

INTRODUCCIÓN Y SELECCIÓN DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS EN RAMBALA, BOCAS DEL TORO

Bolívar Pinzón¹; Rubén Montenegro²

RESUMEN

El trabajo se desarrolló, por dos años, en Rambala, Bocas del Toro, con el fin de generar información sobre productividad, calidad y el grado de invasión de la gramínea nativa Ratana (*Ischaemun ciliare*) sobre las gramíneas y leguminosas en estudio. Las gramíneas de piso fueron: *Brachiaria brizantha* (CIAT 664, CIAT 6298, CIAT 6780, CIAT 26646), *Brachiaria decumbens* (CIAT 606, CIAT 6132), *Brachiaria humidicola* CIAT 679, *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 y *Cynodon nlemfuensis*; las gramíneas de corte: *Pennisetum purpureum* (cultivares Taiwán, Camerún y Enano Mott) y la leguminosa Mani Forrajero, *Arachis pintoi* (CIAT 17434, CIAT 18744). Las gramíneas de piso y de corte recibieron a la siembra 135 kg de fertilizante 12-24-12 y al mes, 50 kg N/ha/año. El *A. pintoi* recibió sólo 50 kg de P₂O₅ /ha/año. Se realizaron en total 14 cortes a intervalos de 45 días de rebrote. Existió diferencia (P<0.05) entre las gramíneas de piso con respecto a rendimiento de materia seca (MS), siendo la más productiva la *B. humidicola* y la de menor producción, *C. nlemfuensis*. Los cultivares Taiwán y Camerún fueron superiores (P<0.05) al Mott; el *A. pintoi* CIAT 18744 fue superior (P<0.05) al *A. pintoi* CIAT 17434. La proteína cruda (PC) en gramíneas de piso varió (P<0.05) de 7.6 a 9.5%, mientras para las gramíneas de corte, el cv Mott fue más alto (P<0.05) que en los cv Taiwán y Camerún; para las dos leguminosas, los valores de PC fueron similares (P>0.05). La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) en las gramíneas de piso osciló de 42.6 a 47.6 (P<0.05), mientras que en las gramíneas de corte ésta varió de 43.0 a 46.0% (P<0.05); las leguminosas *A. pintoi* presentaron valores entre 57.0 a 60.0% (P>0.05). El fósforo (P) en gramíneas de piso fue alto, 0.27 a 0.37% (P<0.05). El Camerún y Mott mostraron más P (P<0.05) que el Taiwán y en los *Arachis*, los valores fluctuaron entre 0.31 y 0.33% (P>0.05). El calcio (Ca) en las gramíneas de piso varió de 0.56 a 0.21% (P<0.01); Taiwán y Mott presentaron más Ca, 0.43% (P<0.05), que el Camerún, 0.35% y los *Arachis* mostraron altos valores de Ca siendo superior (P>0.05) el *A. pintoi* CIAT 18744 con 2.11% en comparación con el *A. pintoi* 17434 que fue de 1.88%. La invasión de Ratana varió desde 16.6 a 98.0% (P<0.05) en las gramíneas de piso; los *Pennisetum* tuvieron alta invasión de Ratana (98%) y el *A. pintoi* CIAT 18744 mostró (P<0.05) ser más competitivo que el *A.*

¹ Ing. Agr., M.Sc. Investigador. Estación Experimental de Gualaca, IDIAP-CIAOC.

² Agr. Asistente. Estación Experimental de Gualaca, IDIAP-CIAOC.

pinto CIAT 17434. Se concluye que la mayoría de las gramíneas presentaron rendimientos superiores a 2,000 kg MS/ha/corte, pero al analizar rendimiento de MS y capacidad para competir con la Ratana, las mejores gramíneas para el área fueron *B. humidicola* CIAT 679, *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. dictyoneura* CIAT 6133 y entre las leguminosas, el *A. pinto* CIAT 18744.

