

Verdeos de invierno en suelos arenosos





MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"
ESTACION EXPERIMENTAL DEL NORTE (TACUAREMBO)

BOLETIN DE DIVULGACION No. 32
Marzo 1977

VERDEOS DE INVIERNO EN SUELOS ARENOSOS

Mario Allegri
Francisco Formoso
Manuel Arocena

INTRODUCCION

El período crítico de producción de forraje en los suelos arenosos se concentra en invierno (Figura 1).

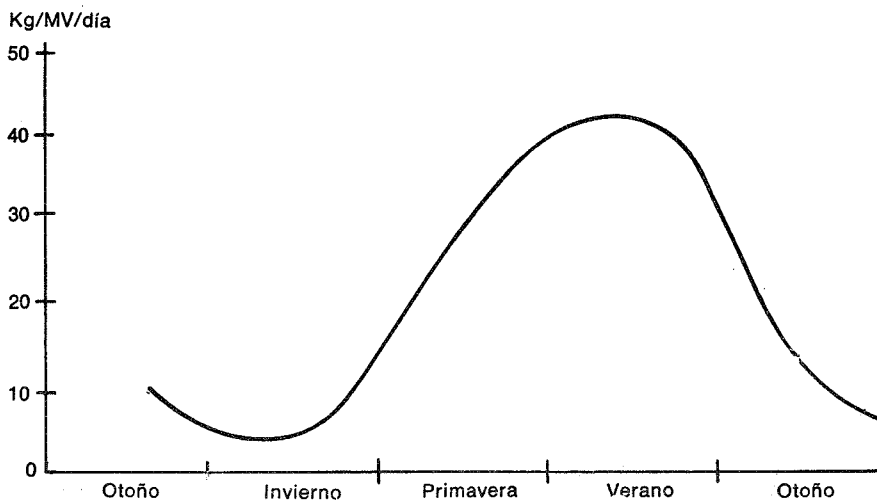


FIGURA 1. Producción estacional de forraje del campo natural en suelos arenosos.

Las pasturas naturales están constituidas predominantemente por gramíneas perennes estivales, las cuales cesan en su crecimiento a partir de las primeras heladas. Por lo tanto, durante el período mayo-setiembre, el crecimiento del campo natural es prácticamente nulo, creándose un extremo déficit forrajero. Este agudo desequilibrio de la producción de forraje a través del año, determina la imposibilidad de mantener estable la dotación de ganado para utilizar eficientemente el forraje producido en la estación favorable, debiendo soportar penurias extremas en la alimentación.

Esta situación es reconocida por los productores de la zona que consideran julio y agosto como los meses más críticos.

IMPORTANCIA DE LOS VERDEOS EN SUELOS ARENOSOS

La deficiencia de forraje durante los meses invernales puede ser cubierta mediante:

- Mejoramientos extensivos en base a fertilización fosfatada y siembras en cobertura de trébol subterráneo var. Bacchus Marsh.
- Praderas convencionales de ciclo invernal como la compuesta por trébol subterráneo var. Bacchus Marsh y raigrás Estanduela 284.
- Heno o silo, fundamentalmente a partir de pasto italiano (*Pennisetum typhoides*) un cultivo anual de alta producción en estos suelos.
- Pastoreo diferido de otoño de plantas forrajeras invernales.
- Verdeos anuales de invierno fertilizados con nitrógeno. Estos ofrecen cantidad y calidad de forraje para pastoreo directo en el período crítico. Representan una práctica común en la zona; el 58% de los productores hace alguna pradera temporaria de invierno, aunque en general ocupan una superficie reducida en cada predio. Se siembra principalmente avena y raigrás.

PREPARACION DEL SUELO

Las praderas anuales de invierno tienen la desventaja de requerir ser reinstaladas anualmente lo que eleva los costos sensiblemente. Debe buscarse que el suelo quede preparado en forma apta para el crecimiento de las plantas con el mínimo de operaciones, lo cual depende del tipo de suelo.

Los trabajos de laboreo tienen la finalidad de preparar una cama de siembra húmeda, firme y sin malezas. Este objetivo se consigue en general, con una arada temprana que facilita la mejor descomposición de los residuos vegetales, eliminación de malezas y acumulación de agua en el suelo, continuándose con excéntrica y rastra de dientes los laboreos secundarios posteriores, para terminar con el afinado de la sembrera.

