

Pastos Tropicales

BOLETIN INFORMATIVO

ISSN 0120-1484
SERIE CIAT 01STP (6) 82

Publicación del Centro de Documentación y el Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

Edición:

Mariano Mejía M.
Fabiola Amariles E.

Revisión técnica:

Esteban A. Pizarro

Colaboradores en este número:

R. Bradley, Ph.D., Microbióloga de Suelos, Programa de Pastos Tropicales, CIAT.

M. Calderón, Ph.D., Entomólogo, Programa de Pastos Tropicales, CIAT.

F.A. Varela, Ing. Agrónomo, Asistente de Investigación, Programa de Pastos Tropicales, CIAT.

El objetivo de este Boletín es servir como medio de enlace entre el Programa de Pastos Tropicales del CIAT, la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales y el creciente número de investigadores y demás personas involucradas en la introducción, evaluación y utilización de gramíneas y leguminosas forrajeras en América tropical.

Estaremos muy complacidos de recibir sus contribuciones y sugerencias. Para tal efecto, favor dirigirse a:

Dr. Esteban A. Pizarro
Ensayos Regionales
Programa de Pastos Tropicales
CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia

Avances de la Red Internacional

La Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, con el apoyo desinteresado y entusiasta de sus colaboradores en los cinco ecosistemas principales de América tropical, cuenta hoy, al final de su primera etapa, con 13 Ensayos Regionales tipo A y 36 Ensayos Regionales tipo B. La información recolectada de estas primeras evaluaciones de la Red, está siendo analizada y enviada nuevamente a los miembros. Cumplido ese primer paso, nos encontramos en el inicio de la segunda etapa, que es la de reunirnos nuevamente para discutir los resultados obtenidos y trazar el plan de acción para los próximos años. Para tal fin, comunicamos a todos que la II Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales se realizará en el CIAT, Cali, Colombia, durante los días 27, 28 y 29 de septiembre de 1982.

El éxito de esta Reunión depende exclusivamente del apoyo y empeño de los

miembros actuales y activos, así como del aporte de los demás colegas que en forma anónima colaboran y el de aquellos que en un futuro cercano se unirán a este esfuerzo que es realmente un desafío. Creemos que es un reto para todos, pues "modelando germoplasma" podremos crear con éxito un sistema de producción, no necesariamente el más productivo, pero sí el más estable, saludable y armónico.

Por lo tanto, solicitamos a todos los miembros activos que nos envíen a finales de junio los resultados alcanzados, para así proceder oportunamente a su publicación. Para aquellos que aún no participan, los exhortamos a entrar en contacto con nosotros, para que pronto tengamos el placer de tenerlos en nuestra lista de correo, con el fin de comunicarles las noticias y actividades de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales.

Manténgase en contacto...

COLOMBIA

ANDI, Biblioteca y Centro de Documentación, Apartado 997, Medellín, desean obtener información sobre el pasto King Grass.

Rodrigo Pérez V., Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Montería, está trabajando en análisis de nutrimentos en *Desmodium* y *Cajanus cajan*.

José Octavio Vélez A., JAURIBE, Calle 40 no. 65-75, Medellín, está interesado en publicaciones sobre *Leucaena leucocephala*.

Germán D. Alba R., Apartado aéreo 44763, Bogotá, D.E., y un grupo de estudiantes de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, están realizando un estudio sobre toxicidad en leguminosas forrajeras.

Bernardo Velosa, Ing. Agrónomo, Asistente de Investigación en la Sección de Mejoramiento de Forrajes del Programa de Pastos Tropicales del CIAT, se retiró de la Institución en febrero de 1982.

Gerfried Carlos Buch, Ing. Agrónomo, Asistente de Investigación en la Sección de Agronomía de Forrajes del Programa de Pastos Tropicales del CIAT en Carimagua, se retiró en abril de 1982. En su reemplazo fue designado el Ing. Agrónomo Alvaro Arias Pedraza.