PALABRAS CLAVES: Selección; *Ischaemum ciliare*; gramíneas; leguminosas.

INTRODUCTION AND SELECTION OF GRASSES AND LEGUMINOUSES IN RAMBALA, BOCAS DEL TORO

The work was developed during two years in Rambala, Bocas del Toro, with the purpose of generating information about productivity, quality and invasion grade of Ratana native grass (*Ischaemum ciliare*) over the grasses and leguminoses in study. Creeping grasses were: *Brachiaria brizantha* (CIAT 664, CIAT 6298, CIAT 6780, CIAT 26646); *Brachiaria decumbens* (CIAT 606, CIAT 6132), *Brachiaria humidicola* (CIAT 679), *Brachiaria dictyoneura* (CIAT 6133) and *Cynodon nlemfuensis*; cut grasses were: *Pennisetum purpureum* (Taiwan, Camerun and dwarf Mott) and the leguminouse Mani Forrajero, *Arachis pinto* (CIAT 17434, CIAT 18744). Creeping and cut grasses were fertilized at sowing with 135 kg of 12-24-12⁵ and one month later with 50 kg N/ha/yr. *A. pinto* was only fertilized with 50 kg of /ha/yr. It was carried out 14 cuts every 45 days. There was significant difference ($P < 0.05$) among creeping grasses respect to dry matter yield (DM) being more productive *B. humidicola* and less productive *C. nlemfuensis*. Taiwan and Camerun were superior ($P < 0.05$) to dwarf Mott; *A. pinto* CIAT 18744 was superior ($P < 0.05$) to *A. pinto* CIAT 17434. Creeping grasses crude protein varied ($P < 0.05$) from 7.6 to 9.0%, while in cut grasses, dwarf Mott was higher ($P < 0.05$) than Taiwan and Camerun. In both leguminoses, the values of crude protein were similar ($P > 0.05$); *in vitro* digestibility of DM (IVDDM) of cut grasses varied from 42.6 to 47.6% ($P < 0.05$), while in creeping grasses varied from 57.0 to 60.0% ($P < 0.05$). Phosphorous (P) in the creeping grasses was high, from 0.27 to 0.37% ($P < 0.05$). Camerun and Mott showed more P ($P < 0.05$) than Taiwan and in *Arachis*, the values varied from 0.31 to 0.33% ($P > 0.05$). Calcium (Ca) in creeping grasses varied from 0.56 to 0.21% ($P < 0.01$); Taiwan and Mott presented more Ca (0.35%, $P < 0.05$) than in Camerun, 0.43%; and *Arachis* showed higher Ca values being superior ($P < 0.05$) *A. pinto* CIAT 18744 with 2.11% compared with *A. pinto* CIAT 17434 with 1.88. Ratana invasion varied from 16.7 to 98.0% ($P < 0.05$) in the creeping grasses; *Pennisetum* had high Ratana invasion (98%), and *A. pinto* CIAT 18744 showed ($P < 0.05$) being more competitive than *A. pinto* CIAT 17434. It was concluded that most of the grasses showed superior yields to 2,000 kg DM/ha/cut, but considering DM yield and Ratana invasion capacity, the best grasses to the area were *B. humidicola* CIAT 679, *B. brizantha* CIAT 6780 and *B. dictyoneura* CIAT 6133 and between leguminoses, *A. pinto* CIAT 18744.

INTRODUCCIÓN

La base alimenticia de las ganaderías de leche, cría y ceba, en la provincia de Bocas del Toro, lo constituyen las gramíneas Ratana (*Ischaemum ciliare*), Pará (*Brachiaria mutica*), Alemán (*Echinochloa polystachya*) y Táner (*Brachiaria rugurosa*). Sin embargo, estas gramíneas presentan bajos rendimientos de forraje y, por ende, soportan carga animal baja, lo que redundará en una reducida producción de carne o leche por animal y por unidad de área.

