

SB
193
.k4
v.2
C.3

Documento de Trabajo No. 75
Volumen 2



Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT - AMAZONIA

1 Reunión - Lima, Perú
6 - 9 Noviembre de 1990

Gerhard Keller - Grein

117579
06 DIC. 1994

INIAA , Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial - Perú
IVITA , Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura - Perú
CIAT , Centro Internacional de Agricultura Tropical - Colombia

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado Aéreo 6713
Cali, COLOMBIA

Se agradece la colaboración en la preparación del presente documento de trabajo de Manuel Arturo Franco, Eloína Mesa, Gerardo Ramirez y Germán Lema, de la Unidad de Servicio de Datos, del personal de la Sección de Artes Gráficas, así como la participación y el esfuerzo de Luis Horacio Franco Q., Amparo Jiménez A. y Clara Inés Quintero G., del Programa de Pastos Tropicales.

C O N T E N I D O

	<u>Pág</u>
<u>VOLUMEN I</u>	
INTRODUCCION	xv
EVALUACION AGRONOMICA DE GERMOPLASMA FORRAJERO	
Rango de adaptación de <u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa en el ecosistema de bosque tropical de América.	1
Ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional	
BOLIVIA	
ERB, Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Perotó, Beni, Bolivia.	9
BRASIL	
ERA, Avaliação preliminar de ecótipos de <u>Panicum maximum</u> no agrossistema de Itapetinga, Itajú do Colônia.	21
ERA, Adaptação de leguminosas forrageiras en Paragominas, Pará, Brasil.	27
ERA, Adaptação de acessos de <u>Brachiaria</u> spp. en Paragominas, Pará, Brasil.	33
ERA, Adaptação de acessos de <u>Panicum maximum</u> en Paragominas, Pará, Brasil.	37
ERA, Adaptação de <u>Centrosema</u> híbrida en Paragominas, Pará, Brasil.	45
ERA, Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em Rondônia, Brasil.	47
ERA, Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil.	51
ERA, Produção de gramíneas forrageiras em Ariquemes, Brasil.	55
ERB, Producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Itapetinga, Brasil.	59
ERB, Avaliações de ecótipos de <u>Panicum maximum</u> pré-selecionados para solo de médias a alta fertilidade.	73
ERB, Estabelecimento e produção de leguminosas e gramíneas forrageiras em Paragominas, Pará, Brasil.	77

ERB, Produção de acessos de <u>Panicum maximum</u> em Paragominas, Pará, Brasil.	103
ERB MULTILOCACIONAL, Ensaio multilocacional de <u>Centrosema</u> spp., Paragominas, Pará, Brasil.	107
ERB, Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em Ariquemes, Rondônia, Brasil.	113
ERB, Introdução e avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Presidente Médici, Rondônia, Brasil.	119
ERB, Introdução e avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Ouro Preto D'Oeste, Rondônia, Brasil.	125
ERB, Avaliação agronômica de leguminosas forrageiras em Ouro Preto D' Oeste, Rondônia, Brasil.	131
ERB, Avaliação de leguminosas forrageiras em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	137
ERB, Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	141
ERB, Estabelecimento e produção de gramíneas forrageiras em Rondônia, Brasil.	145
ERB, Adaptação de novos germoplasmas de gramíneas forrageiras em Rondônia, Brasil.	149
ERB, Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	153
ERB, Estabelecimento e produção de gramíneas forrageiras em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	159
ERB, Adaptação de novos germoplasmas de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	165
ERB, Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Rondônia, Brasil.	171
ERB, Produção de gramíneas forrageiras puras e associadas com leguminosas tropicais.	177
ERB, Avaliação da adaptação de acessos de <u>Centrosema</u> sp. em Rio Branco, Acre, Brasil.	181
ERB, Avaliação da adaptação de ecótipos de <u>Panicum maximum</u> em Rio Branco, Acre, Brasil.	187

ECUADOR	ERA, Introducción y evaluación de germoplasma forrajero en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador.	193
PERU	ERA, Evaluación agronómica preliminar de germoplasma de <u>Centrosema macrocarpum</u> en Pucallpa, Perú.	199
	ERA, Evaluación agronómica preliminar de 81 accesiones de <u>Desmodium ovalifolium</u> en Pucallpa, Perú.	207
	ERA, Evaluación agronómica preliminar de 71 accesiones de <u>Pueraria phaseoloides</u> en Pucallpa, Perú.	213
	ERB, Evaluación agronómica de germoplasma forrajero bajo sombra de una plantación de palma aceitera en Pucallpa, Perú.	219
	ERB MULTILOCACIONAL, Evaluación agronómica de selecciones de <u>Centrosema pubescens</u> en Pucallpa, Perú.	233
	ERB, Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Satipo, Junín, Perú.	239
	ERB, Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Moyobamba, Calzada, Perú.	253
Ecosistema de bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	ERB, Adaptación y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Chuquioma, Valle del Sacta, Provincia Carrasco, Cochabamba, Bolivia.	261
	ERB, Evaluación agronómica de leguminosas forrajeras en el Chapare, Cochabamba, Bolivia.	281
	ERB, Evaluación agronómica de 17 ecotipos de <u>Brachiaria</u> spp.	299
	ERB MULTILOCACIONAL, Evaluación agronómica de selecciones de <u>Centrosema pubescens</u> .	313
COLOMBIA	ERB, Evaluación de diferentes leguminosas forrajeras en San José del Guaviare, Amazonía Colombiana.	317
	ERB, Producción de forraje de gramíneas y leguminosas tropicales promisorias en Florencia, Colombia.	337
ECUADOR	ERA, Introducción y evaluación de germoplasma forrajero en El Carmen, Manabí, Ecuador.	371
	ERA, Introducción y evaluación de germoplasma forrajero en Maicito, Manabí, Ecuador.	379

	ERB, Producción de 22 ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras en Coca, Ecuador.	385
	ERB, Establecimiento y producción de 12 ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras en Coca, Ecuador.	405
	ERB MULTILOCACIONAL, Ensayo multilocacional de selecciones de <u>Centrosema</u> en suelo aluvial.	419
	ERB, Establecimiento y producción de 14 ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras en Archidona, Ecuador.	423
	ERB, Establecimiento y producción de 14 ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras en Misahuallí, Ecuador.	433
	ERB, Establecimiento y producción de 14 ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras en Palora, Ecuador.	445
PERU	ERB, Producción de gramíneas y leguminosas evaluadas en dos períodos de máxima y mínima precipitación, Puerto Bermúdez, Perú.	453
	ERB MULTILOCACIONAL, Evaluación agronómica de selecciones de <u>Centrosema</u> en Puerto Bermúdez, Perú.	471
	ERB MULTILOCACIONAL, Evaluación agronómica de selecciones de <u>Centrosema</u> spp.	475
	ERB, Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Iscozasin, Oxapampa, Perú.	481
EVALUACION DE GERMOPLASMA FORRAJERO BAJO PASTOREO EN PEQUEÑAS PARCELAS		
Bosque tropical semisiempreverde estacional		
BRASIL	ERC, Efeito do pastejo sobre a persistência e produtividade da consorciação <u>Brachiaria humidicola</u> + <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350.	493
	ERC, Avaliação de cinco gramíneas promissoras sob pastejo em Paragominas, Pará, Brasil.	499
	ERC, Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras sob pastejo em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	503
PERU	ERC, Persistencia y compatibilidad de <u>Andropogon gayanus</u> en asociación con dos leguminosas bajo pastoreo en Pucallpa, Perú.	509

	ERC, Persistencia y compatibilidad de <u>Brachiaria humidicola</u> en asociación con dos leguminosas bajo pastoreo en Pucallpa, Perú.	525
	ERC, Compatibilidad y persistencia de 3 asociaciones de gramíneas y leguminosas bajo pastoreo en pequeñas parcelas.	535
Bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	ERC, Efecto de la carga animal en la productividad y persistencia de las asociaciones de <u>Brachiaria decumbens</u> con <u>Pueraria phaseoloides</u> y <u>Desmodium ovalifolium</u> .	545
COLOMBIA	ERC, Evaluación preliminar sobre manejo del pastoreo en asociación gramínea - leguminosa.	553
ECUADOR	ERC, Evaluación de germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas.	559
PERU	ERC, Asociaciones de gramíneas/leguminosas evaluadas bajo diferentes intensidades y frecuencias de pastoreo en Puerto Bermúdez, Perú.	567

VOLUMEN II

EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES

Bosque tropical semisiempreverde estacional

BRASIL	ERD, Efeito de taxa de lotação no ganho de peso, no consumo e nos atributos de pastagens de <u>Brachiaria humidicola</u> , puro ou consorciado com leguminosas.	575
	ERD, Produtividade de pastagem de <u>Brachiaria decumbens</u> com a introdução de leguminosa e fertilização nitrogenada.	581
	ERD, Efeito da carga animal sobre o ganho de peso de ovinos em pastagens de <u>Brachiaria humidicola</u> em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	587
	ERD, Métodos de renovação e manejo de pastagens em Porto Velho, Rondônia.	593
	ERD, Métodos de recuperação e manejo de pastagens de <u>Hyparrhenia rufa</u> em Presidente Médici, Rondônia, Brasil.	597
COLOMBIA	ERD, Dinámica y productividad de dos asociaciones de gramínea-leguminosa en un sistema de manejo flexible de pastoreo: alternativa metodológica.	601

PERU	ERD, Productividad animal en <u>Brachiaria decumbens</u> bajo pastoreo.	617
	ERD, Productividad animal en <u>Andropogon gyanus</u> bajo pastoreo.	625
	ERD, El Kudzú <u>Pueraria phaseoloides</u> en la alimentación de vacas lecheras al pastoreo con <u>Brachiaria decumbens</u> .	629
	ERD, Productividad animal en la asociación de <u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133 con <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350 en Pucallpa.	635
	ERD, Evaluación bajo pastoreo de una pastura recuperada de <u>Brachiaria decumbens</u> y asociada con <u>Centrosema macrocarpum</u> en Pucallpa.	643
	ERD, Transferencia de nitrógeno, persistencia y producción animal en <u>B. decumbens</u> solo y asociado con <u>D. ovalifolium</u> CIAT 350.	649
Bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	ERD, Efecto de diferentes sistemas de pastoreo y cargas animales sobre ganancias de peso en pasturas puras y asociadas.	655
COLOMBIA	ERD, Determinación de la capacidad de carga y ganancia de peso en bovinos bajo pastoreo en grama nativa en el Piedemonte caqueteño.	659
ECUADOR	ERD, Evaluación del potencial de producción animal de <u>Brachiaria humidicola</u> sola y asociada con leguminosas forrajeras en Coca, Ecuador.	671
PERU	ERD, Producción animal en asociaciones de <u>Brachiaria decumbens</u> con <u>Stylosanthes guianensis</u> y <u>Pueraria phaseoloides</u> .	679
	ERD, Productividad y persistencia de pasturas asociadas bajo pastoreo en un ultisol de Yurimaguas.	681
ENSAYOS REGIONALES DE APOYO		
<u>Fertilización</u>		
Bosque tropical semisempreverde estacional		
BRASIL	Níveis de calcário para o estabelecimento de <u>Brachiaria decumbens</u> e <u>Pueraria phaseoloides</u> em solo ultisol.	689

	Ajuste de fertilização para o estabelecimento de <u>Brachiaria humidicola</u> , <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350, puros e em consorciação.	693
	Fosfato parcialmente acidulado e super fosfato simples no estabelecimento e produção de <u>Brachiaria brizantha</u> cv. Marandú.	697
	Níveis de calagem e fósforo na formação de pastagens de <u>Brachiaria humidicola</u> em Rondônia, Brasil.	701
	Efeito da calagem e adubação fosfatada na produção de forragem de <u>Andropogon gayanus</u> cv. Planaltina.	705
	Fontes de fósforo na produção de forragem de Capim-Colonião (<u>Panicum maximum</u> Jacq.) em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	709
	Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras tropicais sob três níveis de adubação fosfatada.	713
	Efeito de níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes sobre o duas gramíneas forrageiras tropicais.	717
	Nutrientes limitantes ao crescimento de duas gramíneas forrageiras tropicais em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	721
	Avaliação de cultivares de Guandu (<u>Cajanus cajan</u> [L] Millsp.) sob dois níveis de fertilização fosfatada em Porto Velho, Rondônia, Brasil.	725
PERU	Manejo de la fertilización en el establecimiento de <u>Brachiaria decumbens</u> y <u>Sylosanthes guianensis</u> en áreas degradadas de Pucallpa.	731
	Contribución nitrogenada de <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350 a su respectiva mezcla con <u>Brachiaria decumbens</u> .	737
Bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	Fuentes de fósforo en la fertilización de pasturas de <u>Brachiaria decumbens</u> .	745
	Efecto de diferentes niveles de fertilización con fósforo en el rendimiento de dos gramíneas y tres leguminosas.	749

Rizobiología

Bosque tropical semisiempreverde estacional

- BRASIL Avaliação da efetividade de estirpes de Rhizobium selecionadas para Desmodium ovalifolium CIAT 350, sob condições de solo do sul da Bahia, Brasil. 755
- Avaliação da efetividade de estirpes nativas de Rizobio em simbiose com leguminosas avaliadas em ERB. 761
- Avaliação da efetividade de estirpes de Rhizobium selecionadas para Pueraria phaseoloides, sob condições de solo do sul da Bahia, Brasil. 765
- Avaliação da efetividade de estirpes nativas de Rhizobium em diferentes condições do solo. 769
- Efeito de micorrizas vesículo-arbusculares sobre o crescimento e a absorção de fósforo de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. 773

Bosque tropical lluvioso

- BOLIVIA Respuesta de Centrosema macrocarpum y Pueraria phaseoloides a la inoculación de Rhizobium en Chipiriri, Bolivia. 777

Producción de semillas

Bosque tropical semisiempreverde estacional

- BRASIL Potencialidade de produção de sementes de leguminosas forrageiras tropicais no extremo sul da Bahia. 781
- Método de escarificação em Desmodium ovalifolium. 785
- Multiplicação de sementes de leguminosas forrageiras em Paragominas, Pará, Brasil. 789
- ECUADOR Multiplicación de semilla experimental y básica de especies de pastos tropicales. 793
- PERU Proyecto de semillas de especies forrajeras en la selva peruana. 797
- Multiplicación de semilla básica de especies forrajeras en IVITA, Pucallpa, Perú. 809
- Efecto de la fertilización NPS en el rendimiento de semilla de Brachiaría decumbens común y B. dictyoneura CIAT 6133. 815

	Multiplicación de semillas de especies forrajeras en Pucallpa a nivel de fincas.	819
	Comparación de tres métodos de cosecha en <u>B. decumbens</u> común en Pucallpa, Perú.	831
	Fenología, producción y rendimiento de semilla de 9 especies forrajeras tropicales en la región de Tarapoto, Perú.	835
 Bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	Producción de semillas de especies tropicales en Yapacaní, Santa Cruz, Bolivia.	843
	Desarrollo de <u>Pueraria phaseoloides</u> (Roxb.) en zona de colonización de Yapacaní (Santa Cruz, Bolivia).	847
PERU	Producción de semillas de gramíneas y leguminosas promisorias en Puerto Bermúdez, Perú.	851
 <u>Plagas y enfermedades</u>		
Bosque tropical lluvioso		
BRASIL	SALIVAZO, Seleção de gramíneas resistentes a cigarrinha-das-pastagens <u>Deois incompleta</u> Walker, sob pastejo médio e pesado, em Tracuateua, Pará, Brasil.	853
ECUADOR	SALIVAZO, Reacción al salivazo de 43 accesiones de <u>Brachiaria</u> spp., en Napo, Ecuador.	859
PERU	SALIVAZO, Resistencia al "Salivazo" de <u>Brachiaria</u> spp. en Puerto Bermúdez, Perú.	863
	Evaluación agronómica y resistencia al nemátodo del nudo de la raíz (<u>Meloidoyne javanica</u>) de 58 ecotipos de <u>Desmodium ovalifolium</u> en Puerto Bermúdez, Perú.	867
	Evaluación agronómica y resistencia a antracnosis (<u>Colletotrichum</u> sp.) en 36 ecotipos de <u>Stylosanthes guianensis</u> , Puerto Bermúdez, Perú.	873
 <u>Varios</u>		
BOLIVIA	Recolección de leguminosas forrajeras nativas en el trópico húmedo de Cochabamba y Santa Cruz, Bolivia.	877

BRASIL	Importancia ecológica del uso de leguminosas como planta de cobertura en el estado de Amazonas.	881
	Avaliação de cultivares de Capim-Elefante (<u>Pennisetum purpureum</u> Schum.) no sul da Bahia, Brasil.	885
	Repostas de leguminosas forrageiras tropicais à deficiência de água no solo.	891
	Reposta de leguminosas forrageiras tropicais a diferentes níveis de radiação solar.	897
	Flutuação estacional de glicídios não-estruturais em gramíneas forrageiras tropicais.	901
	Identificação e composição química de espécies de invasoras de pastagens cultivadas consumidas por bovinos em Paragominas, Pará, Brasil.	905
PERU	Comportamiento de tres leguminosas forrajeras bajo sombra de palma aceitera en Pucallpa, Perú.	909
	Aceptabilidad relativa de gramíneas y leguminosas promisorias en Pucallpa, Ucayali, Perú.	919
ENSAYOS DE ESTABLECIMIENTO Y RECUPERACION		
Bosque tropical semisiempreverde estacional		
BOLIVIA	Recuperación de <u>Brachiaria decumbens</u> Stapf mediante prácticas agronómicas.	929
	Prácticas culturales e introducción de leguminosas forrajeras en la recuperación de <u>Brachiaria humidicola</u> .	935
BRASIL	Influência da defasagem de plantio e distribuição espacial no estabelecimento da <u>Brachiaria humidicola</u> + <u>Desmodium ovalifolium</u> .	939
	Métodos de introdução de <u>Pueraria phaseoloides</u> em pastagem de <u>Brachiaria decumbens</u> .	945
	Sistemas silvipastoris para recuperação de pastagens degradadas em Paragominas, Pará, Brasil.	949
	Determinação de perdas de solo e água em latossolo amarelo sob diferentes cultivos.	955
PERU	Establecimiento y producción de <u>B. dictyoneura</u> con la incorporación de residuos de cosecha de <u>V. unguiculata</u> Walp. (Caupí) y de la fertilización de nitrógeno.	961

	Establecimiento de <u>Brachiaria decumbens</u> asociado con el cultivo de arroz (<u>Oryza sativa</u>) en Pucallpa, Perú.	967
	Dosis y época de aplicación de 2.4D (Hedonal) en el control de malezas en el establecimiento de <u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa.	973
	Uso de glyphosato (Round-up) en el establecimiento de <u>Brachiaria decumbens</u> en áreas degradadas tipo torourco.	979
	Recuperación de pasturas degradadas con el uso de tres labores culturales y pasturas mejoradas en Pucallpa.	987
Bosque tropical lluvioso		
BOLIVIA	Establecimiento de leguminosas forrajeras en praderas poco productivas de <u>Brachiaria decumbens</u> .	993
	Establecimiento de <u>Brachiaria decumbens</u> en asocio con arroz y maíz después del desbosque.	1005
COLOMBIA	Establecimiento de pasturas en el Piedemonte caqueteño, Colombia.	1011
	Establecimiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras mejoradas bajo diferentes intensidades de labranza en suelos de mesón en el piedemonte caqueteño, Colombia.	1017
	Métodos de establecimiento de <u>Brachiaria decumbens</u> CIAT 606 y <u>Arachis pintoi</u> CIAT 17434 en la recuperación de pasturas degradadas del piedemonte amazónico, Caquetá, Colombia.	1021
	Efecto de la distancia de siembra y distribución espacial en el establecimiento y producción de forraje en tres especies de <u>Brachiaria</u> asociadas con leguminosas.	1025
	Utilización de herbicidas en la siembra, establecimiento y mantenimiento de praderas asociadas con leguminosas en el piedemonte amazónico del Caquetá, Colombia.	1033
BOLIVIA	Efecto de <u>Pueraria phaseoloides</u> incorporada en franjas sobre pasturas de <u>Brachiaria decumbens</u> en vías de degradación.	1043
ECUADOR	Estudio de las causas de la degradación de una pastura de <u>Brachiaria humidicola</u> .	1049

	Recuperación de pasturas degradadas en pendiente, Puerto Bermúdez, Perú.	1055
	Recuperación de laderas degradadas mediante sistemas agro/silvopastoriles.	1061
PROYECTOS DE DESARROLLO		
BOLIVIA	Caracterización preliminar de los sistemas de producción pecuaria en la zona amazónica de la Provincia Carrasco, Departamento de Cochabamba.	1067
BRASIL	Avaliação zootécnica do sistema de produção de leite no ecossistema de Itapetinga.	1079
	Sistemas de produção pecuária na região de Paragominas, Pará, Brasil.	1083
	Avaliação de pastagens nativas de terra firme e inundável da região do baixo e médio Amazonas, Pará, Brasil.	1091
	Sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável com pastagem cultivada de terra firme na engorda de bovinos em Monte Alegre, Pará, Brasil.	1095
	Levantamento e caracterização de sistemas silvi-pastorís implantados na Amazônia, Brasil.	1101
	Teste de um sistema de produção de leite de vacas Holando-Zebu em pastagens tropicais.	1103
	Melhoramento de pastagens: uma alternativa para evitar desmatamentos no Acre, Brasil.	1109
PERU	Enfoque metodológico para evaluar una asociación de pastos en fincas de doble propósito.	1113
INSTITUCIONES		1115
INDICE DE AUTORES		1117

I N T R O D U C C I O N

La Amazonía con una extensión aproximada de 600 millones de hectáreas, ofrece un gran potencial para el desarrollo agrícola, lo que conlleva el logro de mayor prosperidad económica en la región, siempre y cuando se apliquen sistemas de producción que protejan los recursos naturales disponibles. Debido a presiones demográficas y socioeconómicas crecientes en el caso de los países andinos, especialmente en Perú, y en Brasil en razón de presiones geopolíticas, el ya muy activo proceso de colonización va a continuar y con él, la alteración de los ecosistemas naturales, que en su mayoría están constituidos por bosques tropicales.