Esta primera arada temprana es difícil de practicar en la zona donde predominan los cultivos de verano. No obstante, si estos son cosechados temprano y se entierra el rastreo con cruzadas de excéntrica superficiales, puede lograrse una aceptable preparación. **La arada a favor de la pendiente, aún muy practicada en la zona, debe ser eliminada porque agrava el problema de la erosión.**

ROTACIONES

La ordenación de la sucesión de cultivos y praderas que se realizan sobre el suelo a través del tiempo, debe ser racional, buscando alta rentabilidad a la vez que manteniendo la productividad del suelo. La repetición de cultivos extractivos tiende a degradar los suelos, necesiéndose la inclusión de praderas permanentes para recuperar la fertilidad, especialmente importante por el aporte residual de materia orgánica dejado por las leguminosas.

Los verdeos de invierno son especialmente indicados para preceder al establecimiento de praderas convencionales. Esto se debe a que tienen la ventaja de controlar las malezas y la reinvasión de especies nativas, además de ser menos exigentes en la preparación de suelos. Por tal motivo, si bien estos cultivos forrajeros pueden insta-

larse fácilmente en chacras viejas, no es conveniente su uso repetido en sucesivos años, recomendándose arar otra parte de campo y dejar en recuperación la chacra vieja con praderas convencionales. También es conveniente su inclusión en rotación con cultivos de verano para mantener cubierto el suelo durante el invierno, disminuyendo el efecto erosivo de las lluvias, además de proveer abundante forraje. En este caso la especie adecuada debe ser de ciclo corto, dado el menor intervalo de tiempo.

METODOS DE SIEMBRA

El método de siembra empleado es un factor decisivo para obtener buenas implantaciones. Sin embargo, éste es un aspecto muy descuidado y una de las principales causantes del gran distanciamiento existente entre la producción real y la potencial.

La siembra puede realizarse con una sembradora de discos o zapatas que entieren la semilla, o al voleo enterrando posteriormente. La semilla debe ser bien tapada. La profundidad de siembra debe regularse en función de la humedad disponible, buscando que la semilla se coloque en contacto con el suelo húmedo.

Cuando se siembra en líneas, la mezcla de dos especies de distinto vigor inicial, debe tenerse la precaución de no sembrar ambas especies en la misma línea para aminorar efectos competitivos. En este sentido, la especie de menor vigor inicial es la que se debe sembrar en la línea a los efectos de favorecerla.

EPOCA DE SIEMBRA

Las épocas de siembra tempranas habilitan a las plantas para aprovechar las condiciones favorables de temperatura y humedad que se registran en otoño.

En la Figura 2 se muestra la estrecha relación existente entre la fecha de siembra y la producción otoñal.

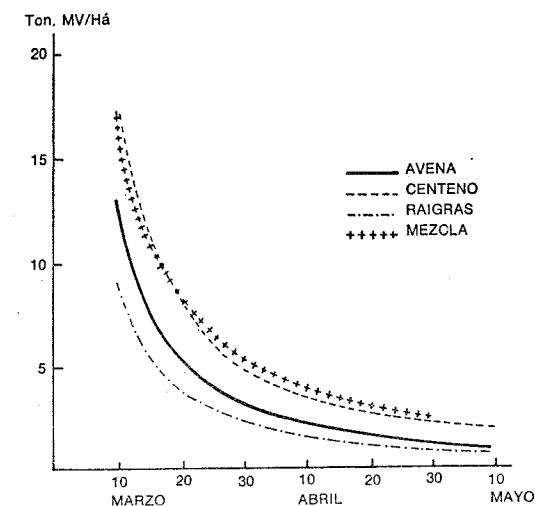


FIGURA 2. Época de siembra y producción de forraje otoñal (Ton. MV/Há).

A medida que la siembra se atrasa, el forraje logrado en otoño disminuye abruptamente a partir de marzo. La relación existente entre fecha de siembra y producción otoñal, se mantiene para la producción acumulada, porque las diferencias otoñales no son recuperadas en las siguientes estaciones. Las curvas son similares para las distintas especies, aunque los efectos son diferentes en función de sus ciclos de producción. El centeno Estanzuela es el más afectado en su producción otoñal debido a su gran precocidad, observándose la curva de raigrás por debajo, por ser el más tardío, mostrando la avena un comportamiento intermedio. La producción otoñal es importante por cuanto puede utilizarse directamente o diferirse para los meses más fríos donde las tasas de crecimiento son bajas.