ESTADOS UNIDOS

Trent Bunderson, Especialista en Manejo de Praderas, P.O. Box 119, US Embassy-Khartoum, APO New York 09668.

FILIPINAS

Ernesto C. Butamay, Department of Forestry, Visayas State College of Agriculture, Baybay, Leyte 7127, nos ha solicitado información sobre silvicultura, particularmente sobre el uso de *Leucaena* en suelos ácidos de América tropical.

(Continúa en la siguiente página)

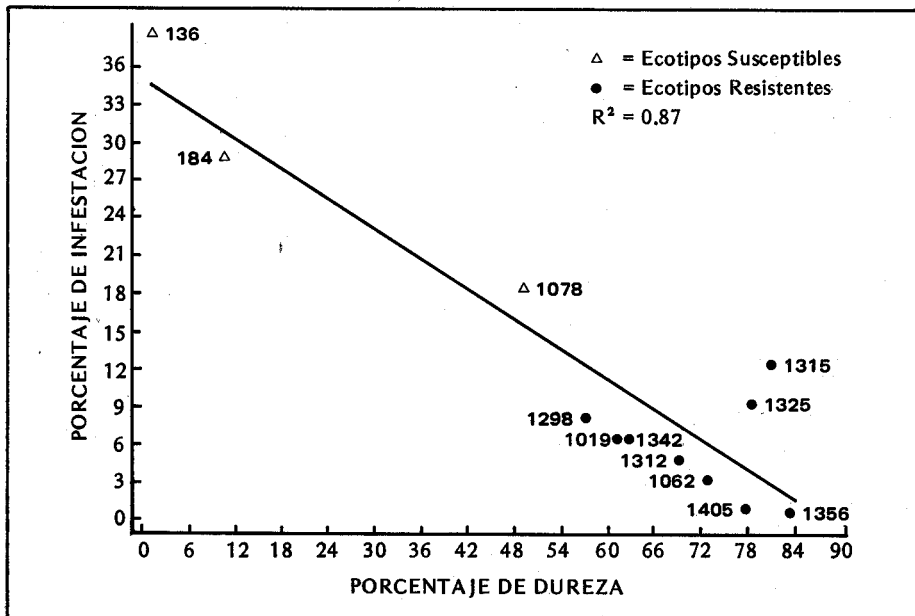


Figura 1. Porcentaje de infestación por *Caloptilia* sp. vs. porcentaje de dureza de tallos de algunos ecotipos de *Stylosanthes* spp. ($y = 34.37 - 0.39x$).

Resistencia de *Stylosanthes* spp. al barrenador del tallo, *Caloptilia* sp.

(Viene de la Pag. 1)

El grado de dureza o resistencia a la penetración se midió como un parámetro auxiliar, y se encontró una relación directa y un coeficiente de regresión alto ($R^2 = 0.83$) entre estas características y el grado de resistencia observado en las evaluaciones de infestación y daño, a nivel de campo (Fig. 1).

Como se mencionó anteriormente, los dos últimos estudios sugieren un efecto de antibiosis en algunos ecotipos de *Stylosanthes*. Se estima también que la presencia de tricomas glandulares, parecen estimular la atracción para alimentación y oviposición de la hembra de *Caloptilia*.

Asimismo, es muy probable que la resistencia esté fuertemente asociada con contenidos relativamente altos de lignina en los tallos.

Aunque el género *Stylosanthes* es rústico y presenta alguna tolerancia al daño directo ocasionado por el barrenador del tallo, esta tolerancia es afectada por factores indirectos como el pisoteo de los animales, en casos de ecotipos susceptibles al daño causado por el insecto, y a su vez puede afectar la expresión de la resistencia a enfermedades, en este caso a la antracnosis.

Manténgase en contacto...

(Continuación)

MEXICO

Luis Ortega R., Coordinador Regional Manejo Pastizales, C.E.P. Mococho, INIP-SARH, Apartado Postal 100-D, C.P. 97100, Mérida, Yucatán.