Es posible que algunas pasturas estudiadas en el sector del Pacífico, especialmente ecotipos de *Brachiaria*, puedan adaptarse y ser más productivas que las que actualmente existen en esa provincia, si se consideran los buenos resultados encontrados a nivel de la Estación Experimental de Gualaca, por Ortega y Samudio (1979); Gómez y col. (1987); Urriola y col. (1988); Pinzón y Montenegro (1992); Ávila y Pinzón (1993); y Hertentains y col. (1994).

Trabajos reportados por CIAT (1995) indican que en el trópico húmedo de Guápiles, Costa Rica, bajo condiciones de suelo mal drenado, tuvieron buena adaptación y producción de forraje la *Brachiaria humidicola* cv. Humidicola CIAT (679), *B. dictyoneura* cv. Gualaca (CIAT 6133) y *B. brizantha* CIAT 26110, mientras que mostraron pobre adaptación, la *B. decumbens* cv. Señal (CIAT

606) y *B. brizantha* cv. Marandú (CIAT 6780).

En vista de que se tiene poca información en el área de Rambala, Bocas del Toro, sobre nuevas gramíneas de piso y corte y de leguminosas, se diseñó este experimento con los siguientes objetivos:

- ▲ Seleccionar materiales promisorios de acuerdo a productividad y calidad nutritiva.
- ▲ Medir grado de invasión de Ratana sobre las gramíneas leguminosas introducidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló, durante dos años (junio 1995-agosto 1997), en finca de un productor de Rambala, a 5 msnm, con precipitación media anual de 4.000 mm y temperatura media de 27 °C. El suelo es de textura franco arenosa, bien drenado y pH de 4.8. Presenta un contenido de materia orgánica bajo (3.0%), bajo en P (1.4 ug/ml), medio en K (78.0 ug/ml), bajo en Ca y Mg (0.90 y 0.38 meq/100 ml, respectivamente).

Los forrajes investigados fueron las gramíneas de piso: *Brachiaria brizantha* (CIAT 664, CIAT 6298), cv. Marandú (CIAT 6780) y cv. Libertad (CIAT 26646); *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606) y CIAT 6132; *B. humidicola*

cv. Humidicola (CIAT 679), *B. dictyoneura* cv. Gualaca (CIAT 6133) y *Cynodon nlemfuensis* (pasto Estrella); las gramíneas de corte *Pennisetum purpureum* (cvv. Taiwán, Camerún y Enano Mott) y la leguminosa *Arachis pinto* cv. Maní Forrajero (CIAT 17434) y cv. Porvenir (CIAT 18744). El diseño utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones.

La siembra se realizó con material vegetativo a chuzo a una distancia entre surcos y plantas de 0.60 m. Al momento de la siembra se aplicó a las gramíneas de piso y corte el equivalente de 135 kg/ha de NPK (fórmula 12-24-12) y al mes de establecidas se fertilizó con 50 kg N/ha/año; mientras que el Maní Forrajero sólo recibió P a razón de 50 kg P_2O_5 /ha. Al segundo año, se hizo la misma aplicación de fertilizante en el mes de mayo.

Se realizaron 14 cortes a una altura de 10 cm del suelo y a intervalos de 45 días de rebrote, tanto para las gramíneas como para la leguminosa. De cada parcela se tomó al azar una muestra de forraje de aproximadamente 0.45 kg para determinar el contenido de materia seca (MS), proteína cruda (PC), Fósforo (P) y Calcio (Ca) utilizando los métodos descritos por la AOAC (1970). La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) se determinó por el método detergente neutro (Goering y Van Soest, 1977). Para medir la invasión

de Ratana se hicieron al final del experimento en agosto de 1997, mediciones visuales en términos porcentuales de acuerdo a la cobertura que presentaba esta especie sobre las parcelas de las gramíneas establecidas.

Los resultados se sometieron a análisis de varianza, por separado, para gramíneas de piso, corte y leguminosas y las diferencias entre los promedios de los tratamientos se compararon mediante la prueba de Duncan (Steel y Torrie, 1960).