A medida que se atrasa la fecha de siembra de los cereales de invierno, se aumenta el intervalo siembra-primera utilización, y se acorta el período de aprovechamiento.

En el Cuadro 1 se presentan las diferencias (en días) necesarias para alcanzar el primer aprovechamiento. Dichas cifras, se obtuvieron a partir de distintos años por lo que debe ser tenido en cuenta el efecto de las condiciones ambientales durante ese período.

CUADRO 1. Época de siembra y días necesarios para el primer aprovechamiento. Promedio de las especies evaluadas (7.500 Kg/Há de forraje verde).

Fecha de siembra	6/III	19/III	21/III	29/IV	10/V
Días entre siembra - primer aprovechamiento	45	53	75	92	109

Se observa en el Cuadro 1 el retraso del primer aprovechamiento para el promedio de las especies evaluadas a medida que se atrasa la fecha de siembra. Dichas especies han mostrado tendencias de acuerdo a las observadas en relación a diferentes épocas de siembra en otras condiciones.

De ahí que la época de siembra es muy importante para regular el suministro de forraje de la pradera anual de invierno. Los atrasos en la siembra determinan que el forraje no esté disponible en el período crítico, por lo que dichos cultivos dejan de cumplir su objetivo disminuyendo, además, la producción de forraje y la oportunidad del mismo.

ELECCION DE LA VARIEDAD

Desde el año 1970 se vienen evaluando las variedades de los principales cereales de invierno y raigrás en suelos arenosos a través de ensayos comparativos llevados a cabo por la Estación Experimental del Norte. Se resumen en el Cuadro 2 los resultados obtenidos hasta el presente.

CUADRO 2. Producción de forraje otoño-invernal y total anual (Ton MV/Há) de variedades durante el período 1970-75. Valores promedio.

Variedades	OI	T
Avena		
Estanzuela 1095 a	15.2	20.1
Magnific Catedral MAG	16.6	22.1
Pincen	16.2	21.6
Buck 152	12.6	18.1
Centeno		
Estanzuela	18.1	21.4
Don Enrique	11.1	24.0
Manfredi Suquia MAG	12.1	21.1
Insave FA	11.1	19.9
Forrajero Massaux	16.5	19.5
Pastoreo Massaux	15.8	18.7
Sintético Anguil	10.6	22.5
Tetraploide Anguil	11.3	22.6
Tropero INTA	15.8	18.7
Remecó INTA	12.0	23.4
Trenelense	13.7	16.3
Harriet	15.3	18.1
Pico MAG	15.0	17.7
Raigrás		
Estanzuela 284	18.2	31.3
Estanzuela Ciclo Largo	10.5	24.8
Trigo		
Klein Colon	4.8	9.6
Buck Manantial	3.9	9.5
Cebada		
Ancap II	0.9	5.1
Mezcla		
Centeno + Raigrás	22.8	33.9

Las variedades que han sido claramente superadas se han ido excluyendo de los ensayos; por lo tanto, en algunos casos los datos promedio que se presentan corresponden a diferentes números de años. La producción de forraje se agrupa en otoño-invernal, por ser la que realmente importa para cubrir el período crítico de las pasturas de la zona, y en producción total anual acumulada.

— **Trigo y Cebada.** Las variedades de trigo y cebada tuvieron pobre comportamiento. Esta inadaptación para producir en estos suelos arenosos concuerda con los requerimientos que exigen estas especies; por consiguiente, no se recomienda su utilización como verdeos de invierno en estos suelos.

— **Avena.** Las variedades de avena mostraron comportamiento similar. Son adelantadas en precocidad por el centeno Estanzuela y por el raigrás Estanzuela 284 en producción total. Además, todas las avenas evaluadas mostraron gran susceptibilidad al ataque de roya de la hoja (*Puccinia coronata avenae*) y de pulgón (*Schyzaphis graminum*). Por tanto, pese a ser el verdeo tradicional en la zona, no se justifica su uso tan extendido.