VENEZUELA

José L. Guerra, Avenida Principal Lomas de Chuao, Quinta Coquitoy, Caracas 1081, está realizando un proyecto con el fin de obtener pastos verdes, especialmente durante el verano, mediante riego por semi-inundación.

Thaís de Estrada, Apartado 19, Barinas, Edo. Barinas, está investigando sobre la identificación de ecotipos de leguminosas forrajeras.

No olvide informarnos sobre sus cambios de dirección o de cargo...

Asociación con leguminosas: más forraje

"Producción de forraje y patrones de enraizamiento de seis gramíneas tropicales en asociación con dos leguminosas con y sin fertilización nitrogenada" ...

... es el título de la tesis realizada en el CIAT por el Ing. Agrónomo Pablo A. Cuesta Muñoz del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con la cual obtuvo su maestría en New Mexico State University.

Según las investigaciones adelantadas, el uso de leguminosas en praderas tropicales se considera un método relativamente barato para producir buena cantidad y calidad de forraje. Los científicos encargados de la producción de forraje conocen la importancia de cultivar en asociación especies de plantas que se complementan. Sin embargo, las condiciones naturales adversas en las áreas tropicales necesitan nuevas estrategias para superar los problemas relacionados con la competencia interespecífica y con el establecimiento y mantenimiento de cultivos productivos asociados a largo plazo. Este estudio se realizó para determinar cómo ciertas características de producción de forraje de algunas gramíneas tropicales se afectan cuando se cultivan en mezcla con leguminosas o con fertilización nitrogenada y sin ella, en condiciones de campo relativas a la disponibilidad de agua. Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental CIAT-Quilichao (a 40 km de Cali, Colombia) ubicada a 990 m.s.n.m. y con una precipitación anual prom. de 1800 mm. Los suelos típicos de esta región se clasifican como Ultisoles, los cuales se encuentran en grandes áreas de América Latina. Se emplearon las gramíneas *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola*, y las leguminosas *Desmodium ovalifolium* y *Stylosanthes capitata*. En las parcelas se hicieron cortes cada seis semanas durante los períodos lluviosos y cada ocho semanas durante los períodos más secos. Los rendimientos de MS y N, así como la cobertura de las especies se midieron en ocho cortes. Después de terminar el último corte también se realizó un estudio de distribución de las raíces a profundidades de 0-40 cm para todas las asociaciones. Los rendimientos de MS y N de las especies se relacionaron estrechamente con el balance hídrico, por lo tanto, se obtuvieron mayores rendimientos

(Continúa en la Pag. 7)



Foto 1. *Centrosema macrocarpum* 5065 fertilizado con 150 kg N/ha, peletizado con cepa CIAT 1780 y roca fosfórica Huila usando 2 pegantes (metilcelulosa y goma arábica) y no inoculado (izquierda a derecha) en cilindros de suelo natural de Carimagua. (Trabajo de tesis de Jesús Eduardo Méndez Moncada y Rodrigo Moriones Aguilera).

Selección de cepas de *Rhizobium* y tecnologías para la inoculación de leguminosas forrajeras

Rosemary S. Bradley

La fijación de N (conversión de N_2 de la atmósfera en NH_4^+ asimilable por plantas) es una reacción biológica muy importante para aumentar la producción agrícola sin tener gastos muy grandes de energía con la producción química de fertilizantes nitrogenados y su distribución. El sistema más conocido para fijar N biológicamente es la simbiosis entre plantas de la familia de las leguminosas y la bacteria *Rhizobium* con la cual forma nódulos en las raíces de las plantas. Los nódulos

contienen la enzima nitrogenasa que cataliza la reacción de fijación de N, utilizándose como fuente de energía los azúcares producidos por la fotosíntesis de la planta.