Los parámetros evaluados fueron:

- ▲ Rendimientos de MS/ha y calidad nutritiva de las pasturas.
- ▲ Grado de invasión de Ratana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento de Materia Seca (MS)

El Cuadro 1 muestra los rendimientos promedio de materia seca (kg/ha/corte) para las diferentes especies. La gramínea de piso más productiva fue el cv. Humidicola con 2,856 kg MS/ha/corte; sin embargo, este rendimiento no fue diferente estadísticamente ($P>0.05$) del observado en los cvv. La Libertad, Marandú, Señal y Gualaca. La gramínea de menor rendimiento fue el pasto Estrella con 1,084 kg MS/ha/corte.

Los resultados anteriores concuerdan con los observados en Guápiles, Costa Rica (CIAT, 1995), en donde el cv. Humidicola y el cv. Gualaca tuvieron buen comportamiento y altos rendimientos en suelos de mal drenaje. En este sitio del trópico húmedo costarricense se encontró que los cultivares antes mencionados, además del cv. Marandú tuvieron rendimientos que oscilaron entre 2,500-3,000 kg MS/ha/corte cosechadas a intervalos de cada 42 días.

Con relación a los pastos de corte, el Cuadro 1 también muestra la ventaja de los cultivares Taiwán y Camerún sobre el cv. Mott ($P < 0.05$), superándolo en promedio en 1,112 kg MS/ha/corte. Estos resultados están por encima de los reportados en Gualaca por Pinzón y González (1978); sin embargo, el rendimiento observado en este caso con el cv. Mott, es inferior al reportado en otros lugares (Mott, 1984), lo cual probablemente se debe a los bajos niveles de nitrógeno aplicados en este experimento (50 kg N/ha/año), pues es conocido que esta gramínea es muy exigente a la fertilización, especialmente a la nitrogenada (Sollenberger y col., 1988).

El cv. Porvenir de *Arachis pintoii* produjo significativamente ($P < 0.05$) mayores rendimientos que el cv. Maní Forrajero, es decir, 2104 y 965 kg/MS/ha/corte, respectivamente. Sin em-

bargo, el rendimiento de este último, aunque relativamente bajo, se considera aceptable para una leguminosa como *Arachis pintoii* si lo comparamos a lo que se reporta en la altillanura colombiana (Rincón y col., 1992).

Calidad Nutritiva

Información sobre la calidad nutritiva de la leguminosa y las gramíneas se presenta también en el Cuadro 1. Existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre variedades, accesiones y especies en cuanto a contenidos de proteína cruda (PC), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y contenidos de calcio (Ca) y fósforo (P). Los valores de PC para las gramíneas de piso oscilaron entre 7.6 y 9.5%, respectivamente, para el cv. La Libertad y el pasto Estrella. Estos valores son intermedios y están dentro del rango reportado por Fick y col. (1978) como aceptable para una gramínea forrajera. Por otra parte, los bajos valores de proteína cruda observados en algunas forrajeras, tal vez se deben a lo prolongado del intervalo de corte, que fue de 45 días de rebrote, ya que a esta edad muchas de las especies tienden a lignificarse; sin embargo, los valores reportados de PC fueron superiores a los encontrados por Villarreal y col. (1996), quienes reportan niveles de 7.0% para el pasto Estrella, el cv. Marandú, el cv. Gualaca y *B. brizantha* CIAT 664.

CUADRO 1. CALIDAD NUTRITIVA Y RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA DE UNA LEGUMINOSA Y GRAMÍNEAS DE PISO Y DE CORTE EVALUADAS EN RAMBALA, BOCAS DEL TORO DURANTE 1995-1997.