Hoy en día, alrededor del 12% del bosque de la Amazonía ha sido deforestado. El reemplazo de éste por pastos y ganadería es una de las actividades que más contribuye a la deforestación en la región. Sin embargo, de un total de aproximadamente 10 millones de hectáreas de pasturas establecidas en la Amazonía, se estima que más del 50% lo constituyen pasturas en un estado avanzado de degradación, invadidas por gramíneas nativas de baja productividad, en las cuales se mantienen menos de 10 millones de cabezas de ganado. Esta degradación se debe, en general, al uso de especies poco adaptadas y una tecnología de manejo no adecuado para establecer y mantener las pasturas en niveles de productividad satisfactorios.

Mediante una tecnología apropiada de pasturas, basada en germoplasma de gramíneas y leguminosas adaptadas al ecosistema, es posible elevar la productividad animal y contribuir significativamente a la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuarios (control de erosión, mejoramiento de la fertilidad del suelo, etc.), reduciendo así la presión de deforestación.

Ante el problema de la degradación de pasturas y la tala acelerada de nuevas áreas de bosque, el Programa de Pastos Tropicales del CIAT estableció, a partir de 1985 en colaboración con INIAA (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial) e IVITA (Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura) en Pucallpa, Perú, su centro de selección mayor de germoplasma y desarrollo de tecnología para el ensamblaje de pasturas y recuperación de áreas degradadas en la Amazonía.

En colaboración con las diferentes instituciones nacionales de investigación ganadera en la Amazonía, incluyendo además del Perú, partes de Brasil, Colombia, Ecuador y Bolivia, el CIAT conduce investigación en dicha región de acuerdo con las metodologías y procedimientos desarrollados por la RIEPT.

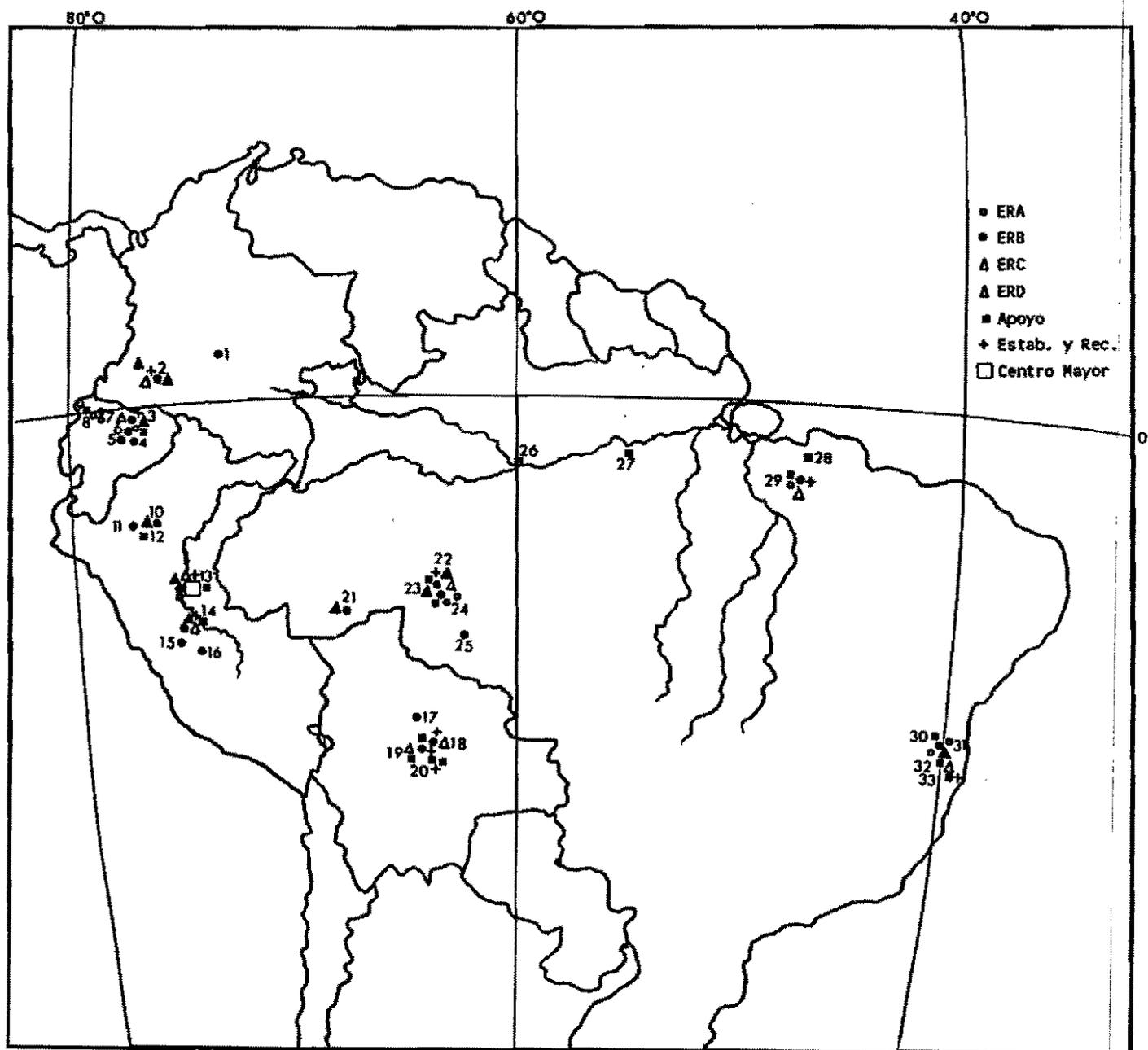
Mediante los diferentes ensayos, se han identificado especies clave por su adaptación y potencial en la región amazónica, siendo éstas las gramíneas Andropogon gayanus, Brachiaria brizantha, B. dictyoneura y B. humidicola, y las leguminosas Arachis pintoi, Centrosema acutifolium, C. macrocarpum, C. pubescens, Desmodium ovalifolium y Stylosanthes guianensis. De éstas, A. gayanus CIAT 621 y S. guianensis CIAT 184 han sido liberadas en Perú como cultivares San Martín y Pucallpa, respectivamente, y D. ovalifolium CIAT 350 como cultivar Itabela en Brasil.

Esta primera Reunión de la RIEPT-Amazonia tiene como objetivo presentar los resultados y evaluar el avance del esfuerzo colaborativo de investigación en pasturas de las instituciones nacionales y del CIAT en esta región. Este documento de trabajo incluye un total de 161 trabajos sobre la evaluación agronómica de gramíneas y leguminosas forrajeras (ensayos regionales A y B), su ensamblaje en pasturas (ensayos regionales C y D), lo mismo que investigación de apoyo (ajuste de fertilización; estudios rizobiológicos; evaluación de plagas y enfermedades; investigación en producción de semillas) y ensayos sobre el establecimiento y la recuperación de pasturas, así como algunos trabajos sobre el desarrollo de pasturas en sistemas de producción. La ubicación geográfica de estos diferentes tipos de ensayos se muestra en el mapa siguiente.

Esta reunión se realizó gracias a la valiosa colaboración del INIAA, del IVITA, de la oficina del CIAT en Lima y al apoyo económico del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS ENSAYOS REGIONALES

RIEPT-AMAZONIA, 1985-1990



- ERA
- ERB
- ▲ ERC
- △ ERD
- Apoyo
- + Estab. y Rec.
- Centro Mayor

- | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1. San José del Guaviare | 12. Tarapoto | 23. Ariquemes |
| 2. Florencia-Caquetá | 13. Pucallpa | 24. Presidente Médici |
| 3. El Napo | 14. Puerto Bermúdez | 25. Ouro Preto |
| 4. Misahuallí | 15. Iscozacán | 26. Manaus |
| 5. Palora | 16. Satipo | 27. Monte Alegre |
| 6. Archidona | 17. Perotó | 28. Tracuateua |
| 7. Manabí | 18. Chipiriri | 29. Paragominas |
| 8. Flavio Alfaro | 19. Valle del Sacta | 30. Ilhéus |
| 9. Portoviejo | 20. Yacapán | 31. Itajú |
| 10. Yurimaguas | 21. Río Branco | 32. Porto Seguro |
| 11. Noyobamba | 22. Porto Velho | 33. Itabela |

EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES

EFEITO DA TAXA DE LOTAÇÃO NO GANHO DE PESO, NO CONUMO E NOS ATRIBUTOS DE PASTAGENS DE *Brachiaria humidicola*, PURO OU CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS

José Marques Pereira, Domicio do Nascimento Jr, José R. Santana
Reinaldo Bertola Cantarutti

CEPLAC/CEPEC/Programa Pecuária

ERD

O experimento se realizou na Estação de Zootecnia da CEPLAC, localizada no município de Porto Seguro (BA, Brasil), situada a aproximadamente 16° 39' de latitude sul e a 39° 30' de longitude oeste. A precipitação média anual da área é de 1306 mm com temperatura máxima e mínima médias de 28,6°C e 19,3°C (Figura 1). A região corresponde ao ecossistema de Bosque Estacional Tropical Semi-Sempreverde. As características químicas e físicas do solo estão no Quadro 1.

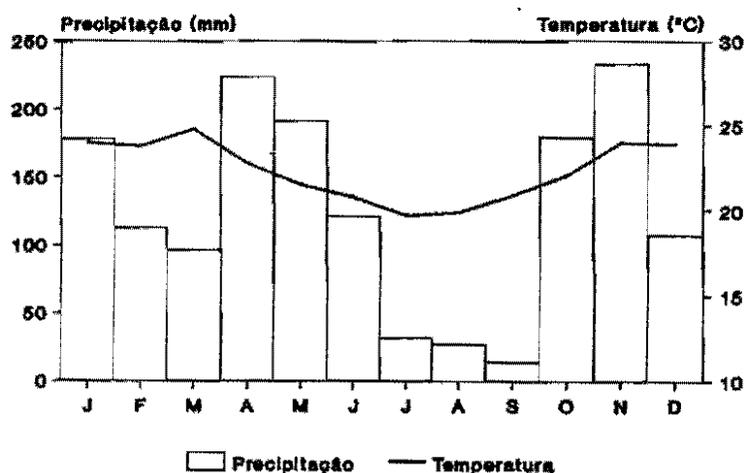


FIGURA 1. Características climáticas da Estação de Zootecnia da CEPLAC-Itabela (BA).

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo

Prof. (cm)	Comp. Granulométrica			pH (H ₂ O)	Cátions Trocáveis (meq/100g)					P (ppm)
	Areia	Silte	Argila		Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Al ⁺³	CTC	
	%									
0-7	83	10	7	4,3	1,6	0,3	0,08	2,0	4,1	1
7-20	79	12	19	5,3	0,6	0,3	0,06	1,0	3,8	1
20-35	73	12	15	5,3	0,3	0,4	0,07	1,0	3,1	tr.

3.1. Ganho de Peso

Não se observou efeitos da taxa de lotação no ganho de peso por animal nas pastagens estudadas. No Quadro 3 apresenta-se os ganhos médios por animal em cada pastagem, com ligeira tendência para um melhor desempenho do pasto com leguminosa. Observou-se um efeito linear ($P < 0,05$) da taxa de lotação na produção por hectare (Quadro 3), embora não se tenha observado diferença significativa ($\alpha = 0,05$) entre pastagens. Os parâmetros de regressão mostram a produção por hectare respondeu mais a incrementos na taxa de lotação na pastagem com cudzu do que com D. ovalifolium.

Quadro 3. Ganho de peso por nov./dia, produção de peso vivo/ha e efeito da taxa de lotação na produção por hectare das pastagens estudadas

Pastagens	G/Nov/ Dia (1)	Produção PV/ha			
		kg/ha (1)	Regressão Linear		
			a	b	r ²
<u>B. humidicola</u>	415	386	85,4	100,2	0,88
<u>B. humidicola</u> + Desmodio	421	390	126,9	87,9	0,52
<u>B. humidicola</u> + Cudzu	434	405	64,9	113,6	0,76

(1) Médias das três TL estudadas.

3.2. Disponibilidade de Pasto

Os dados mostrados no Quadro 4, indicam que a disponibilidade da MS verde na pastagem de B. humidicola + D. ovalifolium foi superior a B. humidicola + Cudzu ($P < 0,05$) e que houve efeito linear negativo da taxa de lotação sobre essa variável, verificando-se maior queda da disponibilidade à medida que aumentava a TL na pastagem de B. humidicola puro.

Quadro 4. Disponibilidade média de pasto verde nas pastagens estudadas

Pastagens	Disponibilidade de Pasto Verde (1)			
	kg MS Verde/ ha (2)	Regressão Linear		
		a	b	r ²
<u>B. humidicola</u>	1181 ^{ab}	2273	-364	0,68
<u>B. humidicola</u> + Desmodio	1273 ^a	2127	-284	0,57
<u>B. humidicola</u> + Cudzu	969 ^b	1784	-271	0,51

(1) Baseado em dados médios de duas avaliações.

(2) Médias de três taxas de lotação.

a, b - Compara médias entre pastagens, para kg MS verde

1. OBJETIVOS

O ensaio teve como objetivo, avaliar o efeito da utilização de três taxas de lotação na produção e consumo de bovinos e nos atributos quantitativos e qualitativos de pastagem de B. humidicola puro ou consorciado com leguminosas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas as seguintes pastagens: (a) B. humidicola; (b) B. humidicola + Desmodium ovalifolium CIAT 350 e (c) B. humidicola + Pueraria phaseoloides. Utilizou-se três taxas de lotação as quais foram com postas variando-se a área das parcelas conforme mostrado no Quadro 2. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições. O início do estabelecimento das pastagens ocorreu em setembro de 1986 e a coleta de dados relativos ao primeiro ano ocorreu entre maio de 1988 a março de 1989, com duração de 315 dias.

Quadro 2. Taxas de lotação utilizada e área das parcelas experimentais

Taxa de Lotação (Nov/ha)	N.º de Nov. por Parcela	Área da Parcela
2	3	1,5
3	3	1,0
4	3	0,75

Foi utilizado pastejo contínuo. Os animais eram pesados a cada 63 dias, ocasião em que se fazia também a avaliação da disponibilidade de pasto e composição botânica. Nessa ocasião também se utilizou amostras do pasto disponível para análises químicas. Amostras da dieta selecionada pelos animais foram obtidas com o uso de cinco animais com fístula esofágica. O consumo de matéria seca e digestibilidade "in vitro" da MS foram feitos a cada 126 dias, ou seja, três avaliações durante o período experimental. O consumo foi estimado somente nas cargas baixa (2 cab/ha) e alta (4 cab/ha), utilizando-se a relação produção fecal/indigestibilidade, sendo a produção fecal estimada através do uso do óxido crômico como indicador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3. Composição Botânica

A variação da composição botânica no início e no final do experimento está representada no Quadro 5. No caso da pastagem consorciada com Desmodio observa-se que a proporção dessa leguminosa aumentou ao longo do período de pastejo e também com o aumento da taxa de lotação. A agressividade do D. ovalifolium associada a sua maior preferência relativa podem explicar esse fato.

No caso do Cudzu, observa-se redução na sua proporção na pastagem com decorrer do pastejo e redução significativa dessa proporção na taxa de lotação mais elevada. No mesmo quadro observa-se que a presença da categoria invasoras foi marcadamente maior na pastagem com cudzu e muito baixa no B. humidicola puro ou com D. ovalifolium, mostrando a capacidade que essas forrageiras tem de cobrir o solo mesmo em taxas de lotação elevadas.

Quadro 5. Composição botânica das pastagens no início e no fim do período experimental

Pastagens	TR (Nov/ha)	Composição Botânica (%)					
		Gramínea		Leguminosa		Invasoras	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
BH	2	95	97	-	-	5	3
	3	98	95	-	-	2	5
	4	96	96	-	-	4	4
BH + DO	2	60	49	37	44	3	7
	3	66	40	31	51	3	9
	4	59	19	39	78	2	3
BH + C	2	60	71	36	17	4	12
	3	52	60	46	25	2	15
	4	60	60	37	12	3	28

BH = B. humidicola BH + DO = B. humidicola + D. ovalifolium BH + C = B. humidicola + Cudzu

3.4. Teores de Proteína Bruta, Digestibilidade e Consumo das Pastagens Estudadas

Os teores de proteína bruta de gramínea e leguminosa da gramínea e leguminosa disponível estão no Quadro 6. Conforme se observa o teor de proteína bruta do B. humidicola aumentou quando consorciado com D. ovalifolium ou cudzu, mostrando um possível efeito da leguminosa no aporte de nitrogênio à gramínea. Com relação ao teor de proteína bruta das leguminosas observa-se que o cudzu apresentou bem mais elevado do que o Desmodium, o que está em conformidade com a literatura.

Quadro 6. Teores de proteína bruta, digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) do pasto disponível e da dieta e consumo da MS das pastagens estudadas

	% Proteína Bruta (1)		DIVMS (2)			Consumo (3) kg MS/kg ^{0,75}	
	Gramínea	Leguminosa	Disponível				
			Gram.	Leg.	Pasto	Dieta	
<u>B. humidicola</u>	6,0 ^c		41,4 ^a		41,4 ^{ab}	62,5 ^a	105 ^a
<u>B. humidicola</u> + <u>D. ovalifolium</u>	6,9 ^b	9,1 ^b	40,0 ^a	35,3 ^a	39,9 ^b	42,8 ^c	73 ^b
<u>B. humidicola</u> + Cudzu	7,7 ^a	12,5 ^a	45,3 ^a	45,1 ^b	43,2 ^a	54,7 ^b	82 ^{ab}

(1) Média de seis avaliações.

(2) DIVMS - Digestibilidade "in vitro" da MS. Média de três avaliações.

Não se observou efeito da presença de leguminosa da DIVMS da gramínea (Quadro 6), muito embora valores um pouco mais elevado tenha se observado quando a leguminosa acompanhante era o cudzu. O cudzu apresentou DIVMS mais elevado do que o Desmodio (45,1 x 35,3), possivelmente em razão do seu maior teor de tanino reportado pela literatura, O pasto disponível de B. humidicola consorciado com cudzu apresentou maior DIVMS do que o consorciado com Desmodio, não diferindo do pasto de B. humidicola puro, mostrando que a presença de Desmodio efetivamente reduziu a digestibilidade do pasto disponível (Quadro 6). Essa mesma tendência se observou na DIVMS da dieta selecionada pelos animais fistulados (Quadro 6). No entanto, a dieta dos bovinos em pastagem de B. humidicola puro mostrou-se mais digestível do que a dos pastos consorciados.

O consumo diário da MS, expresso em kg MS/kg^{0,75} está representado no Quadro 6. Maior consumo foi observado para o B. humidicola puro e não houve diferença ($\alpha = 0,05$) entre as pastagens consorciadas, embora o consumo na pastagem consorciada com cudzu tenha sido ligeiramente superior. Possíveis efeitos do Desmodio na redução da digestibilidade e a maior disponibilidade de pasto na pastagem com cudzu podem ter contribuído para maior consumo nos pastos consorciados. Não se observou efeito das taxas de lotação (baixa e alta) no consumo médio de MS estando de acordo com a mesma ausência de efeito para o ganho por animal.

4. CONCLUSÕES

- 4.1. Não se observou efeito da taxa de lotação na produção por animal, embora tenha ocorrido efeito linear na produção por hectare.
- 4.2. Não houve diferença significativa ($\alpha = 0,05$) entre as pastagens estudadas para produção/animal ou por hectare, embora houvesse tendência para melhores resultados nas pastagens consorciadas.

- 4.3. Observou-se efeito linear negativo da taxa de lotação na disponibilidade da MS verde, e maior disponibilidade para a pastagem consorciada com cudzu.
- 4.4. A proporção de D. ovalifolium aumentou com a taxa de lotação e com o transcurso do período experimental.
- 4.5. A presença da leguminosa aumentou o teor de proteína bruta da gramínea, em relação a pastagem com gramínea pura.
- 4.6. A DIVMS, do pasto disponível e da dieta foi menor na pastagem com D. ovalifolium, o qual em si, apresentou também menor DIVMS que a gramínea pura e cudzu.
- 4.7. Maior consumo de MS foi observado para B. humidicola puro, não se observando efeito da taxa de lotação no consumo, em nenhuma das pastagens estudadas.
- 4.8. Os dados apresentados refere-se à apenas um ano e são limitantes para se tirar maiores conclusões sobre a persistência da associação e sobre alguns parâmetros qualitativos das pastagens, relacionados com essa persistência.

PRODUTIVIDADE DE PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens* COM A INTRODUÇÃO
DE LEGUMINOSA E FERTILIZAÇÃO NITROGENADA

José M. Pereira e José R. Santana

CEPEC/CEPLAC

E R D

O presente trabalho foi conduzido na Estação de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), localizada no município de Itabela, Bahia, Brasil, a 100 metros de altitude, 16°39'00" de latitude Sul e 39°30'00" de longitude Oeste. A temperatura média anual é de 23,3°C e a precipitação média anual de 1.311,7 mm (Figura 1). A região pertence ao ecossistema de bosque tropical chuvoso. As características físicas e químicas do solo são apresentadas no Quadro 1.