En 1888, Beijerinck demostró la habilidad de *Rhizobium* para formar nódulos y fijar N, y desde este tiempo el asunto se ha venido estudiando intensivamente para determinar sus posibles aplicaciones en la agricultura.

El efecto positivo de la inoculación con *Rhizobium* en el campo varía entre diferentes cultivos y condiciones ambientales. Algunas leguminosas son más específicas que otras en su capacidad para formar nódulos efectivos con cepas de *Rhizobium*. En el caso de leguminosas forrajeras tropicales se sabe que especies de *Centrosema*, *Desmodium* y *Leucaena* muchas veces requieren la inoculación con cepas específicas de *Rhizobium* para alcanzar su potencial máximo de producción. Con otras leguminosas como *Zornia* spp., *Stylosanthes* spp. y *Pueraria phaseoloides* no se han detectado respuestas significativas a la inoculación en el campo; de otro lado, no se han llevado a cabo muchos ensayos con estas leguminosas. Es posible que en condiciones ambientales desfavorables para el buen funcionamiento de las cepas nativas de *Rhizobium* en el suelo, sea necesaria la inoculación con cepas seleccionadas en condiciones desfavorables como más eficientes que las cepas nativas.

En el CIAT se están seleccionando cepas de *Rhizobium* para la inoculación de diferentes leguminosas forrajeras en las condiciones de Carimagua en los Llanos Orientales de Colombia. Se han observado respuestas positivas a la inoculación de *Centrosema macrocarpum* 5065, *C. sp.* 5112, *Desmodium ovalifolium* 350, *D. canum* 3005, *Pueraria phaseoloides* 9900 y *Stylosanthes capitata* 1019, 1315 y 2310. Los ensayos se llevaron a cabo en cilindros de suelo natural y no esterilizado de Carimagua. Se escogió el sistema de suelo perturbado para la selección, porque el suelo perturbado representa tasas altas de mineralización de N que enmascara la respuesta de las leguminosas a la inoculación. En algunas leguminosas, especialmente *D. ovalifolium*, la nodulación de las plantas por cepas nativas en el testigo sin inoculación fue muy abundante, pero aún en este caso la mejor cepa inoculada (CIAT 2335) aumentó la producción de

Cuadro 1. Efecto de Mo en la producción de N en el follaje (mg N/maceta) de *S. capitata* 1019 en cilindros de suelo arenoso de Carimagua (La Alegría).

g Mo/ha	Inoculado con cepa CIAT 1460		No inoculado 150 kg N/ha
	Mo aplicado en pelet	Mo aplicado en solución nutritiva	
0	—	24.50 e	55.78 a
100	33.95 cde*	30.93 de	66.92 a
200	—	36.33 cde	55.59 ab
400	—	45.10 bcd	63.62 a

* Diferentes letras representan diferencias significativas entre tratamientos.

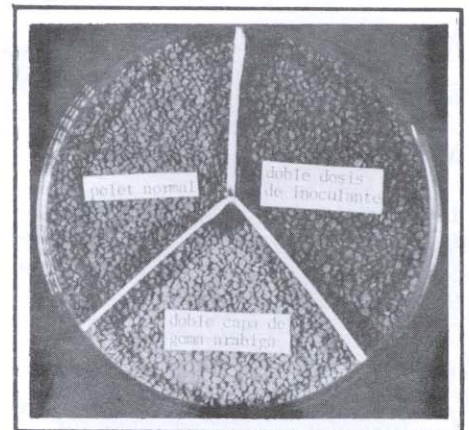


Foto 2. Semillas de *Desmodium ovalifolium* peletizadas con goma arábica y roca fosfórica Huila por tres métodos.

N en el follaje de las plantas en 80% (1.80 veces), y en la mayoría de las otras leguminosas los aumentos debidos a la inoculación fueron aún mayores.