Gramíneas y Leguminosas	kg/ MS/ha/corte	Porcentajes			
		PC	DMMS	P	Ca
Gramíneas de piso					
cv. Huridicola	2856 a	7.8 cd	43.6 bc	0.33 b	0.21 f
cv. La Libertad	2734 a	7.6 d	45.6 abc	0.31 bode	0.39 cd
cv. Marañón	2613 ab	8.4 bcd	47.4 a	0.28 cde	0.48 b
cv. Señal	2455 abc	8.1 bod	46.6 ab	0.27 de	0.38 ode
cv. Gualaca	2354 abc	7.8 cd	42.6 c	0.30 ode	0.32 e
<i>Bracharia brizantha</i> CIAT 6298	2092 bc	7.8 cd	47.0 a	0.27 de	0.39 od
<i>Bracharia decumbens</i> CIAT 6132	2011 c	8.8 ab	47.0 a	0.31 bode	0.56 a
<i>Bracharia brizantha</i> CIAT 664	1908 c	8.7 abc	47.1 a	0.31 bode	0.42 c
Pasto Estrella	1084 d	9.5 a	44.6 abc	0.37 a	0.33 de
Gramíneas de corte					
cv. Taiwán	4868 a	9.2 ab	43.1 a	0.30 a	0.42 a
cv. Camerun	4645 a	8.5 b	44.7 a	0.33 b	0.35 b
cv. Mott	3644 b	11.3 a	46.0 a	0.34 b	0.45 a
Leguminosa					
cv. Porvenir	2104 a	20.2 a	60.1 a	0.31 a	2.11 a
cv. Mani Forrajero	965 b	19.8 a	57.5 a	0.33 a	1.88 b

a, b, c, d, e, f: dentro de una misma línea vertical, los valores con una o más letras en común no difieren significativamente ($P>0.05$).

El cv. Mott tuvo significativamente ($P < 0.05$) mayores contenidos de PC que los cvv. Taiwán y Camerún, los cuales fueron de 11.3, 9.2 y 8.5%, respectivamente. Lo anterior era de esperarse, ya que esta gramínea posee alta relación hoja/tallo y por ser de porte bajo, los tallos se lignifican en menor proporción, al compararlos con otros cultivares de *Pennisetum purpureum*. Esta es una de las razones para que al cv. Mott se le considere como un forraje de alta calidad en Florida, EEUU (Sollenberger y col., 1988). Además, Pinzón y González (1979) reportan valores de PC muy similares al cultivar Taiwán, pero en Elefante Panamá (*Pennisetum purpureum* PI 300-086), conocido como "King Grass".

El Cuadro 1 muestra que los contenidos de PC para los cultivares de *Arachis pinto* fueron similares ($P > 0.05$) y estuvieron alrededor de 20% superior a los reportados en Costa Rica (Villarreal y col., 1996), en Panamá (Polo, 1994) y en Colombia (Rincón y col., 1992). Esta superioridad puede deberse a que en el área donde se desarrolló el experimento, prácticamente no hay época seca y éste es el habitat propicio para los cultivares de *A. pinto*; por lo tanto, el contenido de PC no está afectado, ya que siempre está en crecimiento activo.

Aunque hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre variedades y especies de gramíneas de piso en cuanto a

porcentajes de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), éstos fueron relativamente bajos para todas las gramíneas, incluyendo los pastos de corte y oscilaron entre 42.6 y 47.4% para el cv. Gualaca y el cv. Marandú, respectivamente (Cuadro 1). Valores superiores a 55.0% de DIVMS reportan Villarreal y col. (1996) y CIAT (1989), en una gran gama de especies de *Brachiarias* en trabajos realizados en Costa Rica, cuando fueron cosechados a intervalos de corte cada 42 días de rebrote.

La DIVMS de los cultivares de *A. pinto* fue similar ($P > 0.05$) y estuvo alrededor de 60.0%, lo cual se aproxima a la digestibilidad reportada por Carulla y col. (1994) en Colombia, pero menor a la encontrada por Villarreal y col. (1996) y por Rincón y col. (1992), que en este caso fue de 66.0% de DIVMS con *A. pinto* cv. Maní Forrajero (CIAT 17434) a edad de 35 días de rebrote.