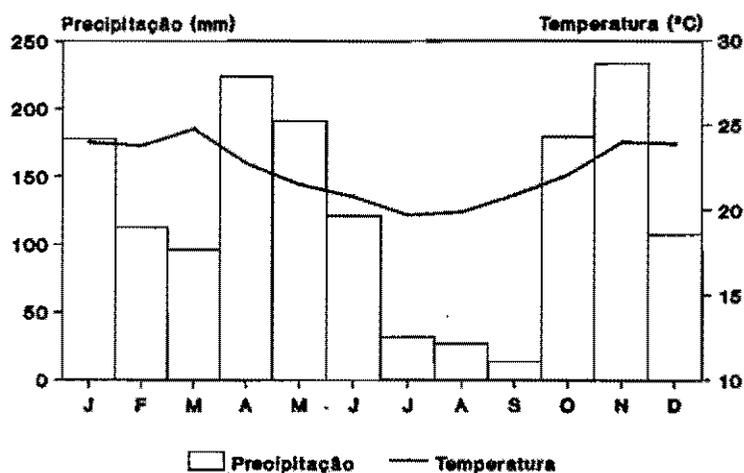


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

O presente estudo tem como objetivo avaliar a resposta da produção de bovinos em pastagens recuperadas e obter informações sobre a persistência dos componentes da pastagem.

O experimento foi instalado na ESSUL, município de Porto Seguro, Bahia, em uma área de pastagem de *B. decumbens* degradada, com baixa produtividade e alto nível de infestação por invasoras, onde foram aplicados dois tratamentos: a) introdução de *Pueraria phaseoloides* (Rob.) Benth., em faixas alternadas de dois metros de largura com quatro linhas de plantio espaçadas de 0,5 m; e b) adubação nitrogenada com 90 kg/ha/ano de N (uréia). Em outubro/82, iniciaram-se os trabalhos de recuperação da pastagem. A adubação básica (em ambos os tratamentos) constou de 50; 30; 36 e 06 kg/ha de P_2O_5 , K_2O , Ca e Mg, respectivamente. As pastagens decorrentes de cada tratamento foram utilizadas por 24 novilhos azebuados, sob três taxas de lotação (1,33; 2,00 e 2,66 animais/ha) em pastejo contínuo, durante cinco períodos. Os pesos médios iniciais dos animais no primeiro (14.06.83 a 03.04.84 - 294 dias), segundo (20.09.84 a 11.07.85 - 294 dias), terceiro (30.01.86 a 03.10.86 - 246 dias), quarto (05.05.87 a 05.04.88 - 336 dias) quinto período (15.09.88 a 10.07.89 - 298 dias), foram respectivamente 280,2; 214,8; 291,4; 181,8 e 247,7 kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com duas repetições. No segundo e terceiro período realizou-se adubação de manutenção na base de 12; 10 e 04 kg/ha de P_2O_5 , K_2O e Ca, respectivamente; no quarto e quinto período aplicou-se respectivamente 18; 15; 20 e 12 kg/ha de P_2O_5 , K_2O , Ca e S.

Neste seis anos experimentais, os dados de produções de peso vivo por hectare (soma dos cinco períodos de pastejo) para os tratamentos com *P. phaseoloides* e adubação nitrogenada e nas três taxas de lotação foram, respectivamente 984,6; 1299,4 e 1455,0 kg/ha e 989,3; 1241,7 e 1502,9 kg/ha (Quadro 2) e os dados qualitativos expressos em ganhos de peso diário por animal (média de quatro períodos de pastejo) foram respectivamente, na mesma ordem, 526,7; 455,0 e 402,3 g/an/dia e 524,3; 451,3 e 407,5 g/an/dia (Quadro 3). No primeiro período de pastejo a introdução de leguminosa mostrou tendência de mais eficiente do que a adubação nitrogenada com relação ao ganho de peso diário e ganho de peso por hectare; no entanto, com o decorrer do tempo esses dados mostram bastante similares para os dois tratamentos. Por outro lado, aumentos na taxa de lotação influenciou negativamente no desempenho animal (Quadro 3), muito embora aumento de lotação até 2,66 an/ha ainda promovesse crescimento na produção/ha (Quadro 2).

Com relação a contribuição da leguminosa à qualidade da forragem em oferta, os dados mostram que essa contribuição se refletiu em um maior teor de proteína bruta da *B. decumbens* consorciada, em comparação com a gramínea adubada com 90 kg/ha/ano de nitrogênio (Quadro 4). Isto pode dever-se a transferência de nitrogênio da leguminosa para a gramínea. A leguminosa tem persistido na consorciação em níveis aceitáveis ao longo do tempo e o balanço leguminosa-gramínea tem sido estável desde o início do experimento. Em 1983, a participação da leguminosa em termos de MS nas taxas de lotação baixa, média e alta era respectivamente de 18,7%; 17,8% e 14,7% e em 19.09.88 essa participação era respectivamente, na mesma ordem, de 13,21%; 15,03% e 37,63%.

Ao final de seis anos experimentais, praticamente não se observa diferenças entre os dois tratamentos e os dados permitem concluir que:

1. Durante os períodos estudados a leguminosa substituiu de maneira eficiente a aplicação de 90 kg/ha/ano de nitrogênio;
2. Há um bom grau de compatibilidade entre essas duas espécies;
3. Observou-se um aumento da quantidade de ervas daninhas com o avanço de utilização do pastejo, em ambos os tratamentos.

Quadro 2. Ganhos de peso vivo médio (kg/ha/período) de novilhos em pastagem de *B. decumbens* consorciada com *P. phaseoloides* e adubação nitrogenada, sob pastejo contínuo.

Tratamentos	Lotação (an/ha)	Períodos de Pastejo*					Total
		1	2	3	4	5	
a (BD + Pp)	1,33	207,4	184,2	127,0	232,2	233,7	984,6
	2,00	251,5	260,5	189,4	273,5	324,5	1.299,4
	2,66	284,6	323,9	145,2	346,0	355,3	1.455,0
	Médias	247,8	256,2	153,9	283,9	304,5	1.246,3
b (BD + N)	1,33	176,2	193,5	135,6	228,0	256,0	989,3
	2,00	225,0	273,0	166,5	277,7	299,5	1.241,7
	2,66	268,6	352,4	177,9	343,3	360,7	1.502,9
	Médias	223,2	273,0	160,0	283,0	305,4	1.244,6

*Períodos: 1 (14.06.83 a 03.04.84); 2 (20.09.84 a 11.07.85);
3 (30.01.86 a 03.10.86), 4 (05.05.87 a 05.04.88) e
5 (15.09.88 a 10.07.89).

Quadro 3. Desempenho de novilhos em pastagens de *B. decumbens* consorciada com *P. phaseoloides* e adubação nitrogenada sob pastejo contínuo.

Tratamentos	Lotação (an/ha)	GANHOS DE PESO - g/an/dia				Médias
		Períodos de pastejo*				
		1	2	4	5	
a (BD + Pp)	1,33	530	470	519	588	526,7
	2,00	427	442	407	544	455,0
	2,66	363	413	386	447	402,0
	Médias	440,0	441,6	437,3	526,3	
b (BD + N)	1,33	450	494	509	644	524,3
	2,00	382	464	456	503	451,3
	2,66	343	450	383	454	407,5
	Médias	391,6	469,3	449,3	533,6	

* 1 (dados relativos ao período de 14.06.83 a 03.04.84, abrangendo 294 dias)

2 (dados relativos ao período de 20.09.84 a 11.07.85, abrangendo 294 dias)

3 (dados relativos ao período de 05.05.87 a 05.04.88, abrangendo 336 dias)

4 (dados relativos ao período de 15.09.88 a 10.07.89, abrangendo 298 dias).

Quadro 4. Teor de proteína bruta em partes de *B. decumbens* consorciada com *P. phaseoloides* e adubação nitrogenada sob pastejo contínuo.

Tratamentos	Lotação (an/ha)	Partes de <i>B. decumbens</i> disponível	
		P. inteira	Talo + Folha
————— % Proteína na MS —————			
a (BD + Pp)	1,33	6,97	9,68
	2,00	7,26	9,75
	2,66	6,64	9,07
	Médias	6,96	9,50
b (BD + N)	1,33	5,46	7,03
	2,00	5,81	7,63
	2,66	6,19	8,10
	Médias	5,82	7,59

EFEITO DA CARGA ANIMAL SOBRE O GANHO DE PESO DE OVINOS EM PASTAGENS DE
Brachiaria humidicola EM PORTO VELHO, RONDÔNIA - BRASIL

NEWTON DE LUCENA COSTA; JOÃO AVELAR MAGALHÃES & ALADY BERLESE FILHO

EMBRAPA/UPEAE de Porto Velho

ERD

O experimento foi conduzido no campo experimental da UEPAE de Porto Velho, município de Porto Velho-RO, situado a 96,3 m de altitude, 8°46'5" de latitude sul e 63°5' de longitude oeste, durante o período de novembro de 1985 a novembro de 1987. (Fig. 1).

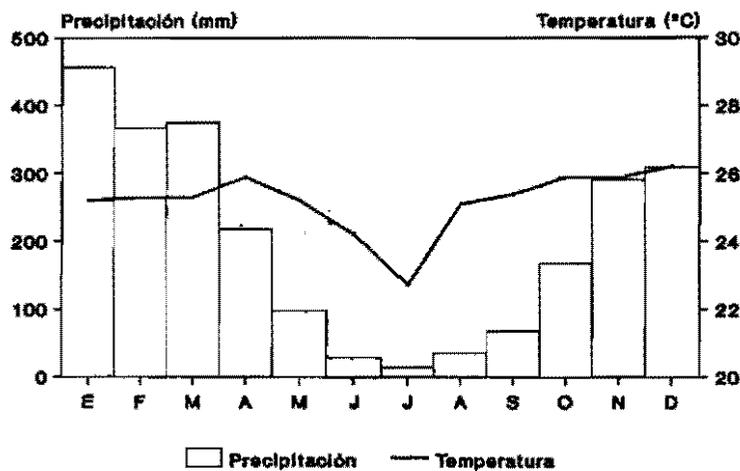


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Ro.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com duas repetições sendo testadas quatro taxas de lotação: 6, 12, 18 e 24 animais/ha, mantidos em pastejo contínuo.

A área experimental foi uma pastagem de Brachiaria humidicola estabelecida em 1982, em um Latossolo Amarelo, textura argilosa. Cada tratamento teve um número fixo de animais por parcela (6 animais/piquete), variando-se o tamanho da área em função das lotações testadas.

Foram utilizadas fêmeas da raça Morada Nova, com faixa etária entre 5-7 meses. Todos os animais receberam os tratamentos sanitários de rotina, como vermifugação, mineralização e vacinação contra aftosa e raiva.

Os animais foram pesados a intervalos de 28 dias, após jejum de 14-16 horas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: ganho de peso vivo por animal e por unidade de área, disponibilidade de forragem, teor e produção de proteína bruta.

A disponibilidade de forragem, em termos de matéria seca (MS), foi estimada através do "método da diferença" (Técnica do antes e depois). As amostras foram tomadas mensalmente, utilizando-se cinco marcos de 1 m² cada, distribuídos ao acaso em cada piquete. O teor de N foi determinado pelo método midro-kjeldhal. O teor de proteína bruta (PB) foi obtido pela multiplicação do teor de N pelo fator 6,25.

Os dados de ganho de peso vivo por animal e por área, obtidos durante os períodos de máxima (novembro/86 a abril/87 e setembro a novembro/87) e mínima precipitação (maio a agosto/87), estão apresentados na Tabela 1.

No período de máxima precipitação, o peso final dos animais e o ganho diário/animal não foram afetados ($\alpha = 0,05$) pelas diferentes cargas animal. Contudo, o maior peso final (32,2 kg) e ganho/animal/dia (47,4 g) foram obtidos com a lotação de 12 animais/ha. Provavelmente, a carga baixa (6 animais/ha), devido a grande disponibilidade de forragem e ao baixo consumo, resultou numa maior dificuldade de seleção da dieta pelos animais, uma vez que as plantas não consumidas tornaram-se fibrosas e de baixo valor nutritivo e a carga alta (24 animais/ha), face a menor oportunidade de seleção, consequência da maior pressão de pastejo, implicaram nos menores valores (27,7 kg e 33,7 g/dia e 27,0 kg e 30,7 g/dia, respectivamente). Já, na carga de 12 animais/ha, ocorreu um melhor aproveitamento da forragem produzida, conciliando disponibilidade e valor nutritivo. Por outro lado, os ganhos/ha/dia e por ha/período foram significativamente influenciados ($P < 0,05$) pela carga animal, sendo os maiores valores ($P < 0,05$) registrados com 24 (736,8 g/ha/dia e 199,2 kg/ha), 18 (601,2 g/ha/dia e 162,3 kg/ha) e 12 animais/ha (568,9 g/ha/dia e 153,6 kg/ha).

Durante o período de mínima precipitação, não observou-se efeito significativo ($\alpha = 0,05$) das diferentes lotações sobre os pesos iniciais dos animais. Em todos os tratamentos, verificou-se perdas de peso/animal/dia, sendo o menor valor obtido com carga de 12 animais/ha (- 14,2 g/an/dia). Com relação aos ganhos de peso/ha/dia e por ha/período, a utilização de 12 (- 170,4 g/ha/dia e - 20,4 kg/ha) ou 6 animais/ha (- 214,8 g/ha/dia e - 25,8 kg/ha) implicou nas menores ($P < 0,05$) perdas de peso.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de disponibilidade de forragem inicial, final e durante os períodos de máxima e mínima precipitação, em função da carga animal.

Com referência a disponibilidade inicial de forragem, não observou-se diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre os tratamentos, o que evidencia a uniformidade da pastagem no início do experimento. Porém, no período de máxima precipitação, bem como no final do período experimental, cargas de 6 a 12 animais/ha proporcionaram os maiores ($P < 0,05$) rendimentos de forragem. Já, durante o período de mínima precipitação, a maior disponibilidade ($P < 0,05$) foi observada com carga de 6 animais/ha, vindo a seguir 12 animais/ha, ficando as cargas mais altas (18 e 24 animais/ha) com os menores valores. Estes resultados demonstram que a utilização de cargas superiores a 12 animais/ha são inviáveis, já que resulta, em decréscimos significativos ($P < 0,05$) da disponibilidade de forragem, evidenciando-se com isso, o início do processo de degradação da pastagem.

Os teores e produções de proteína bruta (PB) de Brachiaria humidicola, em função da carga animal, são apresentados na Tabela 3.

Com relação aos teores e produções de PB iniciais, não observou-se diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre os tratamentos. Já, no período de máxima precipitação, o maior teor ($P < 0,05$) foi obtido com a carga de 18 animais/ha (7,65%), vindo a seguir 12 animais/ha (7,19%), ficando os menores valores com as lotações de 6 (6,08%) e 24 animais/ha (5,73%). Fato semelhante ocorreu durante o período de mínima precipitação, onde os maiores valores foram verificados com 12 (5,53%) e 18 animais/ha (4,95%). Quanto as produções de PB, tanto no período de máxima como de mínima precipitação os maiores valores foram observados nas cargas de 6 a 12 animais/ha.

Considerando-se que um mínimo de 7% de PB na matéria seca de planta é requerido para atender as necessidades em proteína do animal, desde que haja um consumo satisfatório da forrageira, verifica-se que apenas com a utilização de 12 e 18 animais/ha, durante o período de máxima precipitação, essa exigência seria atendida.

CONCLUSÕES

Para as condições em que foi conduzido o presente experimento, pode-se concluir que:

- a) a carga animal de ovinos da raça Morada Nova mais adequada para pastagens de Brachiaria humidicola é de 12 animais/ha, a qual, além de assegurar a persistência de pastagem, proporciona melhor performance animal durante o ano;
- b) o aumento da carga animal reduz significativamente a disponibilidade de forragem e as produções de proteína bruta;
- c) cargas entre 6 e 12 an/ha implicam nos maiores teores de proteína bruta;
- d) a utilização de cargas entre 18 e 24 animais/ha são inviáveis, já que resultam num processo de degradação da pastagem.

TABELA 1 - Efeito da carga animal sobre o ganho de peso de ovinos da raça Morada Nova em pastagens de Brachiaria humidicola. Porto Velho, RO. 1986/87.

VARIÁVEIS	Período de Máxima Precipitação*				Período de Mínima Precipitação**			
	Carga Animal (an/ha)				Carga Animal (an/ha)			
	6	12	18	24	6	12	18	24
Peso médio inicial (kg)	18,6 a	19,4 a	19,9 a	18,7 a	26,6 a	26,2 a	26,1 a	24,4 a
Peso médio final (kg)	27,7 a	32,2 a	28,9 a	27,0 a	22,3 a	24,5 a	23,1 a	22,1 a
Ganho de peso (g/animal/dia)	33,7 a	47,4 a	33,4 a	30,7 a	-35,8 a	-14,2 b	-25,0 ab	-19,2 ab
Ganho de peso (g/ha/dia)	202,2 b	568,9 a	601,2 a	736,8 a	-214,8 b	-170,4 b	-450,0 a	-460,8 a
Ganho de peso (kg/ha/período)	54,6 b	153,6 a	162,3 a	199,2 a	-25,8 b	-20,4 b	-54,0 a	-55,3 a

. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Duncan

* Período de máxima precipitação = novembro/86 a abril/87 e setembro a novembro/87 (2.314 mm)

**Período de mínima precipitação = maio a agosto/87 (104 mm)

TABELA 2 - Disponibilidade de forragem de Brachiaria humidicola, em função da carga animal de ovinos da raça Morada Nova. Porto Velho-RO. 1986/87.

Carga Animal (an/ha)	Disponibilidade de Forragem (t/ha/MS)			
	Inicial	Máxima Precipitação*	Mínima Precipitação**	Final
6	8,87 a	5,35 a	2,96 a	4,15 a
12	10,06 a	4,82 a	2,32 b	3,53 a
18	9,84 a	3,18 b	1,27 c	1,75 b
24	9,67 a	2,26 b	1,11 c	1,08 b

TABELA 3 - Teor e produção de proteína bruta (PB) de Brachiaria humidicola, em função da carga animal de ovinos da raça Morada Nova. Porto Velho-RO. 1986/87.

Carga Animal (an/ha)	Teor de PB (% na MS)			Teor de PB (kg/ha)		
	Inicial	Máxima Precipitação*	Mínima Precipitação**	Inicial	Máxima Precipitação*	Mínima Precipitação**
6	8,25 a	6,08 c	4,41 b	732 a	326 ab	130 a
12	7,93 a	7,19 b	5,53 a	798 a	346 a	128 a
18	7,84 a	7,65 a	4,95 ab	771 a	244 b	63 b
24	8,05 a	5,73 c	4,02 b	778 a	129 c	45 b

; Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Duncan

* Período de máxima precipitação = novembro/86 a abril/87 e setembro a novembro/87 (2.314 mm)

**Período de mínima precipitação = maio a agosto/87 (104 mm)

**MÉTODOS DE RENOVAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS
EM PORTO VELHO, RONDÔNIA**

Carlos Alberto Gonçalves, Newton de Lucena Costa e
José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R D

O experimento foi conduzido na fazenda Rita de Cássia, município de Porto Velho (86,3 m de altitude, 8°46' de latitude sul e 63°5' de longitude oeste), durante o período de dezembro de 1978 a julho de 1982. O clima da região é tropical úmido do tipo Am, com precipitação média anual de 2.000 a 2.500 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 24,9°C e umidade relativa do ar em torno de 89% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

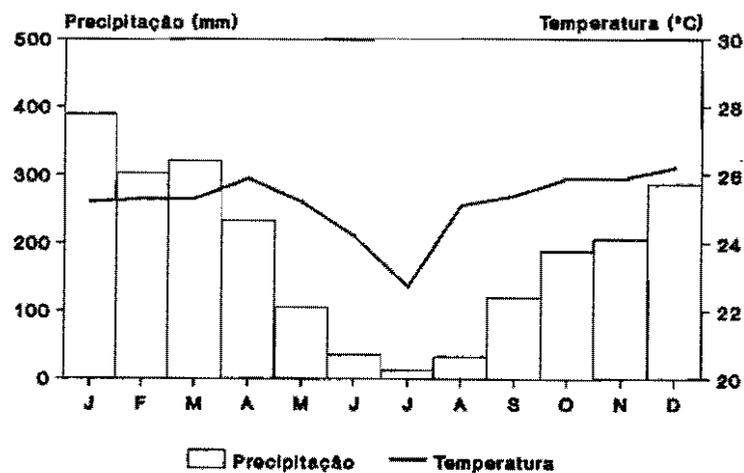


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Brasil.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 4,1; Al = 3,8 mEX; Ca + Mg = 0,6 mEX; P = 1,5 ppm e K = 49 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com duas repetições. Os tratamentos foram arrançados num fatorial 4 x 2, consistindo de quatro métodos de renovação: 1) Brachiaria humidicola em substituição total da pastagem original; 2) B. humidicola + fósforo; 3)

B. humidicola + fósforo + coquetel de leguminosas constituído por Pueraria phaseoloides + Centrosema pubescens + Stylosanthes guianensis cv. Cook, semeadas nas densidades de 2, 2 e 1 kg/ha de sementes, respectivamente; 4) Setaria sphacelata cv. Nandi + fósforo + coquetel de leguminosas; e duas cargas animal (1,8 e 3,2 an/ha para os métodos 1, 2 e 3 e 1,4 e 2,4 an/ha para o método 4). O sistema de pastejo utilizado foi o contínuo.

A área experimental era originalmente uma pastagem de Brachiaria decumbens com seis anos de estabelecida, a qual foi dizimada pelo ataque de "cigarrinhas-das-pastagens" (Deois incompleta). Para implantação dos métodos de renovação, procedeu-se inicialmente a um destocamento mecânico da área, seguido de duas gradagens cruzadas. Posteriormente (início das chuvas) efetuou-se o plantio das gramíneas através de mudas e das leguminosas, juntamente com a aplicação à lanço de 50 kg de P_2O_5 /ha, sendo 1/2 na forma de superfosfato simples e 1/2 na forma de hiperfosfato. Nas pastagens consorciadas, utilizou-se faixas alternadas de 6 m para as gramíneas e 4 m para as leguminosas.

Utilizou-se garrotes Nellore com faixa etária de 1-2 anos com peso médio inicial de 200 a 220 kg, os quais foram mineralizados, vermifugados e vacinados contra febre Aftosa. Anualmente os animais foram substituídos por outros de mesma raça, idade e peso. As pesagens foram realizadas a cada 56 dias, após jejum de 18 a 24 horas.