Para determinar si las cepas seleccionadas en suelo natural también pueden funcionar en suelo perturbado se inoculó la cepa CIAT 2434, seleccionada para *Pueraria phaseoloides*, y otras dos cepas promisorias en suelo preparado de tres maneras diferentes. La Figura 1 muestra que la cepa seleccionada funcionó muy bien en los tres tratamientos. Será necesario conducir más ensayos para seleccionar más cepas y comparar su habilidad de persistir en el campo a lo largo del tiempo.

Un factor de mucha influencia para el éxito de la inoculación es el número de células de *Rhizobium* que se inocula por semilla. En condiciones favorables para la nodulación, 100 células/semilla pueden ser suficientes para la nodulación adecuada de las plantas. Sin embargo, en condiciones desfavorables pueden ser necesarias 10^6 células/semilla. Esto representa un problema en el caso de semillas muy pequeñas, p. ej. las de *Stylosanthes*, *Desmodium* y *Zornia* spp. que tienen entre 700 y 1000 semillas/g. Es difícil pegar más de 50 g de inoculante en 1 kg de semillas pequeñas, ya que un inoculante de muy buena calidad contiene 10^9 células de

Cuadro 2. Recomendaciones actuales (marzo 1982) para la inoculación de algunas leguminosas forrajeras.

Cepa CIAT recomendada	Leguminosa	Tamaño semilla	Cantidad aprox. de inoculante/kg semilla
1967 1780 590	<i>Leucaena leucocephala</i> Cunningham <i>Centrosema macrocarpum</i> 5065 C. sp. 5112	grande	5 g
590 2434	C. pubescens 438 <i>Pueraria phaseoloides</i> 9900	medio	10 g
1502	<i>Desmodium canum</i> 3005	pequeño	25 g
2335 1460	D. ovalifolium 350 <i>Stylosanthes capitata</i> 1019, 1315 y 2310	muy pequeño	50 g

Rhizobium/g. Entonces el máximo de *Rhizobium* que se puede pegar en estas semillas pequeñas es 50,000 células/semilla, y con inoculante de calidad inferior (10^8 células/g) solamente se pueden pegar 5000 células/semilla. Es muy importante entonces conservar la alta calidad de los inoculantes, manteniéndolos en condiciones refrigeradas, y también inocular las semillas por un método que asegure el máximo posible de células de *Rhizobium* por semilla.

También se puede mejorar la inoculación recubriendo las semillas con roca fosfórica o cal lo cual forma una capa protectora separando las células inoculadas de *Rhizobium* de las condiciones negativas en el suelo. Generalmente se recomienda el recubrimiento ("peletización") de semillas de leguminosas forrajeras con roca fosfórica, pero en algunos casos específicos, p. ej. *Leucaena*, se recomienda cal. La foto 1 muestra el efecto de la peletización con dos pegantes en *Centrosema macrocarpum*.

En el CIAT se están desarrollando métodos para peletizar mejor las semillas pequeñas. En la foto 2 se observa que con una doble capa de goma arábiga se recubrieron mejor las semillas.

El Mo también tiene un efecto muy positivo en la fijación de N. El cuadro 1 muestra el efecto del Mo en la fijación de N por *Stylosanthes capitata* en un suelo arenoso de Carimagua. La aplicación de Mo es aún más eficiente cuando se incluye roca fosfórica en el recubrimiento de las semillas. La fuente de Mo usada en este caso no debe ser NaMoO_4 .

El cuadro 2 muestra las cepas de *Rhizobium* que el CIAT está recomendando actualmente para la inoculación de las leguminosas y las cantidades de inoculante necesarias según los diferentes tamaños de semilla.

El CIAT suministra cepas o pequeñas cantidades de inoculantes a los investigadores interesados en realizar ensayos de campo o de invernadero, para determinar respuestas de leguminosas forrajeras a la inoculación en las condiciones locales.