Los contenidos de fósforo (P) fueron altos, tanto en las gramíneas de piso como en las de corte, y en la leguminosa, debido a que proporciones de P entre 0.20 y 0.30% se consideran aceptables para una forrajera (Fick y col., 1978). En este caso, los valores de P oscilaron entre 0.27 y 0.37% respectivamente, para el cv. Señal de *B. decumbens* y *B. brizantha* CIAT 6298 (Cuadro 1). Así también, los contenidos de calcio (Ca) para las gramíneas de piso y de corte estuvieron

dentro del límite considerado normal (0.30%) con excepción del cv. Humidicola, que tuvo en promedio 0.21% de Ca, y que tal vez refleja la baja calidad reportada de esta especie en otros lugares como Brasil (Souza y col., 1992) y Colombia (Hoyos y Lascano, 1995). Por otro lado, los altos valores de Ca observados en los cultivares de **A. pintoii**, coinciden con los encontrados en otras localidades del trópico en esta leguminosa (Lascano y col., 1990; Carulla, 1990 y Rincón y col., 1992). En el presente experimento, el cv. Porvenir tuvo sin embargo, mejores contenidos de Ca que el cv. Maní Forrajero (ICuadro 1).

Invasión de Ratana (*Ischaemun ciliare*)

La Ratana es una gramínea de crecimiento muy agresivo en condiciones de trópico húmedo como lo es el área Atlántico de Panamá. El Cuadro 2 muestra que las gramíneas de piso menos invadidas por esta especie fue el cv. Humidicola (16.7%), el cv. Marandú (18.3%) y el cv. Gualaca (20.0%). Tanto el cv. Humidicola como este último se caracterizan por buena adaptación a suelos pobres y alto desarrollo estolonífero una vez establecidas, lo que favorece la competencia con otras plantas invasoras. Por otro lado, el pasto Estrella sufrió alta invasión y competencia del Ratana

(98%), y esto se refleja en los bajos rendimientos del pasto reportados en el Cuadro 1.

Es probable que los bajos niveles de N aplicados (50 kg/ha) en este experimento, hayan contribuido a los bajos rendimientos del pasto Estrella, pero no se descarta la presencia de factores alelopáticos en el Ratana, tal como fue sugerido por Arosemena y Pezo (1992) en estudios realizados con esta especie y **B. brizantha** en Costa Rica. Los mecanismos de interferencia alelopática son bien conocidos en otras gramíneas (Liang y col., 1983) y pueden interactuar con otros mecanismos de competencia de las plantas. Sin embargo, faltan más estudios al respecto, debido a que en este trabajo todos los pastos de corte fueron prácticamente invadidos por Ratana, pero sin efecto aparente en los rendimientos de materia seca.

La invasión de Ratana fue mucho más pronunciada en el cv. Maní Forrajero (95%) que en el cv. Porvenir (20%), y esto afectó significativamente los rendimientos de MS de estos cultivares (Cuadro 1). El cv. Porvenir es mucho más estolonífero y de establecimiento más rápido que el cv. Maní Forrajero (Argel y Villarreal, 1998), característica que contribuye a que cubra el suelo en menor tiempo y a mayor competencia con otras plantas.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE INVASIÓN DE RATANA DENTRO DE LAS PARCELAS DE GRAMÍNEAS DE PISO, DE CORTE Y DE LA LEGUMINOSA EN RAMBALA, BOCAS DEL TORO, DURANTE 1995 A 1997.

GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS	INVASIÓN DE RATANA (%)
<u>Gramíneas de Piso</u>	
cv. Humidicola	16.7 d
cv. La Libertad	50.0 cd
cv. Marandú	18.3 cd
cv. Señal	48.3 cd
cv. Gualaca	20.0 cd
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6298	55.0 cd
<i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 6132	87.7 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 664	0.38 cd
Pasto Estrella	98.0 a
<u>Gramíneas de Corte</u>	
cv. Taiwán	98.3 a
cv. Camerún	97.3 a
cv. Mott	97.3 a
<u>Leguminosas</u>	
cv. Porvenir	20.0 a
cv. Mani Forrajero	95.0 b

^a a,b,c,d. Dentro de una misma línea vertical, los valores con una o más letras en común no difieren significativamente ($P>0.05$).