Resultados

Os ganhos de peso por animal e por área e a disponibilidade de forragem obtidas durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 1.

O maior ganho de peso/an foi registrado na pastagem de B. humidicola + fósforo submetida a carga de 1,8 an/ha (183 kg/an/ano), o qual não diferiu estatisticamente ($\alpha=0,05$) apenas do verificado com B. humidicola + fósforo + leguminosas pastejada com 1,8 an/ha (171 kg/ha/ano). Em todos os métodos de renovação, observou-se reduções significativas ($P<0,05$) no ganho de peso/an à medida que a carga animal foi incrementada, sendo o maior decréscimo obtido na pastagem de B. humidicola (29%).

Com relação aos ganhos de peso/ha/ano, o maior rendimento foi verificado na pastagem de B. humidicola + fósforo submetida a carga de 3,2 an/ha (480 kg/ha/ano). Já, a utilização de S. sphacelata, independentemente da carga animal, resultou nos menores ganhos/ha. Em todos os métodos de renovação, o aumento da carga animal implicou em acréscimo significativo dos ganhos de peso/ha, exceto na pastagem de S. sphacelata, onde não detectou-se efeito significativo ($\alpha=0,05$) da carga animal sobre as produções de carne/área.

Três meses após o estabelecimento das pastagens, as maiores disponibilidades iniciais de forragem foram verificadas nas pastagens de B. humidicola com ou sem fósforo. Já, no final do período experimental, observou-se uma tendência de diminuição da disponibilidade de forragem, tanto das gramíneas como das leguminosas, com o aumento da carga animal, notadamente na pastagem de S. sphacelata (75%).

Tabela 1. Efeito da carga animal e de métodos de renovação de pastagens de Brachiaria decumbens sobre o ganho de peso de novilhos Nellore e a disponibilidade de forragem. Porto Velho, Rondonia, 1978/82.

Tratamentos	Carga animal	Ganho de peso		Disponibilidade de forragem (t/MS/ha)						
		an/ha	kg/an	kg/ha	Inicial			Final		
					Gram.	Leg.	G+L	Gram.	Leg.	G+L
1. <u>B. humidicola</u>	1,8	150 bc	270 d	4,34	-	4,34	4,31	-	4,31	
	3,2	107 d	342 c	4,67	-	4,67	3,49	-	3,49	
2. <u>B. humidicola</u> + 50 kg de P_2O_5 /ha	1,8	183 a	329 c	4,22	-	4,22	3,70	-	3,70	
	3,2	150 bc	480 a	3,78	-	3,78	3,92	-	3,92	
3. <u>B. humidicola</u> + 50 kg de P_2O_5 /ha + Leguminosas	1,8	171 ab	308 cd	2,97	0,98	3,95	3,95	0,70	4,65	
	3,2	133 cd	426 b	2,37	1,11	3,48	1,61	0,42	2,03	
4. <u>S. sphacelata</u> cv. Nandi + 50 kg de P_2O_5 /ha + Leguminosas	1,4	130 cd	182 e	1,89	1,21	3,10	1,14	0,27	1,41	
	2,4	102 d	245 de	2,67	1,03	3,70	0,73	0,18	0,91	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem si pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

Conclusões

1. Todos os métodos avaliados mostraram-se eficientes para a renovação de pastagens de B. decumbens degradadas;
2. A introdução de B. humidicola + fósforo foi o método de renovação mais eficiente, implicando em melhor performance animal durante o ano e boa disponibilidade final de forragem;
3. As pastagens de B. humidicola, mesmo sem a utilização de qualquer insumo, apresentaram uma excelente capacidade de suporte, mantendo-se uniforme durante todo o ano;
4. A carga animal teve um efeito marcante em todos os métodos de reonovação avaliados, observando-se decréscimos significativos nos ganhos de peso/an e disponibilidade final de forragem e incrementos nos ganhos de peso/ha, quando a mesma foi aumentada dentro da amplitude do experimento;
5. As pastagens de S. sphacelata apresentaram menor capacidade de suporte e proporcionaram menores rendimentos de carne por animal e por área que as de B. humidicola.

MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS DE *Hyparrhenia rufa*
EM PRESIDENTE MÉDICI, RONDÔNIA, BRASIL

Carlos Alberto Gonçalves, Newton de Lucena Costa e
José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R D

O experimento foi conduzido no município de Presidente Médici (310 m de altitude, 11°71' de latitude sul e 61°55' de longitude oeste), durante o período de dezembro de 1978 a abril de 1982. O clima da região é tropical úmido do tipo Aw, segundo Köppen, com precipitação entre de 1.650 a 2.000 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 25°C e umidade relativa do ar em torno de 83% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

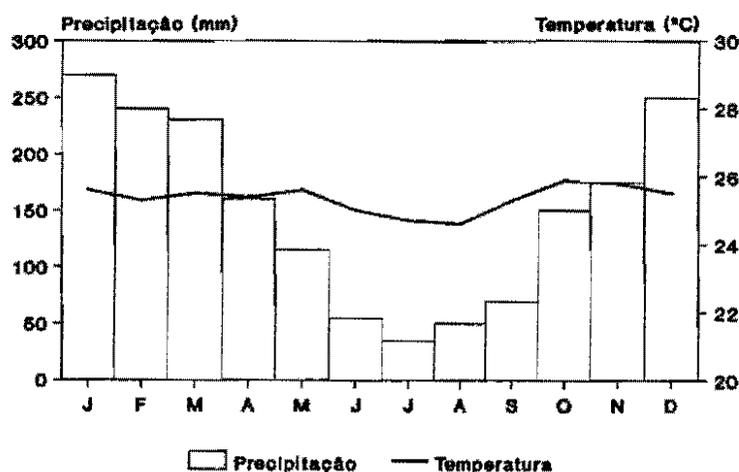


Figura 1. Características climáticas de Presidente Médici, Rondônia, Brasil.

O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média (fase floresta), com as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,5; Al = 0,1 mEZ; Ca + Mg = 2,3 mEZ; P = 2,2 ppm e K = 55 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com duas repetições. Os tratamentos foram arrançados num fatorial 3 x 3 x 2, consistindo de três métodos de recuperação: 1) Limpeza da pastagem de

H. rufa; 2) Limpeza da pastagem + fósforo + coquetel de leguminosas constituído de Pueraria phaseoloides + Centrosema pubescens + Stylosanthes guianensis cv. Cook, nas densidades de 2, 2 e 1 kg/ha de sementes, respectivamente; 3) Limpeza da pastagem + coquetel de leguminosas + Brachiaria humidicola; dois sistemas de pastejo (contínuo e rotativo) e duas cargas animal (1,5 e 3,0 an/ha para o método 1, 6 e 2,4 an/ha para o método 2, exceto para o método 3 onde avaliou-se três cargas (2,5; 3,6 e 4,4 an/ha). Para as cargas altas os piquetes foram divididos em duas partes iguais, uma submetida a pastejo contínuo e outra ao rotativo (10 dias de pastejo e 30 dias de descanso), enquanto que na carga baixa apenas o pastejo contínuo foi utilizado.

A área experimental era originalmente uma pastagem de H. rufa com 10 anos de estabelecida, com predominância de plantas invasoras (60 a 65%). Inicialmente procedeu-se uma limpeza manual durante a estação seca, sendo posteriormente (início das chuvas) efetuado o plantio em faixas de B. humidicola, através de mudas, e das leguminosas, juntamente com a aplicação à lanço de 50 kg de P_2O_5 /ha, sendo 1/2 na forma de superfosfato simples e 1/2 na forma de hiperfosfato.

Utilizou-se novilhos anelados 1 a 2 anos de idade com peso médio inicial de 200 kg, os quais foram mineralizados, vacinados contra febre aftosa e vermifugados. As pesagens foram realizadas a cada 56 dias, levando-se o animal diretamente do pasto para a balança.

Resultados

Os ganhos de peso por animal e por área e a disponibilidade de forragem obtidas durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Efeito da carga animal e do sistema de pastejo sobre os ganhos de peso de animais Nelore e a disponibilidade de forragem. Presidente Médici, Rondonia, 1978/82.

Tratamentos	Carga animal an/ha	Sistema de pastejo	Ganho de peso		Disponibilidade de forragem (t/MS/ha)					
			kg/an	kg/ha	Inicial			Final		
					Gram.	Leg.	G+L	Gram.	Leg.	G+L
1. <u>H. rufa</u> + limpeza	1,5	Contínuo	134 bc	201 e	6,51	-	6,51	1,78	-	1,78
	3,0	Contínuo	110 d	330 cd	5,72	-	5,72	0,91	-	0,91
	3,0	Rotativo	113 d	339 cd	5,80	-	5,80	2,55	-	2,55
2. <u>H. rufa</u> + 50 kg de P_2O_5 /ha + leguminosas	1,6	Contínuo	196 a	294 d	8,03	2,40	10,43	0,97	0,79	1,76
	2,4	Contínuo	136 bc	326 cd	6,05	4,03	10,08	0,28	0,77	1,05
	2,4	Rotativo	135 bc	324 d	1,78	2,82	4,60	0,97	1,20	2,17
3. <u>H. rufa</u> + <u>B. humidicola</u> + Leguminosas	2,5	Contínuo	149 b	373 bc	4,87	2,24	7,11	1,95	0,31	2,26
	3,6	Contínuo	118 cd	425 b	4,98	1,24	6,22	1,38	0,24	1,62
	4,4	Rotativo	137 bc	603 a	5,73	1,61	7,34	2,11	1,06	3,17

A utilização de 1,6 an/ha sob pastejo contínuo na pastagem de H. rufa consorciada com leguminosas e fertilizada com fósforo resultou no maior ganho de peso/an (196 kg/an/ano). Em todos os métodos de recuperação, independentemente do sistema de pastejo, observou-se reduções significativas no ganho de peso/an à medida que a carga animal foi incrementada. Em geral, o sistema de pastejo rotativo proporcionou ganhos/an semelhantes ($\alpha=0,05$) aos verificados com a utilização de pastejo contínuo nos três métodos de recuperação.

Com relação aos ganhos de peso/ha/ano, o maior rendimento foi obtido na pastagem de H. rufa + B. humidicola + leguminosas (603 kg/ha) submetida a pastejo rotativo e carga de 4,4 an/ha. Com a utilização da carga animal sobre os ganhos de peso/área, exceto para o método 1 como significativo ($P<0,05$) do ganho de peso/ha (330 kg/h⁻¹) em relação a carga baixa (201 kg/ha). Com exceção do método 3 (H. rufa + B. humidicola + leguminosas), onde o pastejo rotativo foi mais eficiente que o contínuo na produção de carne/área, nos demais métodos não observou-se efeito significativo ($P<0,05$) do sistema de pastejo sobre os ganhos de peso/ha.

Com utilização de pastejo contínuo, em todos os métodos de recuperação, a disponibilidade final de forragem foi reduzida com o aumento da carga animal, notadamente no métodos 2 (H. rufa + P + leguminosas) (90%). Já, os maiores rendimentos de forragem no final do experimento foram registrados com o pastejo rotativo, os quais foram superiores ao obtidos com o pastejo contínuo, independentemente da carga animal. Com relação a participação das leguminosas, os maiores rendimentos foram verificados com o pastejo rotativo, enquanto que com o pastejo contínuo, não observou-se efeito da carga animal.

Conclusões

1. Pastagens de H. rufa degradadas podem ser recuperadas através da limpeza das invasoras, introdução de B. humidicola e/ou leguminosas e aplicação de fósforo;
2. A carga animal teve um efeito marcante em todos os métodos de recuperação avaliados, observando-se decréscimos significativos nos ganhos de peso/an e disponibilidade final de forragem e incrementos no ganho de peso/ha, quando as mesmas foram aumentadas dentro da amplitude do experimento;
3. A utilização de pastejo rotativo em pastagens de H. rufa + B. humidicola + leguminosas implicou no maior ganho de peso/ha e maior disponibilidade final de forragem;
4. A introdução de B. humidicola + leguminosas em pastagens de H. rufa foi o método mais eficiente de recuperação, proporcionando melhor performance animal e maior disponibilidade final de forragem.

DINAMICA Y PRODUCTIVIDAD DE DOS ASOCIACIONES DE GRAMINEA-LEGUMINOSA
EN UN SISTEMA DE MANEJO FLEXIBLE DE PASTOREO: ALTERNATIVA METODOLOGICA

Héctor A. Huamán y Carlos Lascano

IVITA/CIAT

E R D

El presente estudio se desarrolló en la Estación Experimental del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Santander de Quilichao, Cauca, Colombia, localizada a 990 msnm, con una precipitación promedio anual de 1770 mm, distribuida en dos periodos definidos entre marzo a junio y de septiembre a diciembre. La temperatura media anual es de 24°C y la humedad relativa de 77% (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque semisiempreverde estacional. Los suelos del área experimental son del tipo Ultisol (Cuadro 1). La estructura física posee buena granulación y drenaje.

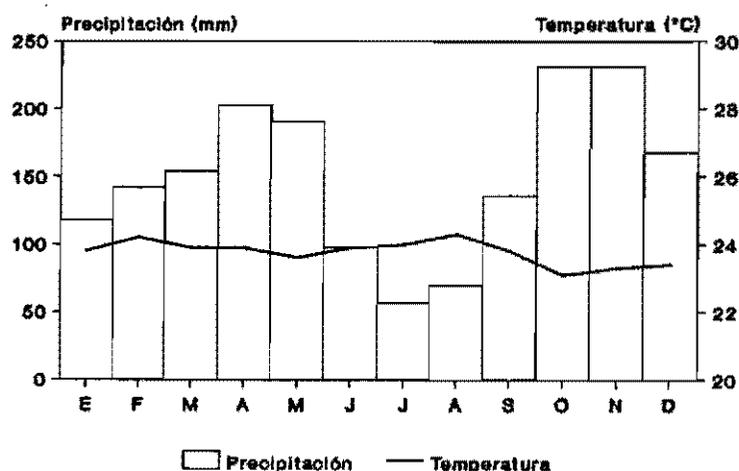


Figura 1. Distribución de la precipitación y evaporación mensual en CIAT-Quilichao (1986-1987).

Cuadro 1. Características químicas del suelo del área experimental.

pH	MO (%)	P (ppm)	CI (meq/100g)			Sat. Al (%)
			Ca	Mg	K	
3.8	7.4	2.5	0.6	0.3	0.12	90

Objetivos

El objetivo del estudio fue validar las ventajas y limitaciones de la metodología de manejo flexible del pastoreo en la evaluación de dos asociaciones de gramínea-leguminosa, con intensidades de pastoreo contrastantes, en términos de:

- Compatibilidad de las especies.
- Requerimientos de manejo del pastoreo
- Potencial de producción animal para el ambiente local y ecosistemas similares.

Materiales y métodos

Se establecieron dos asociaciones de Andropogon gayanus CIAT 621 con Centrosema macrocarpum CIAT 5713 y A. gayanus con Centrosema acutifolium CIAT 5277 y 5568, para ser evaluadas bajo dos rangos de intensidades de pastoreo (asignación diaria de forraje), de 3 a 5 y de 6 a 8 kg de materia seca verde de gramínea (MSVG)/100 kg de peso vivo (PV) y cada una con un rango de 20 a 50% de leguminosa (en la pastura). Estas fueron sembradas con 8 y 1.6 kg/ha de semillas de gramínea y leguminosa respectivamente, y fertilizadas al establecimiento con 21, 20, 150, 11 y 22 kg de P, K, Ca, Mg y S, respectivamente.

El área experimental total fue de 2.45 ha (Figura 2); cada asociación ocupó 12,250 m² divididas cada una en dos parcelas iguales para ser utilizadas con los tratamientos (asociación para cada rango de asignación). A su vez, cada tratamiento se dividió a la mitad, para aplicar pastoreo alterno.

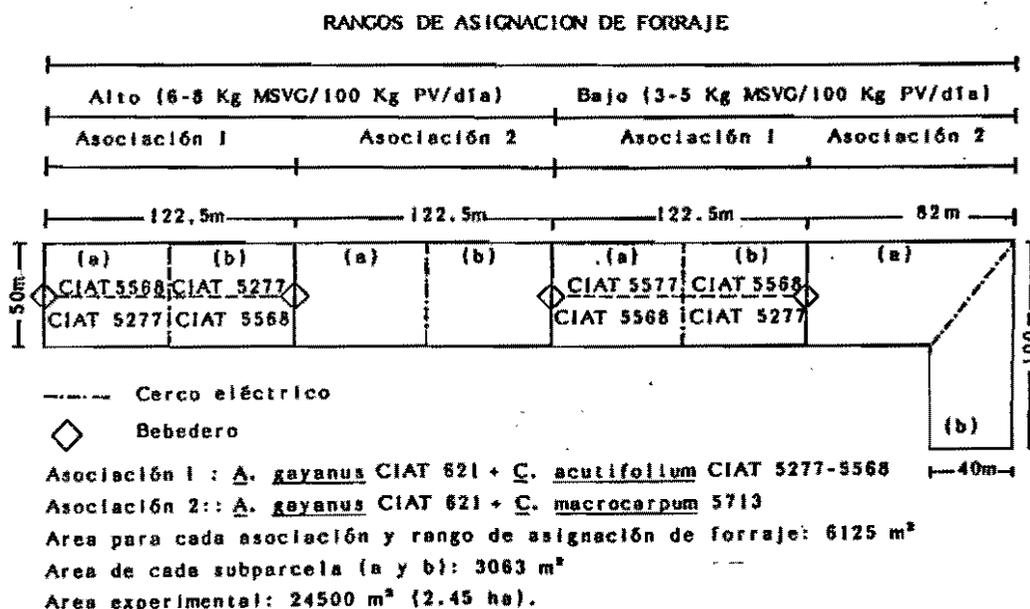


Figura 2. Distribución espacial de los tratamientos (plano de campo).

Dos animales (cebuínos) permanentes, con PV inicial de 180-200 kg y un número variable de volantes de 150-250 kg PV, pastorearon en forma alterna cada rango de asignación de acuerdo con la composición botánica. Los animales permanentes permitieron medir productividad animal mediante pesaje (con ayuno de 15 horas) cada 28 días y los volantes efectuar los ajustes correctivos de carga animal. Con el fin de mantener los rangos prefijados de asignación y composición botánica, se efectuaron ajustes de carga y largo de descanso (Figura 3). Así los ajustes de carga animal se realizaron de acuerdo con la disponibilidad de MSVG, dejando una reserva de 500 kg/ha y del PV y días de ocupación de los animales en las parcelas. El largo de descanso-ocupación se corrigió de acuerdo con el porcentaje de leguminosa en la MSV total de la pastura; se acortaban para aumentar su proporción y se alargaban cuando era necesario reducirla.

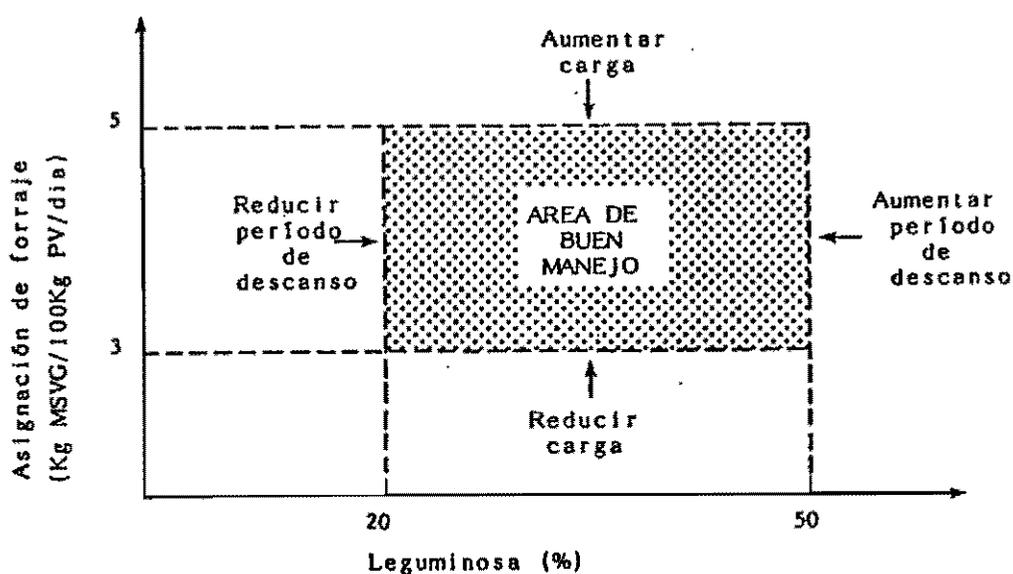


Figura 3. Representación esquemática del manejo flexible del pastoreo empleado. Adaptado de Spain y Pereira (1986).

En la pastura se midieron la disponibilidad de MS, la composición botánica y las partes de la planta, a la entrada y salida de los animales de cada potrero de alternación. La frecuencia de mediciones varió de acuerdo con el sistema de pastoreo. Con pastoreos de corto período (menos de 14 días) se muestrearon cada 3 ciclos, con los de 14 días cada dos ciclos y con los de más de 14 días cada ciclo de pastoreo. La disponibilidad de forraje se determinó mediante un método sistemático de muestreo (Shaw *et al.*, 1976) y con la ayuda de un marco de 1.0 x 0.5 m. Se obtuvieron 10 muestras por parcela de alternación, cortados a 15 cm sobre el suelo la gramínea y a 5 cm las leguminosas.

Paralelamente con el muestreo de forraje se lograron dos muestras de

dieta seleccionada (extrusa) al inicio, en la mitad y al finalizar cada período de pastoreo, mediante el empleo de novillos con fístula esofágica. Una parte de la muestra se utilizó para determinar la composición botánica de la dieta, según el método propuesto por Teady y Torrel (1959).

En el forraje disponible y en la dieta seleccionada se determinaron el contenido de proteína cruda (PC) y la digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS).

