

ANEXO 5

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE PASTUARA EN LA ZONA NORTE DEL URUGUAY

MARIO ALLEGRI

Ing. Agr. M. SC. Director Estación Experimental del Norte
Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"
Ministerio de Agricultura y Pesca
Uruguay

A. INTRODUCCION

El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" ha de do durante los últimos 15 años un extenso Programa de Investigación en pasturas, teniendo en cuenta que éstas constituyen la base de nuestra producción pecuaria .

Si bien existían algunos antecedentes (5), la ejecución de proyectos experimentales regionales ha permitido un estudio orgánico de las pasturas naturales y mejoradas en las principales regiones agroeconómicas del Uruguay

Este Informe se refiere al Programa de Investigación en pasturas zona ganadera que corresponde al Norte del país.

El objetivo básico del mismo es elaborar información acerca de técnicos de producción y utilización de pasturas para ser integradas en sistemas de producción mejorados, según la aptitud del suelo y el tipo de explotación los efectos de obtener mayor producto animal por unidad de superficie

B. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

Dada la complejidad de las relaciones clima-suelo-planta-animal involucradas en el estudio de pasturas, el desarrollo de un Programa de investigación de este tipo, requiere la formación de un equipo técnico interdisciplinario.

Los trabajos experimentales que se conducen, comprenden ensayos parcelarios evaluados agrónomicamente mediante cortes con pastera, así como experimentos y registros de pastoreo empleando animales, instalados predios colaboradores. Surge además, información de la operación en el CE temas de -producción mejorados que se formulan en las Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción, pertenecientes a la Estación Experimental del Norte, donde se efectúa una síntesis de los resultados experimentales proveniente de la investigación analítica.

Las actuales líneas de trabajo se relacionan con la evaluación de pasturas naturales, fertilización, métodos de mejoramiento, introducción y evaluación de cultivares, utilización y producción de semillas.

La transferencia de tecnología a los técnicos y productores d se canaliza por medio de publicaciones técnicas y de divulgación técnicas, cursillos, jornadas y días de campo.

La adopción de la información experimental generada, permitiría aumentar sensiblemente los actuales niveles de producción.

C. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

La zona en estudio está ubicada entre 31° y 35° de latitud Sur. Tiene una precipitación anual media de 1200 a 1300 mm, con una distribución irregular y grandes variaciones entre años. La temperatura anual media es de 17.8°C (12.3°C en julio a 24.6°C en enero), siendo el período libre de heladas, en promedio, de 204 días.

El área presenta una gran variación en las características de los suelos los que determinan diferentes capacidades de uso y manejo, desde los suelos superficiales limitados a la explotación ganadera, hasta los negros profundos aptos para rotaciones intensivas con cultivos.

La zona más importante en extensión es la "basáltica (21% de la superficie del país) donde predominan los suelos superficiales, asociados con profundos en distintas proporciones. El resto de la región está compuesto suelos arenosos profundos de baja fertilidad, pesados profundos fértiles (pardos y negros) y "bajos hidromórficos que representan el 6.0%, 7.3% y 3.0 % del territorio nacional, respectivamente.

La agricultura que se practica es escasa (menor al 2% del área) destinándose los suelos, principalmente, a la producción de carne y lana. La carga animal por hectárea promedio en la zona basáltica es de 0.67 unidades ganadera equivalentes con una relación ovinos-vacunos de 3.5, mientras que en suelos arenosos estos valores son 0.63 y 1.3, respectivamente. En los suelos profundos negros se alcanza a 1.1 unidades ganaderas equivalentes/ha (4)

D. EVALUACIÓN DE PASTURAS NATURALES

Las -pasturas naturales representan el 95% del área destinada a pastoreo.

En los tapices característicos de los principales suelos, se está obteniendo información básica en cuanto a composición tetánica, cantidad, calidad y distribución estacional de la producción del forraje.

1. Composición botánica

El Uruguay tiene climax pratense, presentando asociaciones caracterizadas por su complejidad y variabilidad, con predominio de gramíneas, baja proporción de leguminosas y ocasionales invasiones de malezas. En la zona Norte del país existe un predominio de gramíneas perennes estivales.