CONCLUSIONES

▲ Las gramíneas de piso, con excepción del pasto Estrella y *Brachiaria brizantha* CIAT 664, se adaptaron bien y tuvieron rendimientos por encima de 2,000 kg MS/ha/corte, con calidad nutritiva intermedia, bajo condiciones de un suelo de baja fertilidad.

▲ Los cvv. Humidicola, Marandú y Gualaca fueron los de mejor competencia con Ratana, lo cual se reflejó en altos rendimientos de forraje.

▲ Los pastos de corte cvv. Taiwán y Camerún mostraron superioridad en cuanto a rendimiento de materia seca en comparación con el cv. Mott.

▲ El cv. Porvenir de *Arachis pintoi* tuvo altos rendimientos de materia seca y competitividad con Ratana, lo cual demuestra su potencial para asociarse con gramíneas.

RECOMENDACIONES

▲ Establecer ensayos de pastoreo con las gramíneas de piso y de corte más promisorias a nivel de fincas a fin de medir su producción tanto en carne como en leche.

▲ Establecer el cv. Porvenir de *Arachis pintoi* asociado con las gramíneas de piso promisorias y con las gramíneas naturalizadas.

BIBLIOGRAFÍA

ARGEL M., P.J.; VILLARREAL, C.M. 1998. Nuevo Maní Forrajero Perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory). Cultivar Porvenir (CIAT 18744): Leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico. 32 p.

CIAT. 1995. Pasturas Tropicales. Informe Anual. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia. Documento de Trabajo N° 69, 1996. pp. 8-33.

AROSEMENA, E.; PEZO, D.A. 1992. Mecanismos de interferencia del pasto Ratana (*Ischaemum ciliare*) sobre otras especies. En Seminario Taller. El pasto Ratana (*Ischaemum ciliare*) en Costa Rica. Alternativa a problemática en nuestra ganadería. Comité de Educación y Bienestar Social, Balneario, San José, Costa Rica, 3 de abril 1992.

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1970. Methods of Analysis. 11th ed. Washington, D.C. George Benta Company, Inc. 1,015 p.
- AVILA, M.; PINZÓN, B. 1993. Establecimiento y Manejo de Pasturas Mejoradas. Manuscrito Inédito. IDIAP, Panamá. 12 p.
- CARULLA, J. 1990. Selectivity and intake of animals grazing on association of *Arachis pintoii* with *Brachiaria dictyoneura* in the Savannas of Colombia. Tesis M.J. University of Nebraska, Lincoln, USA. 141 p.
- CARULLA, J.; LASCANO, C.; WARD, J. 1991. Selectivity of Resident and Oesophageal fistulated steers grazing *Arachis pintoii* and *Brachiaria dictyoneura* in the Llanos of Colombia. Tropical Grassland 25: 315-324.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1989. Programa de Pastos Tropicales. Informe Anual. Cali, Colombia. s.p.
- FICK, K.R.; MCDOWELL, L.R.; HOUSER, R.H. 1978. Current Status of Mineral Research. In J.H. Conrad y L.R. McDowell (eds) Proceedings, Latin American Symposium on Mineral Nutrition Response with Grazing Ruminant, University of Florida, IFAS, Gainesville, USA. pp. 149-162.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. 1977. Forage fiber analysis. USA, Department of Agriculture, Handbook N° 279. 20 p.
- GÓMEZ, J.; AVILA, M.A.; SALDAÑA, C. 1987. Producción de carne en praderas de pasto Señal (*Brachiaria decumbens*) en Panamá. IDIAP, Panamá. Boletín Técnico. 17 p.
- HERTENTAINS, L.; IGLESIAS, A.; TROETSCHT, O. 1994. Producción intensiva de carne bovina en *Brachiaria brizantha* CIAT 664. IDIAP. Plegable.
- HOYOS, P.; LASCANO, D.C. 1985. Calidad de *Brachiaria humidicola* en pastoreo en un ecosistema de Bosque siempre verde estacional. Pasturas Tropicales 7 (2): 3-5.
- LASCANO, C.E.; TEIZEL, J.K.; ENGPEI, K. 1990. Nutritive Value of Centrosema and Animal Production. In Schultze-Kraft. Biology Agronomy and Utilization. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. pp. 293-319.