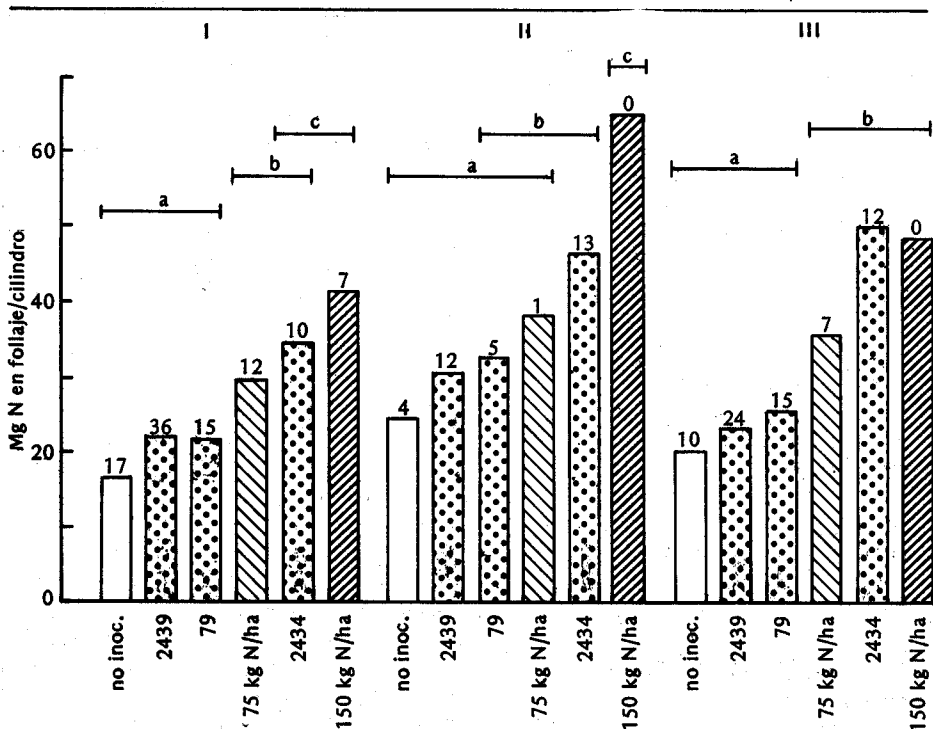


Figura 1. Crecimiento de *Pueraria phaseoloides* 9900 en cilindros de suelo de Carimagua sin inoculación (□), con inoculación de 3 cepas de *Rhizobium* (■), con 75 kg N/ha (▨), o con 150 kg N/ha (▩), con tres tratamientos de suelo: I - suelo natural fertilizado con reactivos en solución; II - suelo arado fertilizado con reactivos en solución; III - suelo arado con fertilizantes comerciales incorporados en el campo. Los números encima de las barras representan números de nódulos por cilindro. Diferentes letras (a, b, c) representan diferencias significativas entre tratamientos.

XVI Conferencia Anual sobre Ganadería y Avicultura

Para el mes de mayo de 1982, se ha programado en la Universidad de Florida, la XVI Conferencia Anual sobre Ganadería y Avicultura en América Latina, patrocinada por el Centro de Agricultura Tropical, el Servicio Cooperativo de Extensión y el Instituto de Ciencias Alimenticias y Agropecuarias de la Universidad de Florida. Esta Conferencia se organizó con el objeto de presentar a los ganaderos, avicultores y representantes de universidades, ministerios, instituciones e industrias privadas de América Latina; los resultados de las últimas investigaciones realizadas en dicha Universidad. El Presidente del Comité Organizador de la Conferencia es el Dr. Joe H. Conrad, del Departamento de Ciencia Animal, 2103 McCarty Hall, Universidad de Florida, Gainesville, Florida 32611.



En Santo Domingo se realizó la Primera Reunión Anual de Producción Animal

En el auditorio del Instituto Dominicano de Tecnología Industrial, en la ciudad de Santo Domingo, se llevó a cabo la Primera Reunión Anual de Producción Animal, durante los días 3, 4 y 5 de febrero del presente año. Dicha Reunión fue organizada por el Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias (CENIP) y el Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la Secretaría de Estado de Agricultura de la República Dominicana.