La persistencia de las asociaciones se determinó con base en la dinámica de sus componentes. Debido a la ausencia de repeticiones, se realizó un análisis de tendencia de las variables en el tiempo, mediante modelos de ajuste apropiados, relacionándolos con los cambios en el manejo del pastoreo y con los cambios estacionales. Los registros de calidad y composición botánica de la dieta, así como de las ganancias de PV de los animales, se analizaron como un factorial con submuestras (variación como error experimental) y parcelas divididas en el tiempo: asociaciones x rango de asignación (parcelas principales), años y épocas (subparcelas = las épocas se anidaron dentro de años). Las mediciones de partes de la planta se analizaron con base en un arreglo factorial, excluyendo el efecto de año (sólo se determinó en el último año).

Resultados y discusión

Manejo del pastoreo

- Asignaciones de forraje y carga animal resultantes: Las asignaciones de forraje disminuyeron en el transcurso del período experimental, especialmente en el rango alto de la asociación de A. gayanus con C. acutifolium (AgCa) y sólo fue posible mantenerlas en un 30% dentro del rango previamente seleccionado (Figura 4). El incremento de la proporción de tallos en A. gayanus con el tiempo y la exclusión de la leguminosa en los cálculos de asignación (especialmente cuando su proporción en la pastura y dieta animal fueron altas), impidieron mantener las asignaciones dentro de los rangos prefijados. Además, debido al tamaño reducido de las áreas de pastoreo y el número fijo de animales permanentes (dos), no siempre fue posible efectuar los ajustes correctivos en la carga animal, principalmente en la época seca y tratamientos con asignación alta.

A pesar de lo anterior, siempre se mantuvieron diferencias contrastantes de asignaciones de biomasa foliar de gramínea (MSVHG), gramínea más leguminosa (MSVHG+HL) y leguminosa (MSVHL).

Las cargas animales fueron similares en ambas asociaciones en la época seca, pero en la época de lluvias éstas fueron mayores en A. gayanus con C. macrocarpum (AgCm) y estuvieron relacionadas con una mayor participación de leguminosa en la pastura (como se verá más adelante). Las cargas resultantes en este ensayo (Cuadro 2), aún con intensidad baja (asignación alta), pueden ser consideradas como altas.

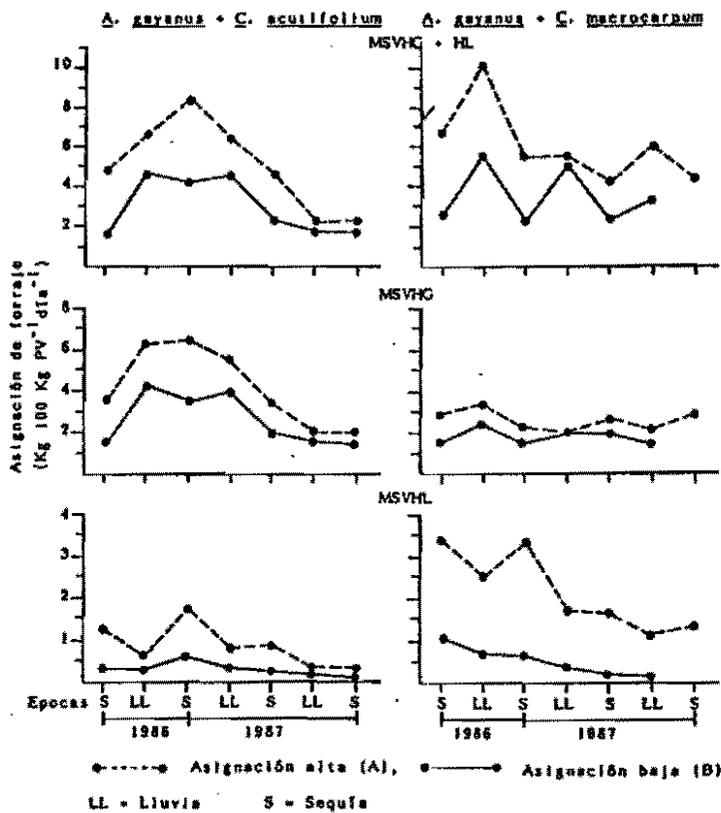
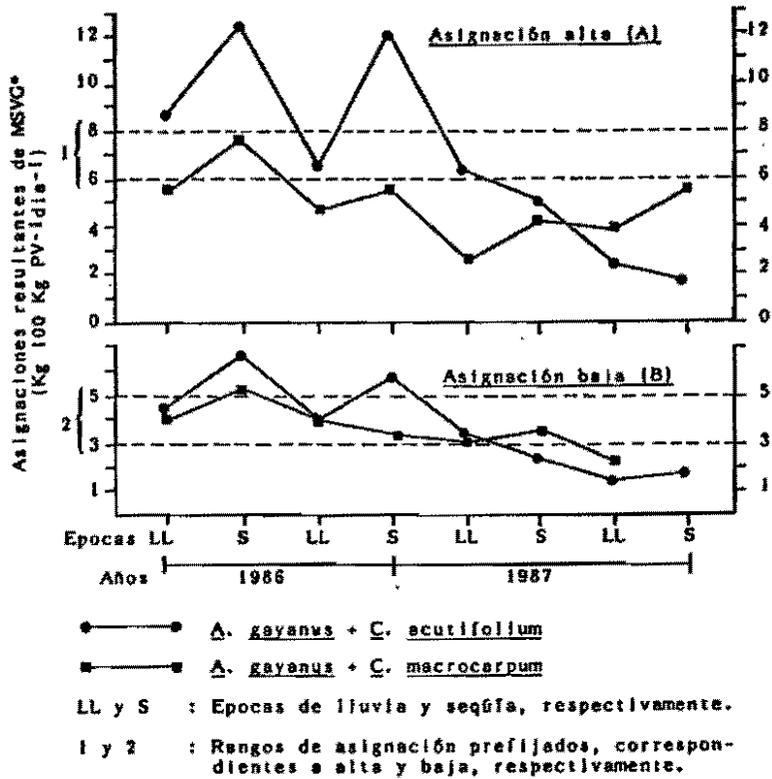


Figura 4. Asignaciones resultantes, en base a los rangos prefijados de materia seca verde de gramínea (a) y de los componentes foliares (b), de gramínea + leguminosa (MSVHG+HL), gramínea (MSVHG) y leguminosa (MSVHL).

- Sistemas de pastoreo resultantes: La asociación AgCa necesitó de pastoreos más frecuentes que AgCm (Cuadro 2). La baja compatibilidad y adaptación de C. acutifolium a la localidad y por otro lado, la alta susceptibilidad de ambas leguminosas a altas intensidades de pastoreo determinaron los pastoreos más frecuentes, dada la alta disponibilidad de MSVG. Por el contrario, la alta disponibilidad de C. macrocarpum en la asignación alta, determinó pastoreos menos frecuentes (hasta un 28/28), con el fin de favorecer la gramínea. Lo anterior sugiere una fuerte interacción entre germoplasma, ambiente y manejo del pastoreo, que justifica el empleo de la metodología de pastoreo flexible en la evaluación de germoplasma forrajero tropical bajo pastoreo.

Dinámica de los componentes de las asociaciones

Inicialmente los periodos de ocupación-descanso fueron de 7/7 ó 14/14 días, pero se variaron cuando se observaron cambios en la proporción de leguminosa por fuera del rango pre-establecido en el ensayo.

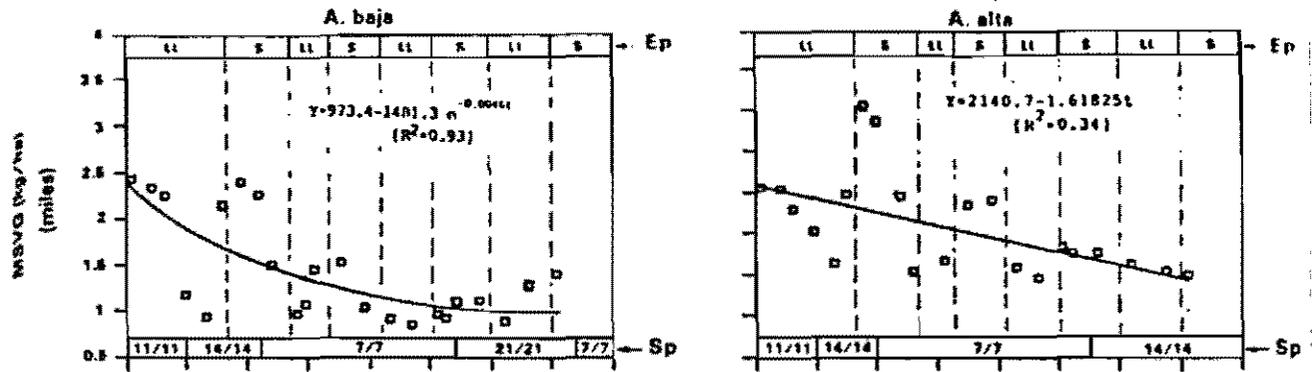
La materia seca verde de la gramínea (MSVG) presentó inicialmente una alta variabilidad, pero luego disminuyó en forma lineal en ambos rangos de asignación de AgCa. Por el contrario, en AgCm la MSVG tendió a mantenerse constante y fue superior a la MSVG en AgCa al final del periodo experimental (Figura 5). El comportamiento atípico de la MSVG con C. macrocarpum, con asignación alta, puede deberse al mayor descanso a que se sometió este tratamiento. No obstante, que la MSVG fue mayor en la asignación baja que en la alta durante el primer año en AgCm, ésta se vió favorecida cuando se optó por sistemas de pastoreo menos frecuentes.

En relación con la materia inerte de la gramínea (Figura 6), ésta aumentó en ambas asociaciones e independientemente de la presión de pastoreo. La mayor acumulación ocurrió en AgCa con asignación alta. En general, la asignación alta de forraje y los descansos prolongados favorecieron una alta acumulación de materia inerte de tejido foliar en los estratos inferiores de la pastura, así como de tallos de gramínea.

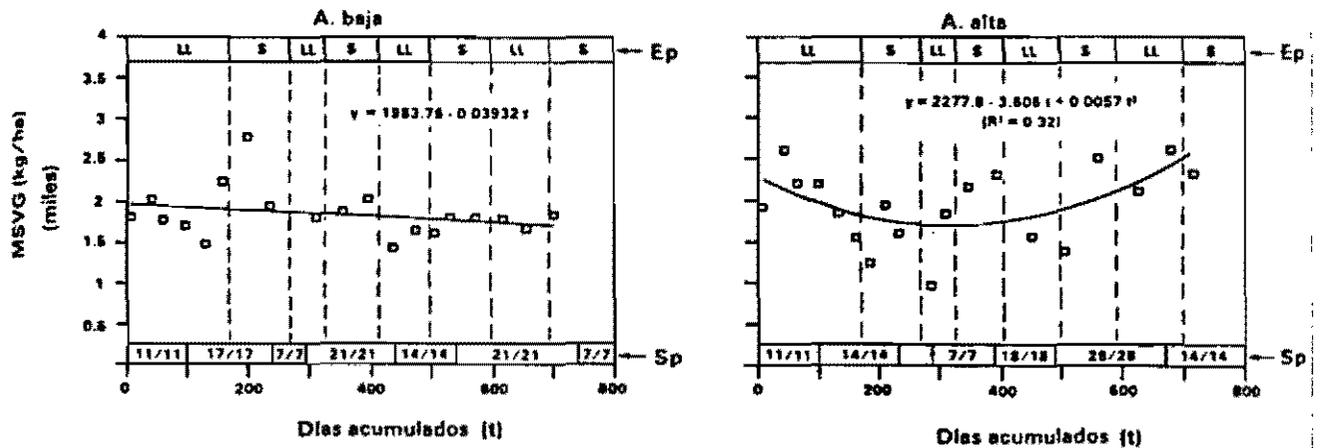
La materia seca verde de maleza (MSVMZ) aumentó desde el inicio del pastoreo, hasta el final del primer periodo de lluvias y luego se estabilizó en el tiempo en ambas asignaciones de forraje en AgCa y en la asignación baja en AgCm (Figura 7). En contraste, en AgCm con asignación alta la MSVMZ declinó a partir del primer periodo seco, dada la alta proporción de leguminosa disponible a través del periodo experimental, así como el hábito de crecimiento estolonífero de C. macrocarpum.

Durante el periodo de evaluación, C. macrocarpum produjo más biomasa que C. acutifolium (promedio = 1 304 vs 279 kg/ha de MSV), siendo producción de ambas mayor en la asignación alta de forraje. La dinámica de la biomasa de leguminosa verde (MSVL) presentó un comportamiento similar a la de su proporción en la pastura (PMSVL = % de leguminosa de la MSV total disponible), la cual se expondrá a continuación.

A. gayanus + C. acutifolium



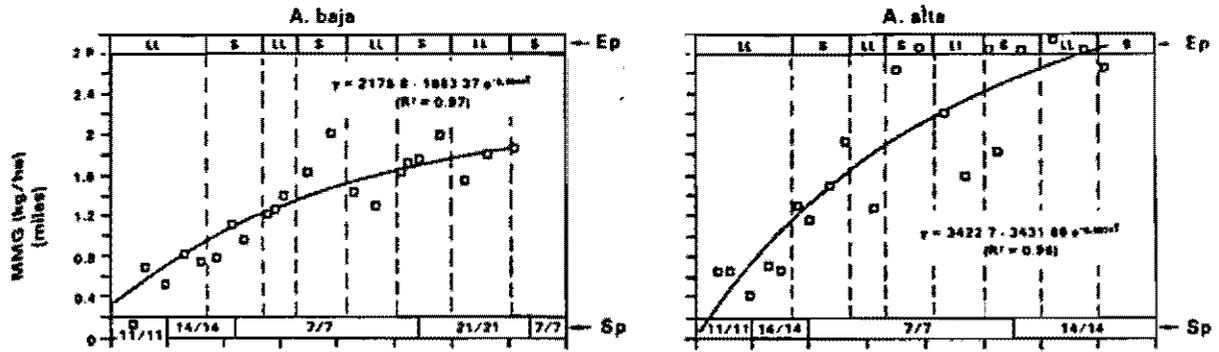
A. gayanus + C. macrocarpum



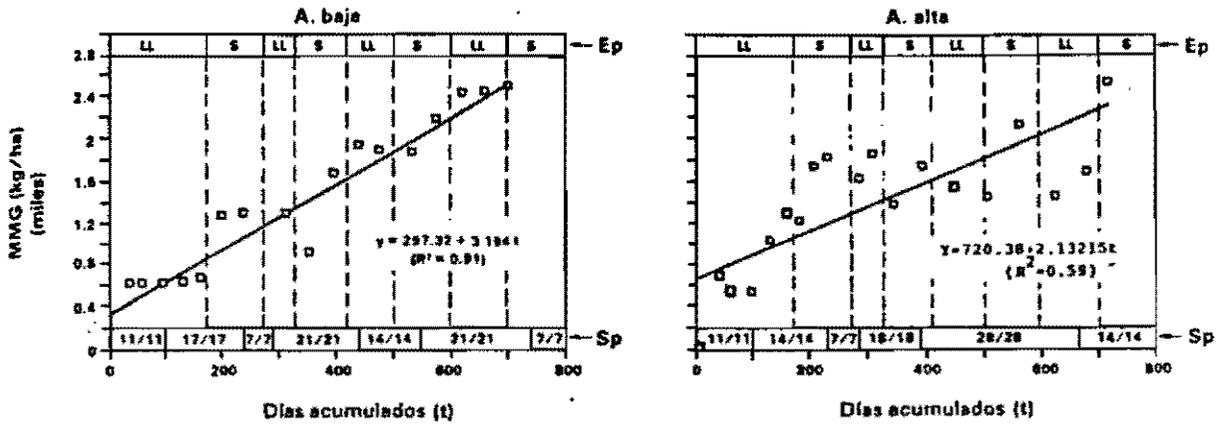
- A. baja : Rango de asignación de 3-5 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- A. alta : Rango de asignación de 6-8 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- Ep : Epocas = Lluvia (LL) y Sequía (S)
- Sp : Sistema de pastoreo (días descanso/días de pastoreo)

Figura 5. Dinámica de la materia seca verde de gramínea (MSVG).

A. gayanus + C. acutifolium



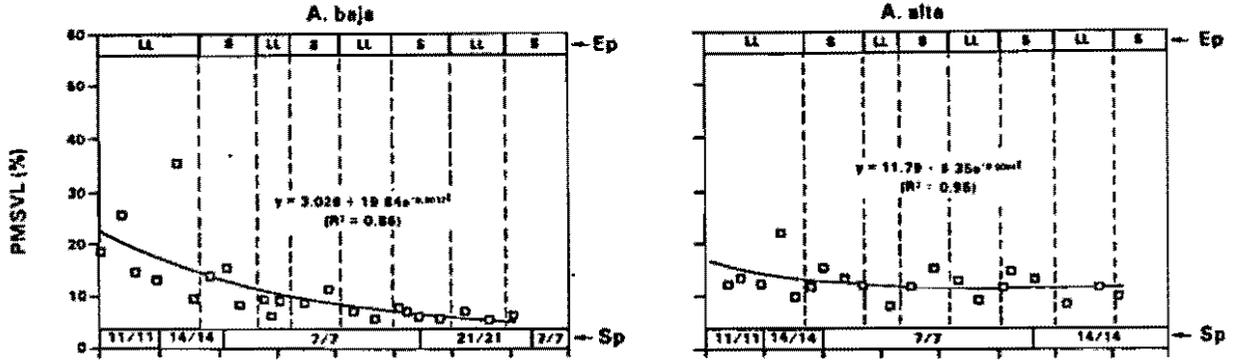
A. gayanus + C. macrocarpum



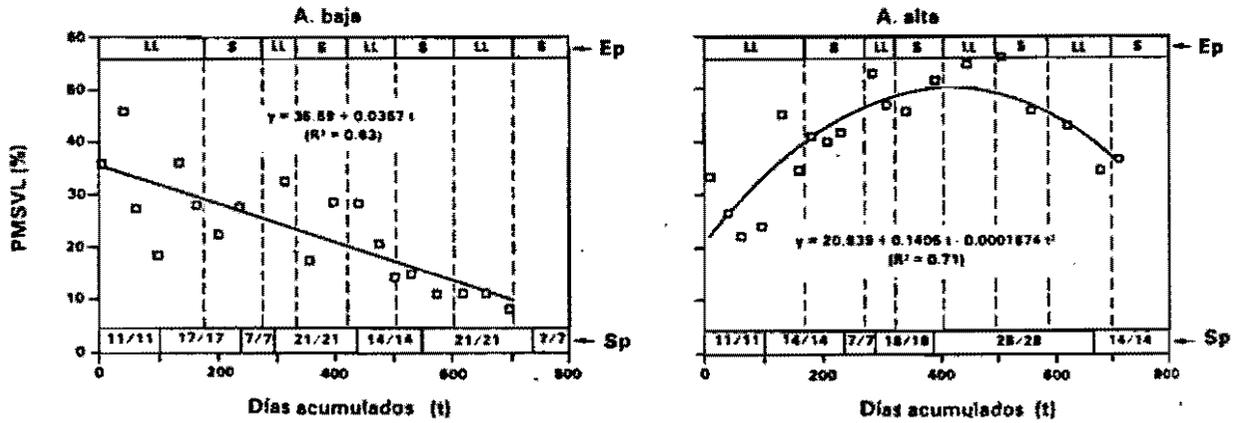
- A. baja : Rango de asignación de 3-5 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- A. alta : Rango de asignación de 6-8 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- Ep : Epocas = Lluvia (LL) y Sequía (S)
- Sp : Sistema de pastoreo (días de descanso/días de pastoreo)

Figura 6. Dinámica de la materia muerta o inerte de la gramínea (MMG o MI).

A. gayanus + C. acutifolium



A. gayanus + C. macrocarpum

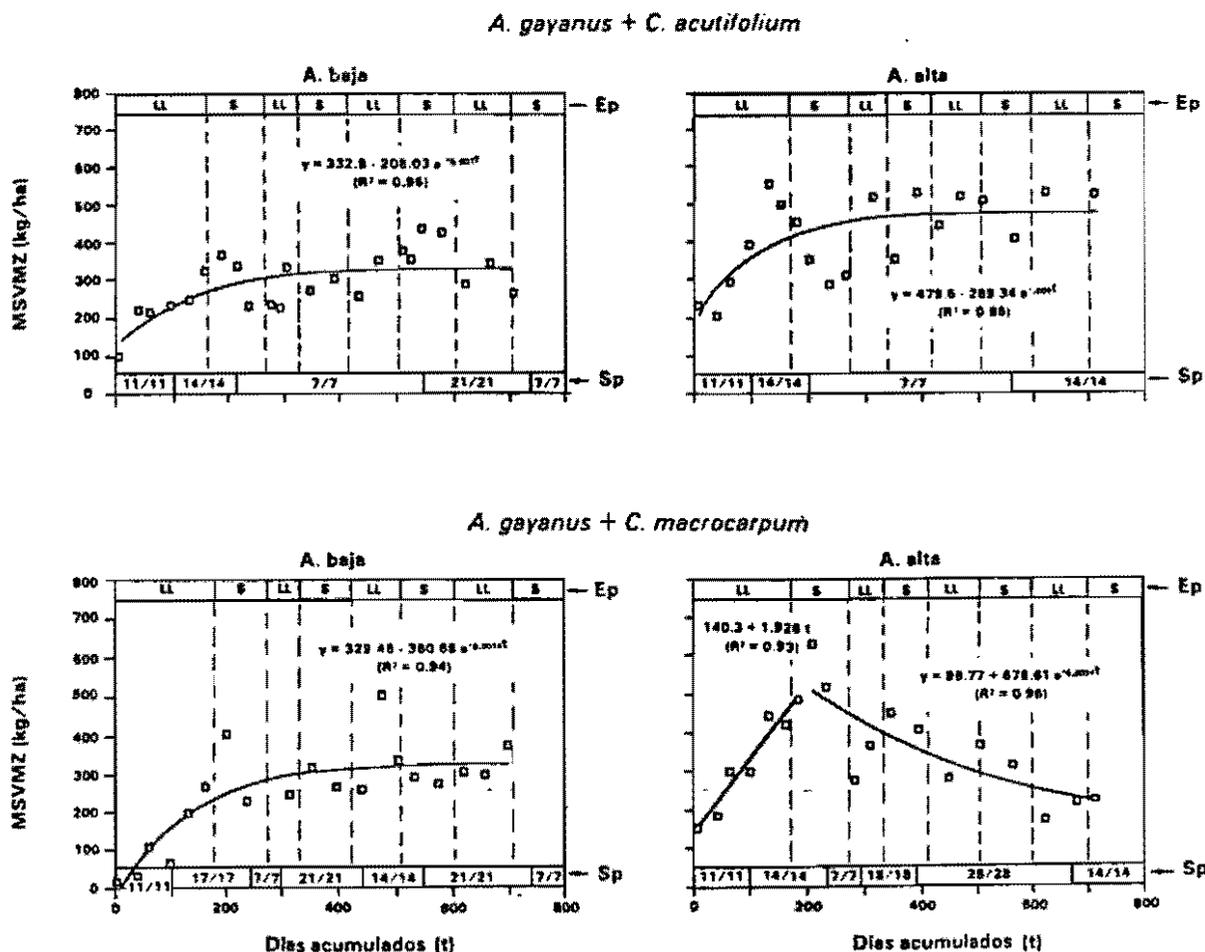


- A. baja : Rango de asignación de 3-5 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- A. alta : Rango de asignación de 6-8 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- Ep : Epocas = Lluvia (LL) y Sequía (S)
- Sp : Sistema de pastoreo (días de descanso/días de pastoreo)

Figura 7. Dinámica de la materia seca verde de la maleza (MSVMZ).