— **Centeno.** Los centenos se caracterizan por su adaptación a estos suelos arenosos, fríos y ácidos y por ser el cereal de invierno de mayor resistencia al pulgón verde de los cereales. Por tal razón, se han evaluado numerosas variedades de esta especie destacándose dentro de ellas la variedad Estanzuela que es la más precoz, de mayor rendimiento otoñal, aunque de menor producción primaveral. Esta variedad es la de ciclo más corto por lo que se recomienda su uso para rotaciones cortas con cultivos de verano. Don Enrique e Insave FA tienen también buen comportamiento, aunque menor precocidad.

— **Raigrás.** Tiene la mayor capacidad de producción en estos suelos, así como en los pesados. La variedad Estanzuela 284 es la de mayor producción total invernada y primaveral de todos los cultivos forrajeros anuales de invierno evaluados, aunque es de lento crecimiento otoñal. Es muy adaptado al pastoreo, con rápido rebrote, muy macollador y resistente al pulgón. La variedad Ciclo Largo es de menor producción invernada y total.

— **Mezcla de centeno y raigrás.** Mediante la siembra de centeno Estanzuela y raigrás Estanzuela 284 se obtiene una alta producción total con una mejor distribución, debido a la complementación de los ciclos de ambas especies. El centeno, por su precocidad, aporta abundante forraje en otoño siendo complementado por el raigrás de alta producción invierno-primaveral. De las relaciones de densidad de siembra estudiadas, la basada en 50% de las densidades de siembra pura resulta conveniente por su producción y distribución.

Las diferencias en producción y distribución de forraje de las mejores variedades de cada especie se presentan en la Figura 3. En ella se observa la precocidad del centeno, la alta producción más tardía del raigrás, y el comportamiento intermedio de la avena. Pero fundamentalmente se destaca la ventaja de la mezcla para proporcionar en forma más adecuada forraje durante el ciclo marzo-noviembre.

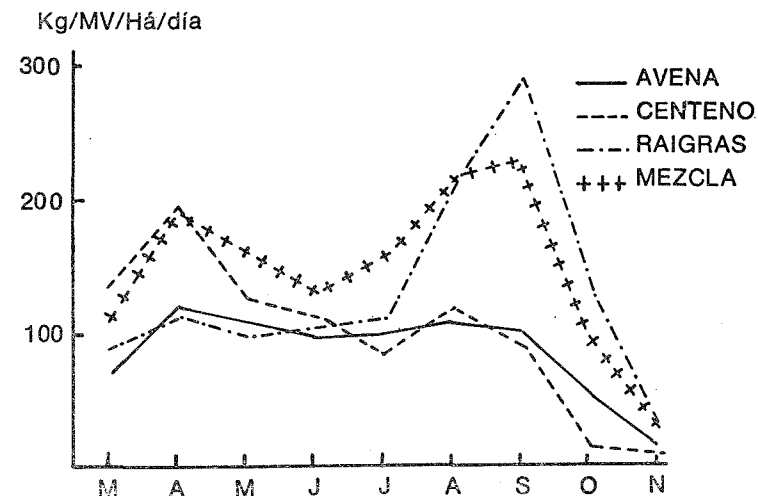


FIGURA 3. Tasas de crecimiento diario (Kg MV/Há/día) de las principales variedades. Promedio para el periodo 1970-75.

DENSIDAD DE SIEMBRA

Una baja cantidad de semilla viable puede malograr los restantes esfuerzos destinados a la mejor preparación del suelo, fertilización, siembra, etc. Esto puede deberse a una escasa densidad de siembra, o a semilla de mala calidad.

Altas densidades de siembra permiten alcanzar más rápidamente la cobertura vegetal del suelo, lo que hace más eficiente la utilización de la energía solar por el cultivo.

Debe asegurarse que el origen de la semilla corresponda a la variedad que se ha elegido y que tenga porcentajes elevados de germinación y pureza. Se debe evitar introducir malezas a la chacra.

Usando semillas de alto valor cultural, las densidades de siembra recomendadas son:

- Siembra pura: avena 80 Kg/Há; centeno 80 Kg/Há; raigrás 30 Kg/Há.
- Siembra en mezcla: centeno 40 Kg/Há; raigrás 15 Kg/Há.