En la región basáltica, el tapiz de los suelos superficial esta constituido, principalmente, por gramíneas de los géneros *Aristida*, *Axonopus*, *Botriochloá*, *Bouteloua*, *Briza*, *Eleusine*, *Eragrostis*, *Hordeum*, *Koeleria*, *Paspalu*, *Piptochaetium*, *Schizachyrium*, *Setaria*, *Stipa*, *Vulpia*, con bajo porcentaje de leguminosas (*Trifolium polimorphum*).

En los suelos arenosos y bajos, la mayor frecuencia es de gramíneas perennes estivales (*Axonopus compressus*, *Schizachyrium paniculatum*, *Paspalum tatum*, *Adropogon lateralis*, *Chloris* sps., *Eragrostis* sps.) siendo muy escasas las gramíneas invernales (*Briza* sps., *Piptochaetium* sps.) y leguminosas (*Trifolium polimorphum*, *Arachis marginata*).

En los suelos profundos pesados, aún cuando predominan también las gramíneas perennes estivales (*Axonopus compressus*, *Eragrostis* sps., *Paspalum dilatatum*) existe una mayor proporción de gramíneas invernales, apareciendo especies de alta producción y calidad como *Lolium*, *Poa lanígera*, *Bromus auleticus* y leguminosas más productivas (*Medicago*, *Medicago arábica* y *Adesmia bicolor*).

En los suelos de la región existen malezas comunes (*Baccharis coridifolia*, *Baccharia trímera*, *Eryngium paniculatum*) y algunas características de suelos arenosos (*Vernonia nudiflora*, *Senecio brasiliensis*) o pesados (*Eupatorium unilfolium*) (1 y 6).

2. Rendimiento

En el Cuadro 1 pueden observarse las importantes diferencias: producción de forraje de las diferentes pasturas naturales del país. El rango para los suelos de la zona varía desde 0.8 ton M.S./ha/año para los suelos superficiales de Basalto, hasta 3.6 ton M.S./ha/año para los suelos profundos negros de Fraile Muerto (2).

3. Distribución estacional

Los parámetros climáticos determinan variaciones estacionales y entre años en la producción de las pasturas.

Los suelos arenosos y bajos presentan una marcada estacionalidad con producciones desde fines de primavera hasta comienzos de otoño, presentando agudos déficit a partir de las primeras heladas en invierno.

En los suelos pesados, debido al mayor porcentaje de especies invernales, la distribución de forraje a lo largo del año es más uniforme con picos de otoño y primavera, aunque con riesgo de crisis estivales.

CUADRO 1. Rendimientos de pasturas en el Uruguay (ton M.S./há/año)

	Campo Natural	Campo Natural +Fósforo	Campo Natural +fósforo +leguminosas	Praderas Convenc.
Basalto Superficial x	0.8	0.9	1.4	-
Basalto' Profundo x	3.8	4.2	5.6	8.9
Areniscas Tacuarembó x	2.5	3.0	4.3	5.8
Fraile e Muerto x	3.6	6.3	6.4	9.1
Yaguarí x	2.5	3.1	5.0	7.5
Aluviones Planasól x	2.3	2.8	8.6	9.4
Aluviones Gley x	2.3	2.9	7.2	9.0
Cristalino" Superficial	1.8	2.2	3.4	--
Cristalino Profundo	2.1	4.0	4.5	9.0
Cuenca Sierras	1.4	2.1	5.0	--
Cuenca Colines	2.0	2.5	6.0	- -
Cuenca Lomadas	2.5	3-2	5.0	6.8
Cuenca Llanuras	1.5	1.5	5.0	10.0
Fray Bentos.	4.0	5.6	6.0	9.6
Pampeano	3.5	5.0	5.4	9.1
Cretáceo	1.5	1.8	2.6	3.0

x Correspondientes a la zona de influencia

Los veranos secos. En los suelos superficiales, la susceptibilidad a sequías es aún mayor.

k. Valor nutritivo

En general, a medida que las texturas son más pesadas aumenta el porcentaje de leguminosas y gramíneas invernales de tipo productivo superior, lo que resulta en mayor calidad del forraje.

En los suelos arenosos 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, declinando rápidamente luego de las heladas. Reservando forraje en pie para pastoreo diferido se encontró una caía lineal de pasturas estivales (Figura 1) (3).