Efecto del sistema de pastoreo en la proporción de leguminosa (PMSVL)

La dinámica de la PMSVL (Figura 8) mostró una disminución exponencial de *C. acutifolium* en ambas asignaciones y lineal en la asignación baja en *C. macrocarpum*. Esta última leguminosa presentó una tendencia cuadrática en la asignación alta, asociada con cambios en el largo descanso-ocupación.



- A. baja : Rango de asignación de 3-5 Kg MSVG-100 Kg PV/día
- A. alta : Rango de asignación de 6-8 Kg MSVG/100 Kg PV/día
- Ep : Epocas = Lluvia (LL) y Sequía (S)
- Sp : Sistema de pastoreo (días de descanso/días de pastoreo).

Figura 8. Dinámica de la proporción de leguminosa en base a la materia seca verde disponible (PMSVL).

En el rango de asignación baja (presión alta) las leguminosas no respondieron a cambios en el sistema de pastoreo. Por el contrario, se observó un aumento de C. macrocarpum en la asignación alta, con tendencia a dominar la pastura, la cual se contrarrestó con pastoreos menos frecuentes para favorecer a la gramínea. En AgCa los pastoreos muy frecuentes (7/7) no favorecieron la leguminosa en ninguno de los rangos de asignación de forraje.

La poca tolerancia a altas cargas y/o la baja adaptación de las leguminosas, pudieron contribuir a que no se observaran cambios en la composición botánica debido al sistema de pastoreo.

Calidad nutritiva del forraje ofrecido (FO) y residual (FR)

El contenido de PC y DIVMS de hojas y tallos de gramínea fue mayor en FO que en FR (Cuadro 3). La PC en las hojas en oferta fue mayor en época de lluvias (10.6%) que en época seca (9.2%) y en la asignación baja (10.5%) que en la alta (9.6%), siendo estas diferencias menores en el segundo año. El contenido de PC fue similar entre asociaciones; aún con la mayor proporción de leguminosa, al parecer, existió poco reciclaje de N. La DIVMS de hojas de la gramínea del FO, fue mayor en AgCm que en AgCa, tanto en época seca (44.4 vs. 40%) como en lluvias (49.4 vs. 44.3%) y al igual que los tallos de la gramínea fue mayor en la asignación baja que en la asignación alta de forraje.

La DIVMS de hojas de C. macrocarpum fue superior a la de C. acutifolium (54 vs. 46.5%), variando poco entre épocas.

En general, la digestibilidad in vitro de la MSV (hojas) de gramínea y leguminosas en oferta, fue baja y posiblemente limitó la ganancia de PV de los animales.

Dieta seleccionada

- Composición de la dieta seleccionada: La selección de leguminosa por los animales fue mayor ($P < 0.05$) para C. macrocarpum que para C. acutifolium (30 vs 11.8%). Igualmente seleccionaron más leguminosa ($P < 0.05$) en la asignación alta de forraje (28.5%) que en la baja (10.4%). Las diferencias en selectividad entre ambas especies estuvieron más relacionadas con la composición botánica de las asociaciones que con la preferencia animal.
- Calidad nutritiva de la dieta seleccionada: Si bien los niveles de PC de la dieta seleccionada permanecieron por encima del nivel considerado como crítico, la DIVMS puede considerarse como baja (Cuadro 3) y por lo tanto, pudo haber afectado la ganancia de PV de los animales. Aunque el contenido de PC y la DIVMS de la dieta mostraron algunas diferencias significativas ($P < 0.05$), estas diferencias son pequeñas en términos absolutos y carecen de significancia real. Los valores de PC en la dieta seleccionada parecen estar relacionados con los de las hojas de gramínea y leguminosa del forraje ofrecido, ya que los animales seleccionaron casi exclusivamente estos componentes (más de 88%).

Ganancia de peso vivo

La ganancia de PV fue similar entre asociaciones y rangos de asignación de forraje (Cuadro 4), lo cual es consistente con la poca diferencia en calidad de la dieta. También se registró una mayor ganancia ($P < 0.05$) en la época seca relacionada con una mayor proporción de C. macrocarpum en la pastura y en la dieta seleccionada.

Los menores incrementos de peso en el segundo año están relacionados con las reducciones de las asignaciones de forraje verde (masa foliar) y cambios en la estructura de la pradera, los cuales pudieron limitar el consumo voluntario de los animales, y no con cambios en la calidad del forraje ofrecido ni de la dieta seleccionada.

Conclusiones

- La estrategia metodológica empleada fue útil para identificar, en un corto período, los requerimientos de manejo y el potencial de producción animal de las pasturas evaluadas.
- El uso de un sistema flexible de pastoreo permite mantener el balance de asociaciones, cuando la intensidad de pastoreo no es limitante y las especies que conforman la pastura son compatibles y poseen una buena adaptabilidad a la localidad.
- La asociación AgCm se muestra promisoría para el ambiente de Quilichao y similares, cuando es pastoreada con una intensidad adecuada (asignación de forraje) y un sistema de pastoreo flexible. No así A. gayanus con C. acutifolium CIAT 5277 y 5568.

Bibliografía

- Heady, J.F. and Torrel, D.T. 1959. Forage preference exhibited by sheep with esophageal fistula. *Journal of Range Management*. 12 (1):28-34.
- Huamán, H.A. 1988. Dinámica y productividad de dos asociaciones gramínea más leguminosa, bajo un sistema de manejo flexible del pastoreo. Tesis. Mag. Sci. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE. 123 p.
- Shaw, N.H.; Edey, L.A. and Bryan, W.W. 1976. Developing and testing new pastures. In: Shaw, N.H and Bryan, W.W. (eds.) *Tropical pasture research: principles and methods*. Commonwealth Bur. Past. Field Crops. Bulletin no. 51 CAB, Hurley, U.K. 235-250.
- Spain, J.M., Pereira, J.M. 1986. Sistemas de manejo flexible para evaluar germoplasma forrajero bajo pastoreo: una propuesta. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.) *Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas*. CIAT, Cali, Colombia. 85-97.

Cuadro 2. Carga animal (CA), días de descanso (DD) y de pastoreo (DP) resultantes en las dos asociaciones evaluadas.

Pastura	Año	Asignación ¹⁾ forraje	Epoca seca			Epoca lluviosa		
			CA (ES) ²⁾	DD (ES)	DP (ES)	CA (ES)	DD (ES)	DP (ES)
			UA ³⁾	----- días -----		UA	----- días -----	
<u>A. gayanus</u> + <u>C. acutifolium</u> (CIAT 5277-5568)	1986	Baja	2.5 (0.1)	9.2 (0.8)	8.7 (0.8)	3.5 (0.3)	9.3 (0.8)	9.6 (0.8)
		Alta	2.1 (0.1)	8.0 (0.7)	8.0 (0.7)	2.2 (0.2)	8.8 (0.8)	9.1 (0.8)
	1987	Baja	2.3 (0.1)	10.9 (1.6)	12.0 (1.7)	2.1 (0.1)	10.5 (1.4)	10.5 (1.4)
		Alta	2.0 (0.1)	10.1 (1.0)	10.3 (0.9)	1.9 (0.0)	9.5 (0.8)	9.6 (0.9)
		Promedio	2.23	9.6	9.7	2.43	9.5	9.7
	<u>A. gayanus</u> + <u>C. macrocarpum</u> (CIAT 5713)	1986	Baja	2.2 (0.1)	17.1 (1.8)	16.1 (2.1)	3.7 (0.3)	11.4 (1.1)
Alta			1.7 (0.0)	11.7 (1.4)	11.3 (1.5)	3.1 (0.2)	10.5 (0.9)	11.4 (0.9)
1987		Baja	2.5 (0.2)	18.5 (1.4)	19.8 (1.2)	2.9 (0.1)	19.3 (1.0)	19.0 (1.2)
		Alta	2.2 (0.3)	23.2 (2.4)	23.3 (2.9)	2.1 (0.1)	28.9 (1.6)	28.0 (1.9)
		Promedio	2.15	17.6	17.6	2.95	17.5	17.7

1) Baja y alta, corresponden a asignaciones 3-5 y 6-8 kg MSVG/100 kg PV/día respectivamente.

2) Error estándar de la media

3) UA = 400 kg de peso vivo.

Cuadro 3. Calidad nutritiva de la dieta seleccionada.

Pastura/asignación	Asignación ¹⁾		Año		Epoca y año				Promedio
	Baja	Alta	1986	1987	1986		1987		
					Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	
-----PCFS (%)-----									
A. PROTEINA CRUDA EN EL FORRAJE SELECCIONADO (PCFS) POR NOVILLOS FISTULADOS DEL ESOFAGO									
Asociación <u>A. gavanus</u>									
+ <u>C. acutifolium</u>	10.9 c ²⁾	11.0 cb	10.9 b	11.0 b	10.4	11.4	10.2	11.5	11.0 b
+ <u>C. macrocarpum</u>	11.3 b	12.3 a	12.3 a	11.3 b	11.8	12.7	10.9	11.4	11.8 a
Asignación de forraje ¹⁾									
Baja			11.4 a	10.8 b	10.9	11.9	10.0	11.2	11.1 b
Alta			11.8 a	11.5 a	11.3	12.3	11.0	11.8	11.6 a
PROMEDIO			11.6 a	11.1 b	11.1 b	12.1 a	10.5 c	11.5 b	
B. DIGESTIBILIDAD <u>IN VITRO</u> DE LA MATERIA SECA EN EL FORRAJE SELECCIONADO (DIVNSF) POR NOVILLOS FISTULADOS DEL ESOFAGO									
Asociación <u>A. gavanus</u>									
+ <u>C. acutifolium</u>	45.6 ab	43.3 c	44.9 ba	43.9 b	43.3	46.5	42.9	44.5	44.4 b
+ <u>C. macrocarpum</u>	44.9 b	46.9 a	45.9 a	45.8 a	45.2	46.6	44.3	46.5	45.8 a
Asignación de forraje ¹⁾									
Baja			44.8 ba	45.6 a					45.2 a
Alta			46.0 a	44.0 b					45.0 a
PROMEDIO			45.4 a	44.8 a	44.2 bc	46.6 a	43.5 c	45.5 ba	

1) Baja y alta corresponden a 3-5 y 6-8 kg MSVG 200 kg PV/día, respectivamente.

2) Letras diferentes en las medias corresponden a asociación x asignación, asociación x año, asignación x año y a efectos principales indican significancia (P<0.05).

Cuadro 4. Ganancia de peso en base a registros de peso vivo de los animales permanentes.

Pastura/asignación	Asignación ¹⁾		Año		Época y año				Promedio
	Baja	Alta	1986	1987	1986		1987		
	-----kg an/día-----								
			Seca	Lluvia	Seca	Lluvia			
Asociación <u>A. gayanus</u>									
+ <u>C. acutifolium</u>	0.468 a ²⁾	0.411 a	0.570 a	0.298 b	0.458	0.655	0.275	0.313	0.439 a
+ <u>C. macrocarpum</u>	0.466 a	0.500 a	0.601 a	0.355 b	0.527	0.657	0.384	0.338	0.483 a
Asignación de forraje ¹⁾									
Baja			0.593 a	0.332 b	0.522	0.666	0.327	0.335	0.467 a
Alta			0.578 a	0.322 b	0.463	0.666	0.332	0.316	0.455 a
PROMEDIO			0.586 a	0.327 b	0.492 b	0.656 a	0.329 c	0.325 c	

1) Baja y alta corresponden a 3-5 y 6-8 kg MSVG/100 kg PV/día, respectivamente.

2) Letras diferentes en las medias correspondientes a asignación, años y época del año indican significancia (P<0.05)

PRODUCTIVIDAD ANIMAL EN Brachiaria decumbens BAJO PASTOREO

Luis A. Pinedo, Rosario Arroyo y Gilbert Bustamante

IVITA

E R D

El presente estudio se realizó en los campos experimentales del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) localizado a 59 km de la ciudad de Pucallpa, Perú, a 8°24' de latitud sur y 74°36' de longitud oeste a una elevación de 250 msnm. La precipitación anual promedio es de 1700 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La zona corresponde al ecosistema de bosque semisiempre verde estacional. Las características físicas y químicas de los suelos se presentan en el Cuadro 1.

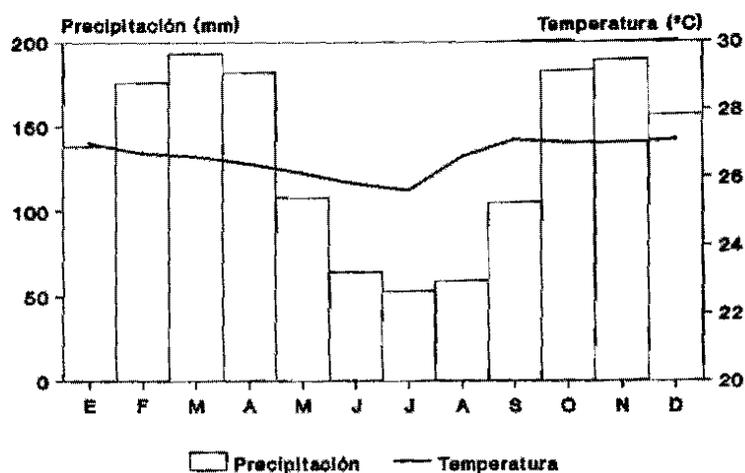


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo en Pucallpa.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Arcilla (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)	P (ppm)
					Al	Ca	Mg	K		
0-4	25	43	4.2	3.7	1.9	1.1	8.0	0.36	17	2
4-26	29	39	4.1	1.6	6.6	0.6	3.2	0.24	62	1
26-85	41	33	4.1	0.9	9.1	0.5	1.2	0.20	83	1

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Evaluar bajo condiciones de pastoreo la productividad en términos de ganancia de peso de la gramínea B. decumbens (Brachiaria) sola o asociada a P. phaseoloides (Kudzú).
- Determinar la persistencia de las pasturas.

Materiales y métodos

Las Areas experimentales se ubicaron en potreros "viejos" (12-15 años de uso). Los tratamientos fueron definidos como carga animal de cuatro niveles: 1.8, 2.1; 2.4 y 2.7 toretes/ha y períodos de ocupación y descanso cada 42 días. Al siguiente año estas cargas fueron modificadas en 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 toretes/ha y ocupación y descanso cada 42 días. Al siguiente año se evaluó solo 6 meses variando el período de ocupación y descanso cada 28 días. No hubo repeticiones, los datos tomados se analizaron por regresión lineal. Las parcelas midieron: 2.22, 1.9, 1.66 y 1.48 ha para las cargas 1.8, 2.1, 2.4 y 2.7 toretes/ha respectivamente y 1.6, 1.33, 1.14 y 1.0 ha para las cargas 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 toretes/ha respectivamente. La siembra de Brachiaria fue con material vegetativo a distancias de 50 x 50 cm entre plantas y la leguminosa Kudzú por semilla a una tasa de 4 kg/ha y desde 1984 a octubre de 1985. La fertilización de establecimiento fue con 20 kg de P_2O_5 y 50 kg de KCl/ha y de mantenimiento solo aplicaciones fosforadas cada 6 meses de 20 kg de P_2O_5 /ha. En noviembre de 1985 se dio inicio al pastoreo que fue alterno, se midió la disponibilidad de forraje, composición botánica y ganancia de peso. Los animales recibían ad-libitum sal común mas fosfato dicálcico (1:1).

Resultados y discusión

Disponibilidad de forraje

El forraje disponible (kg/ha) de materia verde seca (MVS) del primer año de observación, noviembre 1985- noviembre 1986 por tratamientos y épocas con períodos de 42 días de ocupación y descanso se presenta en el Cuadro 2. En el se observa que la disponibilidad de forraje no muestra una variación significativa como efecto de los tratamientos aplicados, esta respuesta puede ser atribuida en parte al estrecho rango entre las cargas que no ha permitido expresar claramente su efecto en la pastura. Por otro lado, esta respuesta puede deberse también al sobremaduramiento del pasto y por ende baja calidad de la misma, como consecuencia del largo período de descanso de la pastura entre un pastoreo y otro.

En el Cuadro 3 se presenta el forraje disponible del segundo período de observación (sept/87-sept/88) y parte del tercero (oct/88-feb/89) donde al segundo año cambió las cargas a 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 toretes/ha con el mismo período de ocupación y descanso del primer año. Esta modificación delineó un comportamiento que aunque no fue significativo nos muestra un punto de inflexión, a la carga 3.5 debajo de la cual la disponibilidad de forraje bajó sin llegar a ser una limitante en la primera parte del

tercer periodo (Epoca lluviosa) donde los días de pastoreo se redujeron a 28 días.

Cuadro 2. Disponibilidad de forraje (kg/ha) en pasturas de B. decumbens por carga animal y épocas del año durante el periodo nov/85-nov/86.

Tratamientos (Torete/ha)	Precipitación		Tipo Pastoreo
	Máxima	Mínima	
1.8	2123	2259	Alterno ¹⁾
2.1	2516	1670	
2.4	2002	1696	
2.7	1932	1133	
Promedio	2143	1689	

1) 42 días de utilización y 42 días de descanso.

Cuadro 3. Disponibilidad de forraje (kg/ha) en pasturas de B. decumbens durante el segundo periodo (Sept/87-Sept/88) y la primera parte del tercer periodo (Oct/88-Feb/89).

Tratamientos (Torettes/ha)	Segundo Periodo	Pastoreo	Tercer Periodo	Pastoreo
2.5	4068	Alterno ¹⁾	3963	Alterno ²⁾
3.0	4821		2965	
3.5	6072		4530	
4.0	2805		2113	
Promedio	4441		3325	

1) 42 días de utilización y 42 días de descanso

2) 28 días de utilización y 28 días de descanso.

Quando B. decumbens se utilizó en banco con P. phaseoloides (Kudzú) durante un año de observación, la disponibilidad de forraje bajo el efecto de las cargas 1.8, 2.1, 2.4 y 2.7 y con periodos de 42 días de ocupación y descanso, tampoco permitió detectar diferencias entre tratamientos por las mismas asociaciones cuando B. decumbens se observó sola. En cuanto a la leguminosa (Kudzú) su comportamiento fue algo similar, aunque se puede observar que sobre todo en la época de menor precipitación ésta disminuyó entre cargas y con respecto a las épocas, esto es explicable ya que en la época seca la gramínea madura con mayor rapidez disminuyendo su calidad por lo cual el animal consume más leguminosa. Esto se observa en el Cuadro siguiente.

Cuadro 4. Disponibilidad de forraje (kg/ha) de materia verde fresca de B. decumbens en banco con P. phaseoloides en períodos de mayor y menor precipitación.

Tratamientos	Mayor Precipitación		Menor Precipitación		Tipo de Pastoreo
	Gramínea	Leguminosa	Gramínea	Leguminosa	
1.8	8779	10878	8909	12042	Altern ¹⁾
2.1	10491	16707	8636	10114	
2.4	10557	12306	7484	6738	
2.7	15611	17102	8144	9381	
Promedio	11359	14248	8293	9568	

1) 42 días de utilización y 42 días de descanso.

Composición botánica

La composición botánica en el primer período de observación se muestra en el Cuadro 5. En él se ve que los tratamientos probados no han hecho variar la composición de la pradera significativamente, ni entre cargas y ligeramente entre períodos de máxima y mínima precipitación, atribuyéndose esta respuesta principalmente a la diferencia pequeña entre las cargas.

Cuadro 5. Composición botánica (%) del forraje en oferta de B. decumbens por carga animal y épocas del año en el primer período.

Tratamientos	Mayor Precipitación			Menor Precipitación			Pastoreo
	B.d	P.n	Otros	B.d	P.n	Otros	
1.8	58	25	17	82	9	9	Altern ¹⁾
2.1	77	9	14	84	9	7	
2.4	76	16	8	83	8	9	
2.7	61	15	14	73	17	10	
Promedio	70.5	16.25	13.25	80.5	10.75	8.75	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso.

Así mismo el porcentaje de los componentes en el segundo año y en la primera parte del tercer año, la composición botánica no mostró ninguna variabilidad significativa, presumiblemente por un buen establecimiento de B. decumbens que no ha permitido que los otros componentes aumenten en la pradera, ni aún en las cargas más altas como se observa en el siguiente Cuadro.