FERTILIZACION

Para conseguir que estos cultivos anuales de invierno se establezcan y produzcan satisfactoriamente se requiere la aplicación de fósforo y nitrógeno.

— **Fósforo.** El fósforo debe aplicarse previo al empleo de la excéntrica para que ésta lo distribuya mejor en profundidad, al alcance de las raíces, ya que este elemento tiene poca movilidad en el suelo.

Debido al corto ciclo de estas praderas anuales, **el fertilizante debe proporcionar fósforo soluble, rápidamente asimilable por las plantas.** Puede emplearse superfosfato, a razón de 300 Kg/Há, dependiendo de la historia anterior de la chacra en cuanto a fertilización fosfatada.

— **Nitrógeno.** Debe acompañar a la fertilización fosfatada. El uso de fertilizantes nitrogenados para estos cultivos de invierno adelantan la entrega de forraje y a la vez, incrementa la calidad y cantidad del mismo.

La respuesta, en rendimiento de forraje, de los cultivos anuales de invierno al agregado de nitrógeno es muy alta en suelos arenosos. En ensayos realizados sobre estos suelos no se encontraron diferencias entre urea y sulfonitrato como fuentes de nitrógeno, por lo que pueden usarse indistintamente una u otra fuente. La aplicación fraccionada del fertilizante nitrogenado fue un 30 % más efectiva que la única aplicación en la emergencia, independientemente de los niveles empleados.

En la Figura 4 se muestra la respuesta promedio de las distintas especies y de la mezcla, al cabo de tres años, donde se encontró que las especies responden en forma diferente a la fertilización nitrogenada. La avena y el centeno tienen las menores respuestas (10.3 y 11.3 Kg MV/Kg urea respectivamente). El de mayor respuesta es el raigrás con 36.0 Kg MV/Kg urea, siendo intermedio la mezcla (30.7 Kg MV/Kg urea).

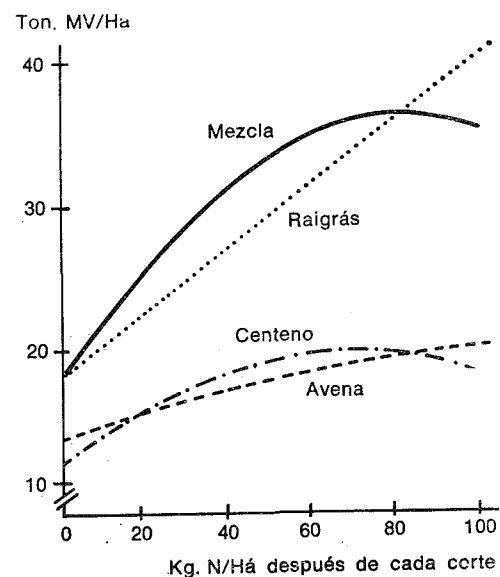


FIGURA 4. Respuesta promedio al agregado de nitrógeno como urea en el período 1970-73.

En los suelos pesados de La Estanzuela también se encontró una mayor respuesta del raigrás con respecto a la avena, llegando a alcanzar a 75 Kg MV/Kg de urea aproximadamente.

Las respuestas en litros de leche corregidas al 4 % de grasa por cada Kg de urea aplicado al cultivo fue determinado en 1.48 y 3.69 para la avena y raigrás respectivamente.

De esta forma, mediante la fertilización nitrogenada se puede alcanzar con menor área la misma producción que sin fertilizar, lo que implica menores costos de implantación.

Resulta conveniente fraccionar las aplicaciones del fertilizante nitrogenado, con una primera dosis a la emergencia y posteriormente, luego de cada corte con niveles en función de las necesidades de forraje que se tengan en el establecimiento y del estado de la pradera.

UTILIZACION CON ANIMALES

Los verdeos de invierno pueden ser utilizados con ganado lechero, de carne, y lanares.