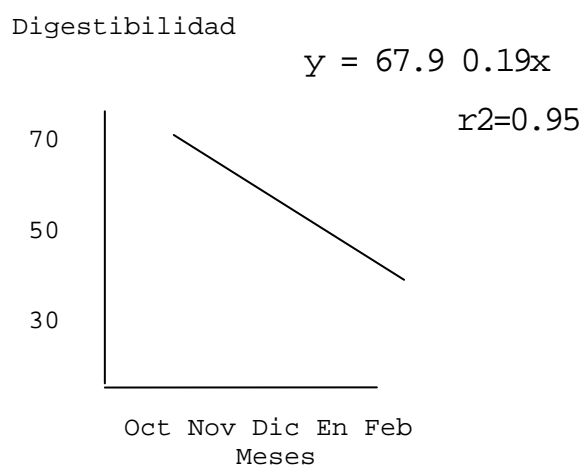


Figura 1 Evolución de la digestibilidad de la materia orgánica de una pastura natural, al acumular forraje desde la primavera.

E. MEJORAMIENTO. DE PASTURAS MADÚRALES

En las evaluaciones realizadas se ha encontrado que niveles crecientes de intensidad en los mejoramientos se corresponden con aumentos en producción de forraje (anual y en períodos críticos) y en los índices de digestibilidad y proteína. Estos efectos son variables según los suelos.

1. Control de malezas

La ocurrencia de malezas en las pasturas naturales representa algunos casos un grave problema. La efectividad de tratamientos mecánicos y químicos para controlarlas, están siendo evaluadas.

La aplicación de herbicidas sistémicos (picloram) en primavera erradica las malezas más frecuentes de la zona, no observándose efecto posterior sobre las leguminosas nativas. Los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro 2.

CUADRO 2.. Porcentaje de área cubierta por malezas al año siguiente de la aplicación de los tratamientos.

Tratamientos	Chirca Eupatorium buniifoliuro	Carqueja Baccharis trímera	Mío-Mío Baccharis coridifolia	Cardillg Eryngium paniculat
Testigo	45	8	2U	6
Rotativa (ot/)	10	15	22	6
Rotativa (ot. y prim.)	0	2	12	5
Tordón (ot.)	45	11	14	3
Tordón (prim.)	0	0	0	0

2. Fertilización

La deficiencia mineral más generalizada en el país es la de fósforo

Las respuestas de los campos naturales a la sola aplicación de fósforo dependen de las composiciones botánicas que presentan.

En la zona Norte hubo respuesta importante en porcentaje de leguminosas y producción de forraje a la aplicación de fosfatos solamente los negros que incluían *Medicago polymorpha* y *Adesmia bicolor* en su composición botánica. En el resto del área donde aparecen leguminosas poco productivas (*Trifolium polymorphum*) el incremento logrado sobre el campo natural es bajo. Los resultados experimentales encontrados e trabajando con diferentes fuentes y niveles de fósforo fueron de suelos de Basalto hasta 75% en suelos de Fraile Muerto.

Cuando se aumenta el porcentaje de leguminosas, además de los incrementos en los rendimientos, se elevan los coeficientes de fósforo y proteína del forraje (Figura 2)(3).