Cuadro 6. Composición botánica (%) de B. decumbens en el segundo y tercer período de observación.

Tratamientos	Segundo Período				Tercer Período		
	Toretas/ha	B.d	P.n	Otros	Pastoreo	B.d	Otros
2.5	89.6	6.8	3.6	Alterno ¹⁾	91.7	8.3	Alterno ²⁾
3.0	96.0	1.9	2.1		87.5	12.5	
3.5	91.6	5.4	3.0		92.6	7.4	
4.0	87.0	3.5	9.5		87.7	12.3	
Promedio	91.0	4.4	4.6		89.9	10.1	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso

2) 28 días de ocupación y 28 días de descanso.

Quando Brachiaria estuvo en banco con Kudzú en el primer año de evaluación no se encontró diferencias significativas; pero entre épocas del año hubo un incremento de malezas dentro la leguminosa por haber sido esta más consumida en la época de menor precipitación, como se observa en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Composición botánica (%) de B. decumbens más banco de Kudzú en períodos de mayor y menor precipitación en el primer año de evaluación.

Tratamientos	Mayor Precipitación				Menor Precipitación				Pastoreo
	B.d	Otros	P.p	Otros	B.d	Otros	P.p	Otros	
1.8	82	18	83	17	87	13	59	41	Alterno ¹⁾
2.1	90	10	88	12	61	39	37	63	
2.4	84	16	88	12	59	41	72	28	
2.7	96	9	87	13	95	5	80	20	
Promedio	86.8	13.3	86.5	13.5	75.5	24.5	62	38	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso.

Ganancia de peso

La ganancia de peso (kg) en el primer año de evaluación se presenta en el Cuadro 8, se observa que las ganancias individuales no muestran variabilidad como efecto de las cargas, de manera que no se ha obtenido efectos significativos, la tendencia es similar cuando las ganancias son por unidad de área. Estas respuestas son atribuidas al efecto de las cargas que al diferenciarse en forma muy pequeña entre uno y otro nivel

no han permitido mostrar sus efectos en la pastura así como en la ganancia de peso.

Cuadro 8. Ganancia de peso (kg) de toretes en una pastura de B. decumbens en el primer año de evaluación (1985-986).

Tratamientos Torettes/ha	Ganancia de Peso		Pastoreo
	Por animal	Por ha	
1.8	0.588	1.059	Alterno ¹⁾
2.1	0.530	1.112	
2.4	0.540	1.296	
2.7	0.428	1.156	
Promedio	0.521	1.153	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso.

En el segundo año de evaluación (Cuadro 9), se modificó las cargas a 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 toretes/ha con el mismo período de ocupación y descanso que en el primer año. Las diferencias entre tratamientos son mínimos con tendencias a aumentar aún en la ganancia por ha que pese a las altas cargas no se consiguió un punto de receptividad de B. decumbens, se asume que esta respuesta ha sido afectada por la calidad del pasto que se sobremaduró en un período de descanso de 42 días, que no ha permitido mayores ganancias aún en las cargas más bajas además, en ninguna carga la disponibilidad de forraje ha sido limitante.

Cuadro 9. Ganancia de peso (kg) de toretes en B. decumbens en el segundo año de evaluación (sept/87-sept/88).

Tratamiento	Ganancia de Peso		Pastoreo
	Por animal	Por ha	
2.5	0.355	0.890	Alterno ¹⁾
3.0	0.342	1.020	
3.5	0.359	1.250	
4.0	0.393	1.570	
Promedio	0.362	1.180	

1) 42 días de descanso y 42 días de ocupación.

En el tercer año de evaluación, Cuadro 10, las ganancias de peso

estimadas por animal y por ha se presentan más consistentes existiendo una relación más definida entre las cargas y las ganancias de peso, que en el caso de la estimación por ha ésta llega a su punto de inflexión a la carga de 3.0 toretes/ha (Figura 2). Estas respuestas se las puede atribuir en parte al manejo que se está dando al pastoreo en el sentido de que los períodos de ocupación y descanso se redujeron a cada 28 días, de manera que la salida de la pastura no sea una limitante. Posiblemente la evaluación de todo el año permitirá tener mayor consistencia en esta etapa de evaluación.

Cuadro 10. Ganancia de peso (kg) de toretes en B. decumbens en la primera parte del tercer año de evaluación (oct/88-feb/89).

Tratamiento	Ganancia de Peso		Pastoreo
	Por animal	Por ha	
Toretas/ha			
2.5	0.626	1.530	Alterno ¹⁾
3.0	0.561	1.690	
3.5	0.456	1.600	
4.0	0.331	1.320	
Promedio	0.493	1.530	

1) 28 días de ocupación y 28 días de descanso.

Cuando el B. decumbens fue evaluado en banco con P. phaseoloides las tendencias son similares a B. decumbens sola, es decir no se detectó diferencias entre tratamientos, pese a no ser limitante la pastura, incluso no parece haber ningún efecto de la leguminosa, en el Cuadro 11 se presentan los resultados.

Cuadro 11. Ganancia de peso (kg) de vaquillas en una pastura de B. decumbens más banco de P. phaseoloides en el primer año de evaluación (1985-1986).

Tratamiento	Ganancia de Peso		Pastoreo
	Por animal	Por ha	
Toretas/ha			
1.8	0.564	1.017	Alterno ¹⁾
2.1	0.469	0.986	
2.4	0.452	1.061	
2.7	0.482	1.303	
Promedio	0.482	1.303	

1) 42 días de descanso y 42 días de ocupación.

Conclusiones

- No se ha determinado con claridad el potencial productivo de B. decumbens sola o en banco.
- El pastoreo debería probarse por sistemas más flexibles.
- Determinar si sólo la fertilización de mantenimiento con fósforo es suficiente para B. decumbens bajo pastoreo.

PRODUCTIVIDAD ANIMAL EN *Androgon gayanus* BAJO PASTOREO

Luis A. Pinedo, y Gilbert Bustamante

IVITA

E R D

El presente estudio se realizó en el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) situado a 59 km de la ciudad de Pucallpa, Perú a 8° 24' de Latitud Sur y 74° 36' Longitud Oeste a una elevación de 250 m.s.n.m. La precipitación anual promedio es de 1700 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La zona corresponde al ecosistema Bosque Tropical Semisiempreverde Estacional. Las características físicas y químicas de los suelos se presentan en el Cuadro 1.

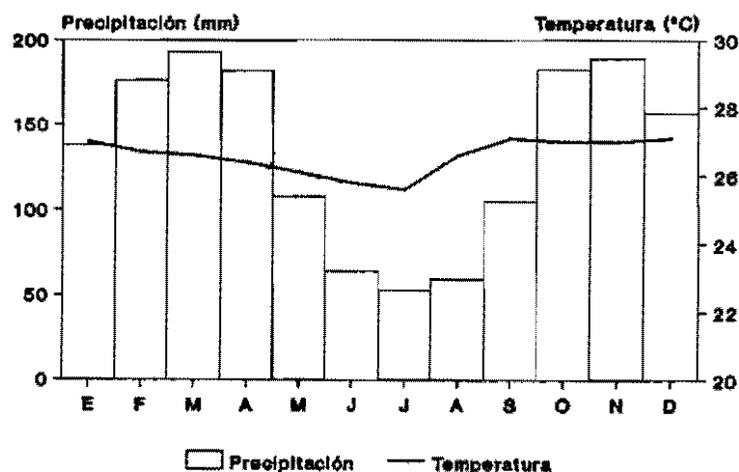


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Arena (%)	Arcilla (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
						Al	Ca	Mg	K	
0-4	25	43	4.2	3.7	2	1.9	1.1	8.0	0.36	17
4-26	29	39	4.1	4.1	1	6.6	0.6	3.2	0.24	62
26-85	41	33	4.1	4.1	1	0.9	0.5	1.2	0.20	83

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Evaluar la productividad animal de A. gayanus bajo condiciones de pastoreo.
- Evaluar su persistencia.

Materiales y métodos

Las áreas utilizadas se ubicaron en potreros "viejos" (12-15 años). Los tratamientos fueron definidos como carga animal a tres niveles: 1.8, 2.1 y 2.7 toretes/ha. El pastoreo fue alterno con 42 días de ocupación y 42 días de descanso, no hubo repeticiones, los datos tomados se analizaron por regresión lineal. Las parcelas midieron 2.22, 1.9 y 1.48 ha para las cargas 1.8, 2.1 y 2.7 toretes por ha respectivamente. La siembra de A. gayanus se hizo con semilla a una tasa de 25 kg/ha en 1984. Se aplicó a la siembra 20 kg de P_2O_5 y 50 kg de KCl/ha y una fertilización de mantenimiento solo a base de fósforo con 20 kg de P_2O_5 /ha. En noviembre de 1985 se dió inicio al pastoreo y se registraron datos de disponibilidad de forraje, composición botánica y ganancia de peso. Los animales recibieron sal común más fosfato dicálcico (1:1) ad-libitum.

Resultados y discusión

Disponibilidad de forraje

En el Cuadro 2 se presentan los resultados promedios de un año de evaluación de forraje disponible en periodos de mayor y menor precipitación. Se observa cierta diferencia entre cargas y entre épocas, pero debe aclararse que las parcelas de la carga más alta se estalbecieron mal y de allí una menor disponibilidad de forraje.

Cuadro 2. Disponibilidad de forraje (kg/ha) en pasturas de A. gayanus por carga y épocas del año.

Tratamiento (Torete/ha)	Precipitación		Tipo de pastoreo
	Máxima	Mínima	
1.8	2380	1308	Alterno ¹⁾
2.1	2617	1405	
2.7	1401	863	
Promedio	2132	1192	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso.

Composición Botánica

Debido a su forma de crecimiento erecto y matoso, dejando espacios ha permitido desde un principio el ingreso de otras especies como se observa

en el Cuadro 3. El efecto de los tratamientos no se ha manifestado con claridad tanto entre cargas como entre épocas, esto significó que aproximadamente A. gayanus solo fue el 50% de las especies presentes siendo el resto pastos naturales y otras especies.

Los tratamientos no muestran alguna variabilidad significativa posiblemente por un mal establecimiento del pasto y por rangos de carga animal estrechos.

Cuadro 3. Composición botánica (%) del forraje ofrecido en pasturas de A. gayanus por carga animal y épocas del año.

Tratamientos	Mayor Precipitación			Menor Precipitación			Pastoreo
	A.g	P.n	Otros	A.g	P.n	Otros	
1.8	45	42	13	53	38	9	Alterno ¹⁾
2.1	54	39	7	73	23	4	
2.7	24	61	15	39	37	24	
Promedio	41	47	12	55	33	12	

1) 42 días de ocupación y 42 días de descanso.

Ganancia de peso

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 4. En el se observa que tanto las ganancias de peso individuales como por ha disminuyeron de las cargas más bajas a las más altas, debido en gran parte a que la pastura fue limitante en su disponibilidad y por otro lado a rangos estrechos entre cargas.

Cuadro 4. Ganancia de peso (kg) de toretes en una pradera de A. gayanus a diferente carga animal.

Tratamiento	Ganancia de Peso	
	Por animal	Por ha
Torettes/ha		
1.8	0.547	0.985
2.1	0.445	0.934
2.7	0.313	0.845
Promedio	0.435	0.921

La relación entre la carga animal y la ganancia de peso se presenta en la Figura 2 confirmando la tendencia de los datos del Cuadro 4.

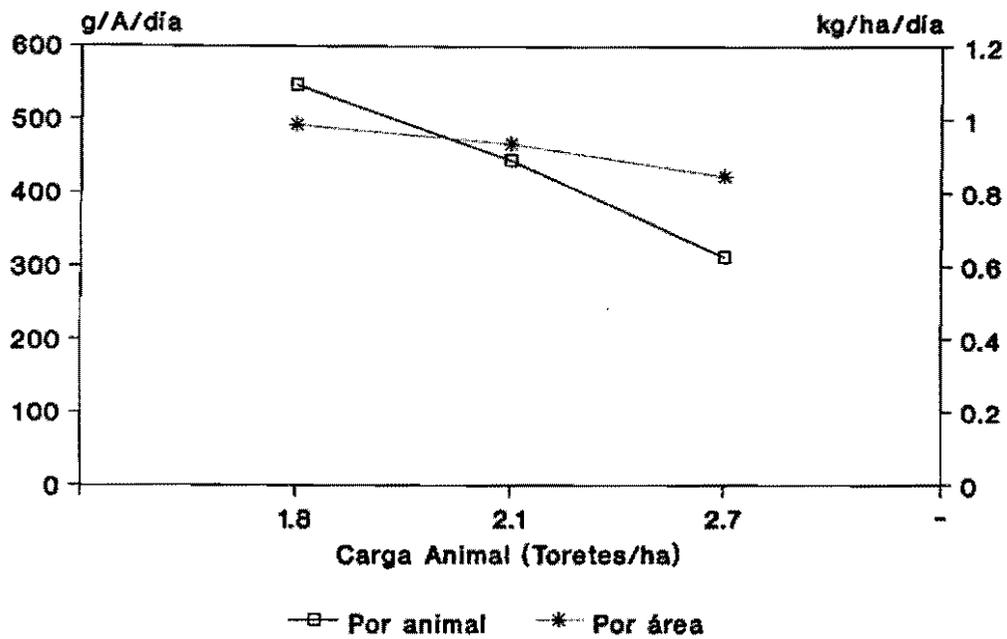


Figura 2. Relación entre la carga animal y la ganancia de peso por animal por hectárea en A. gayanus en el primer año de evaluación.

Conclusiones

- No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos por estrechos rangos entre cargas.
- A. gayanus a cargas altas tiende a desaparecer.

EL KUDZU Pueraria phaseoloides EN LA ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS AL
PASTOREO CON Brachiaria decumbens

Manuel De La Torre, Alfredo Villareal

IVITA

E R D

El estudio se realizó en la Estación Experimental de IVITA en Pucallpa, Perú, localizada a 8° 24' de Latitud Sur y 74° 36' de Longitud Oeste a una altitud de 250 m.s.n.m. La precipitación media anual promedio es de 1700 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas de los suelos se presentan en el Cuadro 1.

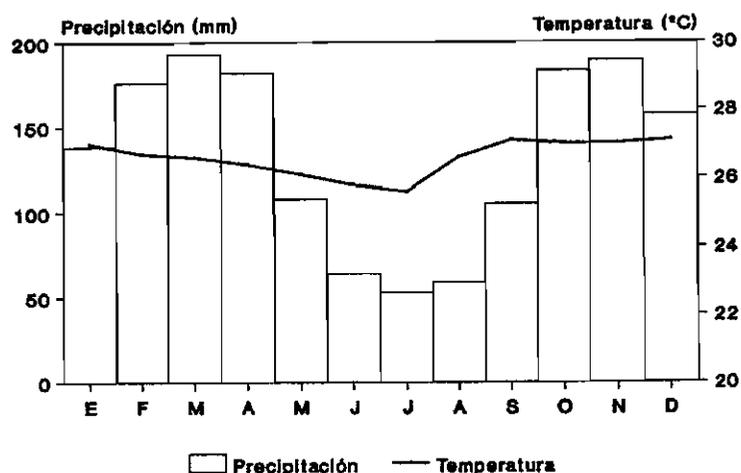


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo en Pucallpa.

Prof. (cm)	Are. (%)	Arc. (%)	Limo (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al(%)	P ppm
						Al	Ca	Mg	K		
0-20	56	23	21	4.1	0.93	2.2	1.8	0.25	0.12	79	1.0

* Cationes intercambiables.

Objetivos

Los objetivos del estudio fueron:

- Determinar el efecto de la alimentación con Kudzú (P. phaseoloides) sobre la producción de leche de vacas al pastoreo de Brachiaria decumbens (Brachiaria).
- Comparar el efecto de dos sistemas de alimentación con Pueraria phaseoloides (Kudzú) en la producción de leche.

Materiales y métodos

Las especies forrajeras en estudio fueron Brachiaria decumbens y Pueraria phaseoloides en áreas diferentes con 12 y 2 años de establecimiento y en uso. Un mes antes del pastoreo experimental recibieron una fertilización de 20:22:18 kg de P_2O_5 , K_2O y MgO , por ha, respectivamente. Los animales experimentales fueron 18 vacas cruzadas (50-75 Holstein y 50-65 Nellore). Los animales fueron distribuidos en los tratamientos de acuerdo a su número de parto (1-4) estado de lactancia (2-4 meses) y promedio de producción de leche durante los últimos siete días. Los tratamientos a evaluar fueron:

- T₁ = Pastoreo en Brachiaria decumbens (monocultivo).
- T₂ = Pastoreo en Brachiaria decumbens y pastoreo complementario en Pueraria phaseoloides (banco).
- T₃ = Pastoreo en Brachiaria decumbens y confinamiento con Pueraria phaseoloides al corte.

El área de B. decumbens fue común para los tres tratamientos y calculada en base a una carga de 2.5 UA/ha. El pastoreo fue rotacional en cuatro parcelas de 1440 m² cada una, con un período de ocupación de 8 días. Los animales de T₁, T₂ y T₃ permanecieron en B. decumbens el 100, 70 y 70% del tiempo, respectivamente. Entre ordeños (7 a.m. a 2 p.m.) T₂ y T₃ permanecieron en el banco y confinados, respectivamente. En T₂ y T₃ la disponibilidad de la leguminosa no debería ser una limitante. Así, en T₂ se utilizó 1.2 ha de banco. En T₃ se ofreció un mínimo de 20% de los requerimientos de MS (NCR, 1976) del tipo de animal experimental, considerando una producción máxima de 10 l de leche diarios.

Las mediciones efectuadas durante el período experimental fueron: Disponibilidad de forraje, con el método de "Doble Muestreo". Fue calculado por parcela de B. decumbens y por período de comparación en el caso de Kudzú en banco; por una sola vez en todos los casos. Composición botánica, con el método de "Rango de peso seco" en las mismas oportunidades anteriores. Proteína y digestibilidad in vitro del forraje disponible. Comportamiento de consumo animal en el banco, mediante la observación de la conducta de pastoreo de 2 vacas cada 5 minutos y por una hora al inicio, intermedio y final del período de pastoreo en el banco, correspondientes al 1^o, 4^o y 8^o día de ocupación de la gramínea. Producción de leche, con pesajes diarios de los dos ordeños. El experimento fue manejado en un diseño de "Sobre cambio doble con bloques incompletos" con tres tratamientos. Los períodos de comparación fueron

de 21 días, con 14 días de colección de datos. El análisis de este diseño se realizó mediante análisis de varianza y prueba de DLS para medias.

Resultados y discusión

Disponibilidad de forraje

En el Cuadro 2 se presenta la disponibilidad calculada en las parcelas de B. decumbens antes del pastoreo y en el banco de Kudzú como promedio de los tres períodos de comparación. Estos datos permiten asegurar que existió una alta disponibilidad de ambas especies forrajeras durante todo el período experimental. En promedio había disponible 28.7 kg de B. decumbens y 41.4 kg de Kudzú por vaca/día según corresponde.

Cuadro 2. Disponibilidad de forraje (kg de MS) en las parcelas de B. decumbens y en el banco de P. phaseoloides.

Especie	MST	MSV	MSVG/L	MSV --kg/vaca/día--	MSVG/L
<u>B. decumbens</u>	2763.2	2450.7	2285.0	30.83	28.75
<u>P. phaseoloides</u>	1518.0	1444.0	869.7	68.70	41.40

MST: Materia seca total

MSV: Materia seca verde

MSVG/L: Materia seca verde de gramínea o leguminosa.

Composición botánica

En el Cuadro 3 se presenta la composición botánica de las parcelas de B. decumbens y del banco de Kudzú, con promedios de 91 y 61.5%, respectivamente. En el banco de Kudzú existió una alta proporción (38.5%) inicial de malezas con una tendencia a incrementarse hacia el final del período experimental.

Cuadro 3. Composición botánica (%) del forraje disponible (MSV) de las parcelas de B. decumbens y en el banco de P. phaseoloides.

Especie	Gramínea	Leguminosa	Malezas
<u>B. decumbens</u>	91.12	1.6	7.65
<u>P. phaseoloides</u>		61.5	38.5

Proteína y digestibilidad del forraje disponible

En el Cuadro 4 se caracteriza la calidad del forraje utilizado. Si bien, B. decumbens presentó un bajo nivel proteico (5.11%), la alta disponibilidad de forraje representó la oportunidad de una alta

selectividad para una dieta de mejor calidad. En Kudzú, las mediciones se hicieron sobre forraje total, sin embargo, se conoce de la alta preferencia animal por las hojas, las cuales tienen niveles proteicos superiores al 20%.

Cuadro 4. Proteína cruda (PC) y digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) en el forraje disponible.

Especies	PC (%)	DIVMS (%)
<u>B. decumbens</u>	5.11	61.04
<u>P. phaseoloides</u> (banco)	16.80	56.54
<u>P. phaseoloides</u> (corte)	16.05	60.77

Comportamiento de pastoreo y consumo de P. phaseoloides

En el banco de Kudzú el consumo se realizó casi exclusivamente al inicio del pastoreo (Figura 2). Por otro lado, la relación hoja tallo en el forraje ofrecido al corte fue de 28 y 72 % respectivamente. En promedio se ofreció 2.75 kg de MS/vaca/día, de las cuales se consumieron el 58.5% con rechazo de tallos, básicamente. Se observó que la permanencia de animales en la guillotina y lo voluminoso del forraje ofrecido podrían haber sido los factores adversos para conseguir mayores consumos.

Tanto el tiempo dedicado al pastoreo en el banco como los niveles de consumo de Kudzú al corte (Figura 3), se incrementaron hacia el final del periodo de ocupación de la parcela de B. decumbens respectiva. Este hecho estaría en relación con la disminución de la disponibilidad de la gramínea.