En un invierno severo (1976), se determinó la producción de carne en un verdeo de centeno Estanzuela y raigrás Estanzuela 284 sembrado en suelos arenosos de Tacuarembó. Se fertilizó con 300 Kg/Há de superfosfato, previo a la siembra, y solamente 50 Kg/Há de urea después de los dos primeros pastoreos, usándose terneras de destete Hereford. El período de pastoreo se redujo al comprendido entre el 1º de junio y el 13 de octubre, alcanzándose un incremento de 311 Kg/Há de carne. El promedio de forraje ofrecido fue de 813 Kg MS/Há, la dotación por hectárea fue de seis animales y la ganancia diaria llegó a 0.789 Kg/Há/día. Durante el período invernal las ganancias fueron bajas, lográndose las mayores ganancias en el período final del experimento, en el mes de setiembre.

En las condiciones de La Estanzuela, ha sido determinada la producción de los verdeos de invierno en carne, lana y leche. Con una mezcla de avena 1095 a y raigrás Estanzuela 284, fertilizada con 100 Kg/Há de urea y pastoreada durante los meses de agosto a octubre con terneros de destete, se obtuvieron 500 Kg/Há de carne.

En un verdeo de raigrás Estanzuela 284 fertilizado con 80 Kg/Há de urea pastoreando de julio a setiembre con 20 capones/Há, se obtuvo 270 Kg/Há de carne y 50 Kg/Há de lana. Posteriormente, con 100 a 135 corderos por Há se obtuvieron ganancias de 700 a 800 Kg/Há de carne pastoreando de setiembre a noviembre.

Por otra parte, se obtuvieron sobre una avena fertilizada con 100 a la emergencia y 85 Kg de urea/Há después de cada pastoreo, 2600 lt de leche corregida/Há, mientras que la mezcla produjo 4956 lt de leche corregida/Há.

CONCLUSIONES

Los verdeos de invierno producen altos volúmenes de forraje durante el período crítico de las pasturas de los suelos arenosos. Esto se logra tomando en cuenta todos los factores desarrollados en este boletín; si se descuida cualquiera de ellos hace inútil el esfuerzo por mejorar al máximo los restantes.

- Uso alternado de cultivos y pasturas.
- Correcta preparación del suelo, tendiente a obtener una cama de semilla húmeda, firme y sin malezas.
- Siembra en líneas, con profundidad uniforme y bien tapada.
- No atrasarse en la siembra, siendo la época más adecuada desde fines de febrero a fines de marzo.
- La mayor producción con la mejor distribución de forraje se obtiene sembrando la mezcla compuesta por centeno Estanduela (40 Kg/Há) y raigrás Estanduela 284 (15 Kg/Há).
- Para rotaciones cortas con cultivos de verano lo más indicado es la siembra de centeno Estanduela (80 Kg/Há).
- Se requiere el agregado de **fósforo soluble** previo a la siembra y nitrógeno a la emergencia y después de cada pastoreo.



Industria Sulfúrica S. A. cumple con la grata misión de colaborar en la divulgación de las nuevas técnicas, que son los resultados de los experimentos realizados por los Sres. Técnicos de la Estación Experimental del Norte, del Centro de Investigaciones Agrícolas, a quienes se les agradece tan importante trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEGRI, M., AROCENA, M. y FORMOSO F. Producción de pasturas en suelos arenosos. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Estación Experimental del Norte, Tacuarembó, Uruguay, 1975. 35 p.
2. ALLEGRI, M., FORMOSO, F. y AROCENA, M. Evaluación de gramíneas anuales invernales en suelos arenosos (en prensa).
3. ALLEGRI, M., FORMOSO, F. y AROCENA, M. Fertilización nitrogenada de gramíneas anuales invernales en suelos arenosos (en prensa).
4. CHIARA, G. Verdeos de invierno. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay (2ª época). Montevideo (2): 25-28, 1975.
5. FAGGI, D. H. Utilización de cultivos anuales con vacas lecheras. In Avances en Pasturas IV. Tomo II. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Montevideo, Uruguay, 1976. 14 p.
6. OFICIALDEGUI, R. y PAREJA, M. Algunos aspectos de la ganadería en el área de Areniscas de Tacuarembó. In Producción de carne en suelos arenosos. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Estación Experimental del Norte, Tacuarembó, Uruguay. 1974. 20 p.
7. PITTALUGA, O., ALLEGRI, M. y FORMOSO, F. Utilización de pasturas con bovinos en suelos de la región Noreste; unidades Tacuarembó y Fraile Muerto. In Avances en Pasturas IV. Tomo II. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Montevideo, Uruguay, 1976. 18 p.