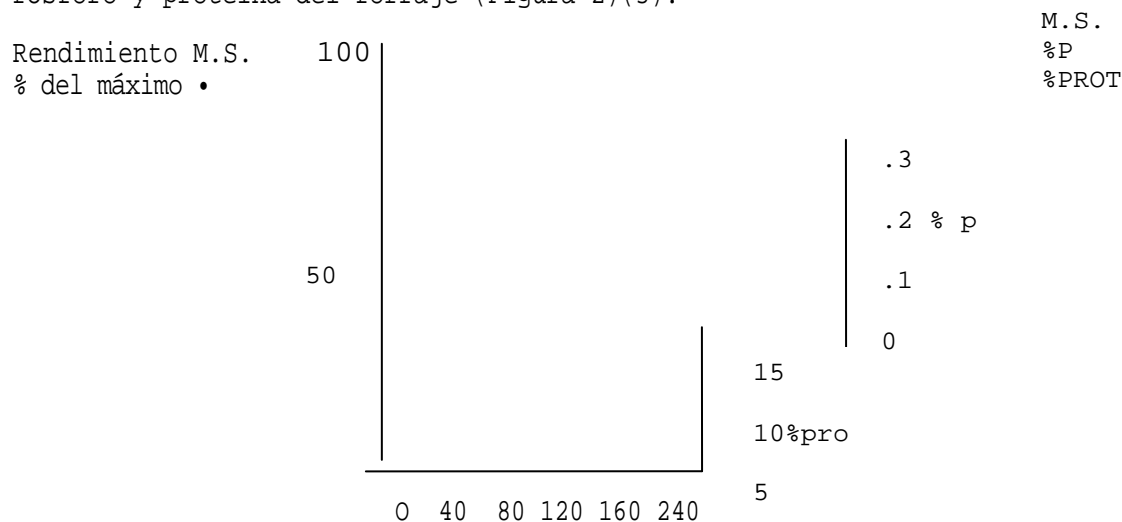


FIGURA 2. Producción de materia seca (curva ajustada) y contenido de proteínas y fósforo de una pastura.

Las recomendaciones para fertilización de pasturas con fósforo sistematizando resultados experimentales de distintos suelos del país, basan en las relaciones encontradas entre: a) fósforo disponible en lo y nivel de rendimiento', b) cantidad de fertilizante aplicado y aumento del fósforo disponible en el suelo y c) descenso del fósforo disponible el tiempo transcurrido desde la aplicación de fertilizante.

3- Incorporación de leguminosas

La gran mayoría de las pasturas de la región requieren la inclusión de leguminosas adaptadas, de alta producción y eficientes en la fijación simbiótica de nitrógeno. -

Se han realizado diversos ensayos tendientes a determinar la miñosa mejor adaptada para estos mejoramientos extensivos y el efecto método, época y densidad de siembra.

Las siembras en cobertura sobre tapiz arrasado previamente pe toreo intenso, corte con pastera, herbicida o quema han sido exitosas la mayor parte del área. En algunos suelos se ha logrado implantar e dos porcentajes de leguminosas, sin ser superados por métodos económicamente más costosos, usando rastras excéntricas o sembradoras a zapatas (cuadro 3)(1).

CUADRO 3. Porcentaje de leguminosas en el tapíz natural, con distintos métodos de mejoramiento.

	Primer año	Segundo año
Campo natural	0	0
Campo natural fertilizado	2	12
Disquera	98.9	78
Zapatas	97.8	55
Cobertura	95.2	72

Las leguminosas de mejor comportamiento introducidas por este método son *Trifolium Subterraneum* en las partes altas de los suelos arenosos *Medicago polymorpha* en los suelos pesados y *Trifolium repens* e pesados y bajos.

Mediante la introducción de leguminosas en el tapiz natural han logrado aumentos de 47% en suelos de Basalto hasta 243% en Planosoles sobre Aluviones Modernos, con *Trifolium repens*.

F. EVALUACIÓN DE CULTIVARES

Se han distribuido, en diversas localidades de la zona, experimentos con el objetivo de obtener información sobre comportamiento agronómico cultivares de las principales especies forrajeras bajo diferentes condiciones de suelo, clima y manejo (1).

En los jardines de introducción se observan materiales nativos y foráneos para conocer su adaptación y productividad. Las plantas forrajeras más destacadas se incluyen en ensayos de evaluación donde se determinan rendimiento anual en kg M.S./há/año, tasas de crecimiento estacional digestibilidad, resistencia a enfermedades y persistencia.

1. Gramíneas

Las gramíneas anuales invernales de alta respuesta a la fertilización nitrogenada (hasta 20.2 kg M.S./kg N) cubren el período forrajero más crítico del año. Se han evaluado cultivares de avena (*Avena bizantina*), cebada (*Hordeum vulgare*), centeno (*Sécale cereale*), trigo (*Triticum aestivum*) y raigrás (*lolium multiflorum*). Mediante la siembra de mezclas raigrás E 284 con avena E 1095 a en suelos pesados y con centeno E en suelos arenosos se han logrado altas producciones totales (5.1 ha/año') con mejora en la distribución debido a la complemente ciclos. Utilizadas con terneros de destete han producido 500 kg/ha de carne.