VI Simposio sobre el Cerrado. Sabanas: Alimento y Energía

La Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por medio del Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) y el Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), realizarán del 4 al 8 de octubre de 1982, en el Centro de Convenciones de Brasilia, el VI SIMPOSIO SOBRE EL CERRADO.

La serie "Simposio sobre el Cerrado" se inició en la Universidad de Sao Paulo en 1962. CPAC y CNPq organizaron los dos últimos encuentros sobre los temas "Bases para la Utilización Agropecuaria" (1976) y "Uso y Manejo" (1979), en los cuales se discutieron soluciones para la ocupación racional de los Cerrados y la expansión de la frontera agrícola, para el aumento de la producción brasilera de fibras y alimentos. Este año, el Simposio pretende dar relevancia internacional a los temas discutidos, ya que los problemas de utilización de este tipo de región son comunes a otros países como Colombia y Venezuela, donde recibe el nombre de *llanos*, y gran parte del continente africano, donde las *sabanas* presentan pocas variaciones en relación con los cerrados.

Por esta razón, considerando que los Cerrados reciben genéricamente el nombre de *sabanas* y así se conocen a nivel mundial, la Comisión Organizadora optó por

extender la participación del VI Simposio a los trabajos orientados por la temática: SABANAS: ALIMENTO Y ENERGIA.

TEMAS:

Factores limitantes

- Deficiencia hídrica
- Escaso conocimiento de los recursos naturales y socio-económicos
- Fertilidad del suelo
- Sistemas de manejo
- Protección de plantas
- Manejo y conservación del suelo
- Administración rural

Energía

- Alimentación humana y animal

Insumos

- Programas de desarrollo

Para inscripciones e información adicional dirigirse a:

CPAC

Caixa Postal 70/0023

Km 18 - Br-020 - Rodovia Brasilia/

Fortaleza

CEP: 73.300 - Planaltina, DF.

Telex: 61.1621

Los autores y títulos de los trabajos presentados en la sesión correspondiente a Pastos y Forrajes son los siguientes: G. Español, M. Vargas y J.A. González, Estación Experimental Ganado de Leche, San Francisco de Macorí - CENIP: "Respuesta de *Brachiaria* spp. a cinco niveles de nitrógeno y dos de fósforo y potasio; B. Wagner J. y M. Hernández P., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias (CENIP)-SEA: "Evaluación de *Stylosanthes guyanensis* asociado con *Cynodon nlemfuensis*"; D. Blanco, J. Rivas y A. Ubiere, Servicio Agropecuario de la Compañía Dominicana de Alimentos Lácteos, S.A., Departamento Técnico de Fertilizantes Químicos Dominicanos: "Efecto de la fertilización en la producción de materia seca en los pastos pangola (*Digitaria decumbens*) y andropogon (*Andropogon pertusus*)"; B. Pound, CEAGANA: "*Canavalia ensiforme*: su importancia en la producción de ganado bovino"; J.F. Herrera, L.M. Peña P., J.M. Alberto, B. Pound y L. Martínez, Universidad Autónoma de Santo Domingo UASD/CEAGANA: "Efecto de la frecuencia de corte en el rendimiento y calidad de las gramíneas tropicales"; F. Pimentel y M. Hernández P., Estación Experimental Ganado de Carne - Higüey - CENIP: "Evaluación de la asociación de dos leguminosas nativas con *Digitaria decumbens*"; M. Vargas y M. Tapia Ch., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias (CENIP)-SEA: "Respuesta de pangola, *Digitaria decumbens* a diferentes niveles de fertilización"; D. Blanco y R. Rivas, Servicio Agropecuario de la Compañía Dominicana de Alimentos Lácteos, S.A. (CODAL): "Técnicas de producción de ensilaje a bajo costo para pequeñas ganaderías".