- LIONG, J.C.; SHEEN, S.S.; CHON, C.H. 1983. Competitive allelopathic interactions among some subtropical pastures. In C.Chon and G. Walter (eds). Survey on allelochemicals and pheromones, proceedings. Academia Sinica, Taipei, Taiwan. pp.121-133.
- MOTT, G.O. 1984. Carrying capacity and liveweight gains from draught elephant grass Florida beef cattle short course proceeding. pp.111-114.
- ORTEGA, C.; SAMUDIO, C. 1979. Productividad de cuatro gramíneas tropicales bajo tres niveles de nitrógeno en Panamá. Productividad de carne bovina, IDIAP. Revista Ciencia Agropecuaria (Panamá) 2: 27-40.
- PINZÓN, B.; GONZÁLEZ, J. 1979. Evaluación del pasto Elefante Panamá (*Pennisetum purpureum* Pl 300-086) bajo diferentes intervalos de corte y dosis de fertilización nitrogenada. Ciencia Agropecuaria (Panamá) 1:29-36.
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 1992. Pasto Gualaca, *Brachiaria dictyoneura* (Fig and De Nof) Stapf. IDIAP. Folleto Técnico (s/n). Panamá. 23 p.
- POLO, E. A. 1994. Efecto de la fertilización fosfatada en la producción de materia seca, composición química y tres intervalos de corte en *Arachis pintoi* CIAT 17434. Manuscrito, IDIAP. (sin publicar).
- RINCÓN, C.A.; CUESTA, P.A.; PÉREZ, R.; LASCANO, C.; FERGUSON, J. 1992. Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory); una alternativa para ganaderos y agricultores. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico ICA N° 219. 23 p.
- SOLLEMBERGER, L.E.; WOODOR, K.R.; JONES, C.S. 1988. Métodos para el establecimiento de pasto Elefante Enano cultivar Mott. En Conferencia Internacional sobre ganadería en los Trópicos. Universidad de Florida, Gainesville, EEUU. pp. 11-18.
- SOUZA, FILHO, P.F. DA S.; DUTRA, S.; SERRAO, E.A.S. 1992. Productividade estacional e composição química de *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de campo cerrado do Amapá, Brasil. Pastura Tropical 14: 11-16.

- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.D. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York, 481 p.
- URRIOLA, D.; ORTEGA, C; ARGEL, P.; MARTÍNEZ, L.; GONZÁLEZ, L. 1988. Estudio Agronómico de 21 ecotipos de Brachiarias. Adaptación y rendimiento de forraje. *En* Primera Reunión de la Red Internacional de Pastos Tropicales para Centroamérica y el Caribe (RIEPT-CAC) INIFAP-CIAT. Nov. 17-19, 1988. Veracruz, México. pp. 273-280.
- VILLARREAL, M; RODRÍGUEZ, L; SÁNCHEZ, J.; SOTO, H. 1996. Evaluación bajo pastoreo de asociaciones gramíneas *Arachis pintoï* en San Carlos, Costa Rica. *En* Experiencias Regionales con *Arachis pintoï* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe. Pedro Argel y Alberto Ramírez (eds). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. Documento de Trabajo N° 159. pp. 5-16.