Las gramíneas anuales estivales pueden utilizarse directamente o ensilarse para el invierno. La producción de forraje de estas especies bajo manejo de pastoreo fue un 40% del obtenido a grano lechoso. En suelos pesados, los cultivares e híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) son los de mayor producción. En suelos arenosos, son superados por cultivares de pearl millet (*Pennisel üegendo'* en años críticos a triplicar la producción de los sorgos 30.8 ton/M.S./ha). En producción de carne se obtuvo con esta especie 471 kg/ha, superando en 100 kg/ha el mejor sorgo forrajero.

Las gramíneas perennes Invernales constituyen el esqueleto praderas convencionales. Se evalúan cultivares de festuca (*Festuca dinácea*) *falaris* (*Phalaris tuberosa*) y *bromus* (*Bromus. auleticus*).

Las festucas fueron las más destacadas en suelos bajos donde el *bromus* no se adapta. El *falaris* y el *bromus* tuvieron la mayor producción en suelos arenosos. Las tres especies mostraron, buen comportamiento suelos pesados (7.5 - 10.9 ton M.S./ha/año).

Las gramíneas perennes estivales producen en suelos arenoso volúmenes de forraje. El cultivar Nandi (*Setaria sphacelata*) con un ducción de 22.8 kg M.S./há/año produjo significativamente más forrajes que las restantes especies evaluadas (*Panicum máximum*, *Panicum coloratum*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Chloris gayana*, *Cenchrus ciliaris* *Eragrostis curvula*). Este forraje, no obstante, no puede diferirse para el invierno. Se determinó para esta especie una evolución de la digestibilidad de $y = 60.4 - 0.046 x$, $r = 0.97$ desde diciembre a abril, bajando de digestibilidad después de las heladas en junio.

2. Leguminosas

La importancia de las leguminosas surge del aporte en calidad de forraje y nitrificación al suelo. Entre las numerosas leguminosas a y perennes de ciclo invernal y estival evaluadas, se encontraron notorias diferencias.

El trébol carretilla (*Medicago polymorpha*) produce satisfactoriamente en suelos pesados, con pobre adaptación a suelos arenosos y bajos. El trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) es la de mayor producción y persistencia en suelos arenosos, destacándose *Bacchus Marsh* y *Clare* mientras que en suelos bajos, sólo se, adapta *Yarloop*.

Las leguminosas anuales estivales se caracterizan por su pobre producción en las condiciones de la zona, (entre las evaluadas la de mayor rendimiento fue *Vigna sinensis*).

El trébol blanco (*Trifolium repens*) es la leguminosa de mayor producción y persistencia en suelos pesados y bajos, con superioridad de las procedencias nacionales E. Zapicán, Bayucúa, Yí y Larrañaga (8.-13.3 Ton M.S./há/año). El trébol rojo (*Trifolium pratense*) tiene producción bianual y desaparece; el más invernal es E 116.

El lotus (*Lotus corniculatus*) tiene gran adaptación a los diferentes suelos de la zona, con muy buena producción estival y alta

persistencia, destacándose San Gabriel. Ninguno de los cultivares de alfalfa (Medicago sativa) probados se adaptó a los suelos de la zona.

3. Mezclas forrajeras

Los resultados encontrados con mezclas forrajeras compuestas por gramíneas y leguminosas están de acuerdo con los de siembra pura.

En los suelos arenosos las mezclas de mayor producción son se fe trébol subterráneo más raigrás y trébol subterráneo más falaris y lotus. En suelos pesados, trébol blanco más festuca más lotus y trébol en rotaciones cortas

Los requerimientos de fósforo para la implantación y mantenimiento de praderas convencionales se encuentran entre 200 y 250 unidades de P205 totales durante un período de cinco años.

La superioridad mostrada por la siembra convencional de mezclas forrajeras confirma en evaluaciones con animales. En suelos arenosos durante el período crítico invernal, novillos que partieron de pesos similares en mayo llegaron a diferir 90 kg en agosto produciendo 240 kg/ha y 49 kg/ha de carne durante estos meses en una pradera de trébol subterráneo más raigras y en campo natural, respectivamente.

G. PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Se realizan estudios del efecto de población y distribución, fertilización y manejo sobre los componentes de rendimiento de las gramíneas y leguminosas forrajeras de mayor interés en la zona.