Producción de leche

En el Cuadro 5 se presenta la producción de leche promedio por vaca/día/tratamiento. Se encontró diferencias significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos 1 y 3, siendo superior el primero y contrario a lo esperado.

Cuadro 5. Producción de leche (kg/vaca/día) promedios por tratamiento.

Tratamiento	Producción de Leche
T ₁	6.91 a
T ₂	6.68 ab
T ₃	6.45 b

Valores con letras desiguales son estadísticamente diferentes.

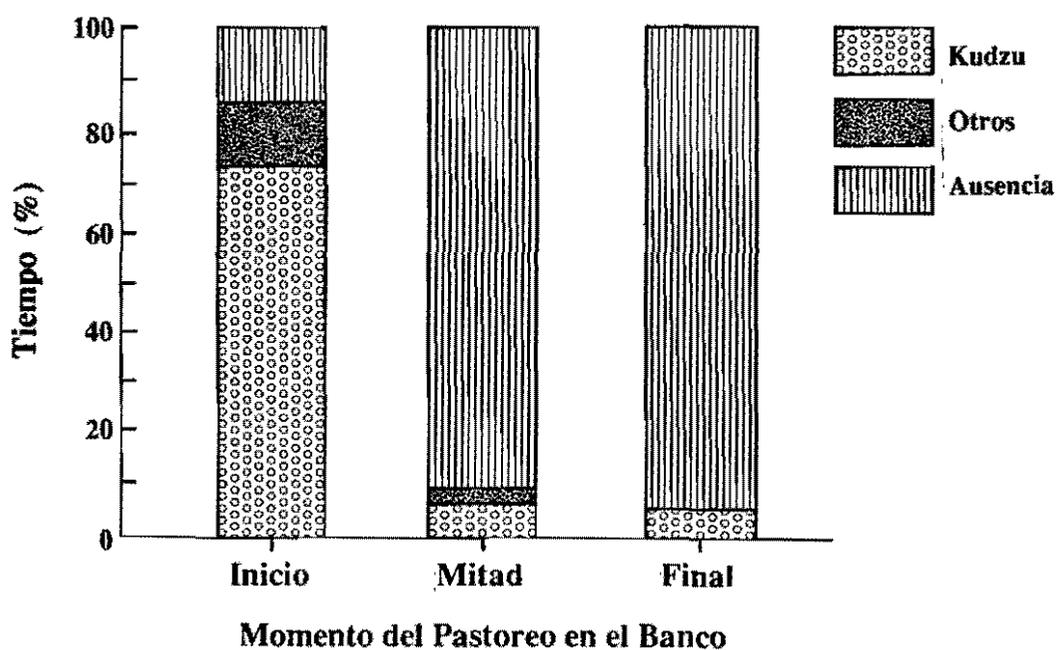


Figura 2. Tiempo (%) dedicado a actividades de consumo animal en el banco de *P. phaseoloides*.

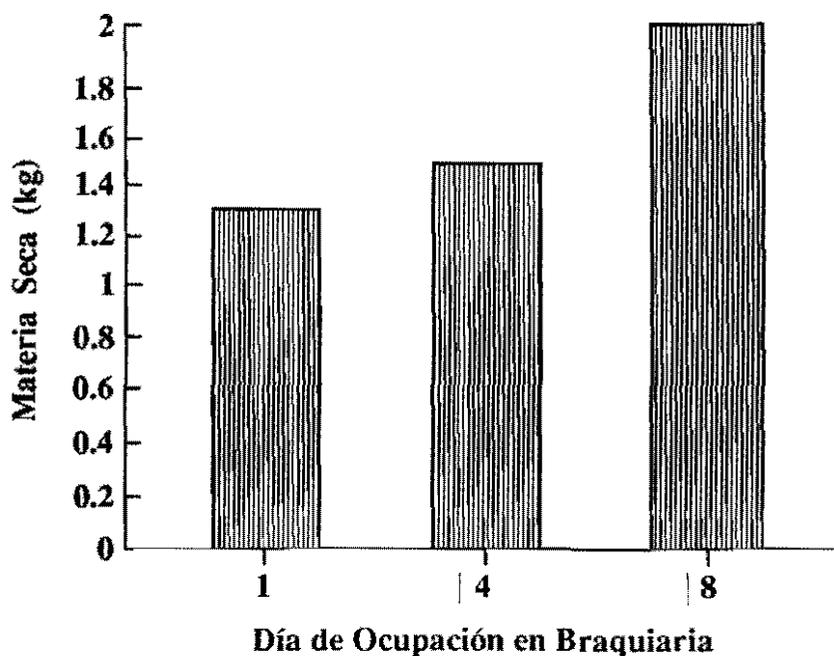


Figura 3. Consumo (kg MS/vaca/día) de *P. phaseoloides* al corte según el día del período de ocupación de la parcela de *B. decumbens*.

Conclusiones

Los altos niveles de disponibilidad, preferencia y selectividad de la gramínea pudo determinar bajos niveles de consumo de la leguminosa. Así, en T₃ la leguminosa solo representó el 15.4% de los requerimientos teóricos de materia seca. De esta manera, el consumo de la leguminosa no habría significado un mayor aporte de nutrientes para una mayor producción de leche respecto al consumo único de gramínea. Por el contrario se habría producido una sustitución parcial entre la gramínea y la leguminosa, e incluso un desbalance con mayor aporte proteico y sin un aporte energético adicional. Por otro lado, la menor oportunidad de selección en la leguminosa y al prolongado confinamiento en guillotinas, con efectos negativos en los niveles totales de consumo. El potencial de la leguminosa tendría mayor oportunidad de expresarse cuando la disponibilidad de la gramínea es limitante como ya lo han expresado varios autores.

PRODUCTIVIDAD ANIMAL EN LA ASOCIACION DE Brachiaria dictyoneura CIAT 6133
 CON Desmodium ovalifolium CIAT 350 EN PUCALLPA

Jorge W. Vela, Gerhard Keller-Grein y Luis Pinedo

INIAA/IVITA/CIAT

ERD

El ensayo se conduce en la Estación Principal del Trópico del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) a 59 km de Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8°22'31" de latitud Sur y 74°34'35" de longitud Oeste, a una altura de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1773 mm (\bar{X} de 25 años) y la temperatura media anual de 25.7°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

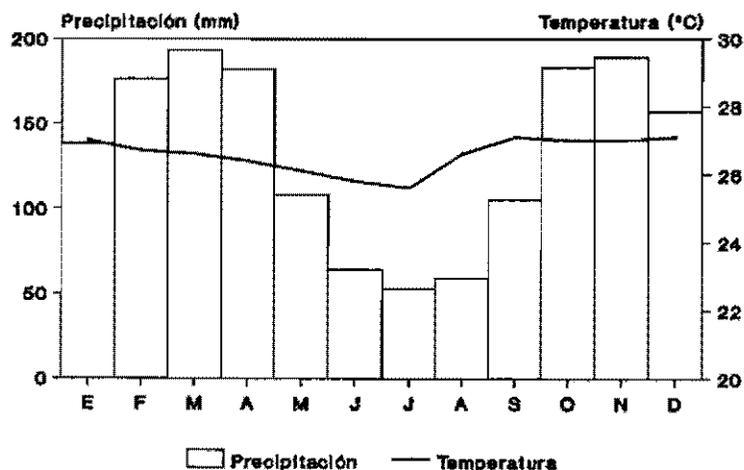


Figura 1. Precipitación promedio (1978-1988) de la Estación Experimental de IVITA.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo al inicio del experimento (Promedio de dos repeticiones de 0-20 cm de profundidad).

Arena	Arcilla	pH	P	CI* (meq/100g)				Sat. Al
				Al+H	Ca	Mg	K	
%	%		ppm					%
24.0	37.0	4.3	5.7	4.8	1.4	0.56	0.18	68.6

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Estudiar el efecto de la carga animal en la producción animal y en el comportamiento de la asociación de Brachiaria dictyoneura cv. Llanero (CIAT 6133) con Desmodium ovalifolium CIAT 350 en comparación con la pastura de B. dictyoneura pura.
- Determinar el nivel de carga óptima por ganancia de peso por área y productividad y estabilidad de la pastura.

Materiales y métodos

Tratamientos:

El Cuadro 2 informa sobre las pasturas evaluadas y las áreas de éstas, así como las cargas animales empleadas.

Cuadro 2. Pasturas, áreas y cargas empleadas en el experimento.

Pastura ¹⁾	Area ha	Carga UA/ha ²⁾
Bd	0.68	3
Bd + Do	1.00	2
Bd + Do	0.68	3
Bd + Do	0.50	4

1) Bd = B. dictyoneura cv. Llanero (CIAT 6133); Do = D. ovalifolium CIAT 350.

2) 1UA = 400 kg de peso vivo (PV).

Manejo del pastoreo:

A cada tratamiento en las dos repeticiones se asignó un grupo de 4 novillos cruzados (Cebú x Brown Swiss) con un peso vivo promedio de 182 kg/animal al inicio del pastoreo. Los animales rotaron a través de 4 potreros con 7 y 21 días de ocupación y descanso, respectivamente; las cargas fueron fijas. Durante el experimento los animales fueron dosificados cuatro veces con antiparasitarios y recibieron sales minerales en una dosis de 50 g/animal/día.

Preparación del área y siembra:

En una área de pasturas degradadas de 5.72 ha, cuya vegetación comprendió especies de gramíneas nativas y malezas herbáceas así como plantas arbustivas, se realizaron las labores de roza, tumba y quema y se sacaron los tocones del área con buldózer. En marzo de 1987 se realizó la labranza con dos pases de rastra y se abrieron surcos separados de 0.5 m,

en los cuales se sembró la semilla a chorro continuo, intercalando dos surcos de gramínea por uno de leguminosa en la pastura asociada.

Fertilización:

Se fertilizó a la siembra con 50 kg de P_2O_5 /ha como superfosfato triple y 50 kg de K_2O como cloruro de potasio.

Establecimiento:

El establecimiento de las pasturas fue afectado por un ataque severo de larvas de un lepidóptero (comedor de hojas) a los 2 meses de sembrado junto con una prolongada ausencia de lluvias. El pastoreo se inició en noviembre de 1988.

Mediciones:

- 1) Disponibilidad, composición botánica y contenido de N del forraje en oferta: Estos parámetros se midieron cada 35 días (una vuelta + una parcela) evaluándose las cuatro parcelas de cada tratamiento en 140 días. La disponibilidad de materia seca (MS) se evaluó por el método de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975) y la composición botánica por el método de rango de peso seco ('t Marnette y Haydock, 1963) con algunas modificaciones (Jones y Hargreaves, 1979).
- 2) Composición botánica y contenido de N del forraje consumido: Con 2 animales no residentes fistulados en el esófago, se tomaron muestras durante 30 minutos por las mañanas, al primero, tercero y séptimo día de ocupación; se realizó un muestreo en la época seca y otro en la época lluviosa; para determinar la composición botánica se usó la técnica de Marker.
- 3) Peso de los animales experimentales: Los animales se pesaron cada 35 días por las mañanas.

Diseño experimental y análisis estadístico:

El experimento se ubicó en bloques al azar con 2 repeticiones. La disponibilidad de forraje y composición botánica se analizó con el diseño de parcelas divididas y se promediaron las diferentes fechas de un ciclo de evaluación para cada repetición.

Los datos de composición botánica fueron transformados por raíz cuadrada. El análisis de varianza empleado para la disponibilidad de forraje y composición botánica fue el siguiente:

<u>Fuente de variación</u>	<u>Grados de libertad</u>
Repetición	1
Cargas	3
Error a	3
Períodos de pastoreo	2
Períodos de pastoreo x cargas	6
Error b	8
TOTAL	23

Resultados preliminares y discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el primer año de pastoreo.

En cuanto a la disponibilidad de MS (Cuadro 3), se observa que en el promedio de los tres periodos de pastoreo ésta fue mayor ($P < 0.05$) en la carga baja (2298 kg) de la pastura asociada. Los rendimientos de MS en las cargas media (1734 kg) y alta (1360 kg) de la misma pastura, no difirieron estadísticamente entre ellas y fueron similares a la producción de MS en la pastura de Brachiaria pura (1701 kg). Estos resultados indicarían un efecto de la carga y no de la pastura asociada.

La superioridad en la producción promedio de MS de los dos primeros periodos de pastoreo en comparación con el tercero, podría deberse en parte al efecto de la distribución de lluvias, pero refleja principalmente el efecto de la carga animal, puesto que el empleo de 4 UA/ha causó una disminución extraordinaria (72%) en la disponibilidad de forraje en el tiempo.

Cuadro 3. Disponibilidad de MS (kg/ha) en pasturas de B dictyoneura pura y en asociación con D. ovalifolium con diferentes intensidades de pastoreo.

Pastura	Carga UA/ha	Período de pastoreo			Promedio
		Nov-Feb 1988/89	Marzo-Julio 1989	Ago-Nov 1989	
Bd	3	2508	1540	1054	1701 b
Bd + Do	2	2003	2568	2323	2298 a
Bd + Do	3	2111	1793	1298	1734 b
Bd + Do	4	2164	1311	605	1360 b
Promedio	-	2197 a	1803 a	1320 b	

Letras iguales no presentan diferencia estadística ($P < 0.05$). CV (coeficiente de variación) = 18.17.

En el Cuadro 4 se observa que la proporción de leguminosa en el forraje disponible es similar para las tres cargas, lo que indica que el consumo de esta especie posiblemente no aumente cuando se incremente la carga. Además, se observa un aumento de la leguminosa en todas las cargas en el tiempo. Este fenómeno que se registró también en la misma asociación en un ERC efectuado en esta localidad, probablemente está relacionado con la baja palatabilidad de D. ovalifolium en combinación con su crecimiento agresivo.

La proporción de D. ovalifolium en el forraje seleccionado por animales fistulados en el esófago se muestra en el Cuadro 5. En ambas épocas de

precipitación en el promedio de los 3 días de medición, no se detectaron diferencias significativas entre las tres cargas animales. A pesar de que los porcentajes de la leguminosa seleccionada se fueron aumentando durante el período de ocupación, en el promedio de las 3 cargas se encontraron diferencias significativas solamente en la época lluviosa.

Cuadro 4. Proporción de leguminosa (%) en el forraje disponible de la asociación B. dictyoneura + D. ovalifolium bajo pastoreo con diferentes cargas animales.

Carga UA/ha	Período de pastoreo			Promedio
	Nov-Feb 1988/89	Mar-Jul 1989	Ago-Nov 1989	
2	25	40	44	36.4 a
3	27	55	66	49.3 a
4	20	37	49	35.3 a
Promedio	24 b	44 a	53 a	

Letras iguales no presentan diferencia estadística ($P < 0.05$). CV exp=6.26.

Cuadro 5. Proporción de leguminosa (%) en la dieta seleccionada por animales fistulados en el primero, cuarto y séptimo día de ocupación en la asociación B. dictyoneura + D. ovalifolium con diferentes cargas animales.

Epoca y Carga (UA/ha)	días de ocupación			Promedio
	1o.	4o.	7o.	
EPOCA SECA				
2	12	14	40	22 a
3	21	25	31	27 a
4	10	32	23	22 a
Promedio	14 a	24 a	31 a	
EPOCA LLUVIOSA				
2	21	41	38	33 a
3	7	41	37	28 a
4	9	35	52	32 a
Promedio	12 b	39 a	42 a	

Letras iguales no presentan diferencia estadística ($P < 0.05$).

Respecto a las ganancias diarias de peso de los animales, se observa en el Cuadro 6 que éstas fueron bajas (entre 241 y 296 g/animal/día) y similares para las cargas y pasturas estudiadas. En cuanto a la ganancia de peso por ha y año, se notaron mayores ganancias en la carga alta (701 kg/animal/año) en comparación con las cargas media (435 kg) y baja (216 kg) de la pastura asociada, así como con la pastura de gramínea pura con la carga media (439 kg); sin embargo, estos valores no fueron diferentes estadísticamente. Estos resultados muestran que D. ovalifolium no ha contribuido significativamente a la ganancia de peso por animal; ésto puede ser debido a la baja palatabilidad de la leguminosa, ya que su disponibilidad fue aceptable al inicio del pastoreo y se fue aumentando en el tiempo. Sin embargo, las observaciones indican que la inclusión de D. ovalifolium en una pastura de B. dictyoneura podría aumentar la producción animal por área, manteniendo cargas altas.

Cuadro 6. Ganancias de peso de novillos en pasturas de B. dictyoneura pura y en asociación con D. ovalifolium con diferentes cargas animales (1o. año de pastoreo).

Pastura	Carga UA/ha	Ganancia de peso	
		g/an/día	kg/ha/año
Bd	3	273 a	439 a
Bd + Do	2	296 a	216 a
Bd + Do	3	270 a	435 a
Bd + Do	4	241 a	701 a

Letras iguales no son diferentes ($P < 0.05$). CV, g/an/día = 13.1; CV, kg/ha/año = 21.5.

Conclusiones preliminares

Los resultados de este ensayo para el primer año de pastoreo nos permiten concluir lo siguiente:

1. La disponibilidad de forraje para la asociación de B. dictyoneura + D. ovalifolium con cargas de 3 y 4 UA/ha, no superó a la gramínea pura con la carga de 3 UA/ha.
2. La carga alta estudiada en la asociación no fue capaz de elevar el consumo de D. ovalifolium, observándose un incremento de la leguminosa en la pradera de 24% al inicio hasta 53% al final del primer año en el promedio de las 3 cargas estudiadas.
3. La selectividad de D. ovalifolium se incrementa en los días de ocupación, siendo mayor en los últimos días de pastoreo.
4. Las ganancias de peso (g/an/día) fueron relativamente bajas en todos los tratamientos estudiados (278 g/an/día en promedio).

5. La inclusión de D. ovalifolium en una pradera de B. dictyoneura permitiría incrementar la producción por área (701 kg PV/ha), manteniendo cargas altas (4 UA/ha).

Bibliografía

- Haydock, K.P. y Shaw, N.H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15:663-670.
- Jones, R.M. y Hargreaves, J.N.G. 1979. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. Grass and Forage Sci. 181-189.
- 't Mannetje, L. y Haydock, K.P. 1963. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. J. Br. Grassld. Soc. 18:268-275.

EVALUACION BAJO PASTOREO DE UNA PASTURA RECUPERADA DE Brachiaría decumbens Y ASOCIADA CON Centrosema macrocarpum EN PUCALLPA

Edgardo L. Braúl

CIAT

E R D

El ensayo se viene desarrollando en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada a 59 km de la ciudad de Pucallpa, Perú, situada a 08°22' de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación de 270 msnm. La precipitación media en 1989 fue de 1951 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

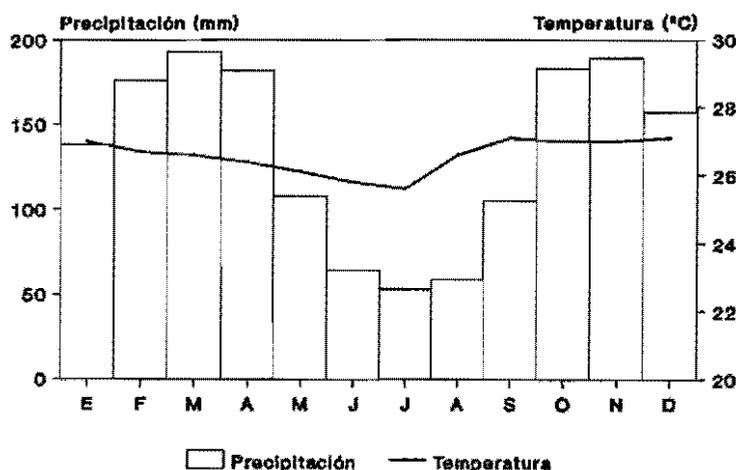


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Arcilla (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
						Ca	Mg	K	Al	
0- 4	43	25	4.2	3.7	2.0	8.0	1.1	0.36	1.9	17
4-26	39	29	4.1	1.6	1.0	3.2	0.6	0.24	6.6	62

* Cationes intercambiables.

Objetivos

1. Estudiar la posibilidad de recuperar una pastura de gramínea sola en base a la introducción de una leguminosa.
2. Mantener la estabilidad de la pastura recuperada, usando la leguminosa como fuente de N.
3. Evaluar la productividad animal diaria y por hectárea en una asociación gramínea/leguminosa y gramínea sola.

Materiales y métodos

Los tratamientos son:

- a. Gramínea sola (Brachiaria decumbens CIAT 606 en monopastura).
- b. Gramínea + leguminosa en franjas intercaladas de 2 m de ancho (Brachiaria decumbens CIAT 606 y Centrosema macrocarpum CIAT 5735).

El diseño experimental es de bloques completos al azar con dos repeticiones, totalizando 4 unidades experimentales de una hectárea cada una.

Actividades al establecimiento

Se hizo control de maleza de hoja ancha en el área experimental con herbicida 2-4D (Hedonal). En el tratamiento de gramínea y leguminosa, se hizo control de malezas con herbicida Round-up (3 l/ha). Se abrieron franjas de 2 m de ancho con una cultivadora rotativa equivalente al 50% del área total. Se sembró la leguminosa en surcos distanciados a 0.5 m dentro de cada franja. Con el fin de asegurar el establecimiento de la leguminosa se aplicaron 15, 10, 10 kg/ha de K, Mg y S, respectivamente. Se usó una fertilización básica equivalente a 20 kg/ha de P en toda el área de los tratamientos, con aplicación al voleo.

Sistema de pastoreo y carga animal

El sistema de pastoreo es alterno y flexible según lo sugerido por Spain y Pereira (1985). El pastoreo alterno y flexible está dado por la disponibilidad de forraje en un rango de 20 a 40% de leguminosa en un determinado tiempo; la ocupación inicial fue de 7 días con un período de descanso de 7 días en todos los tratamientos, manteniendo entre 3-6 kg de materia verde seca (MVS) por 100 kg de peso vivo (PV) por día.

Se emplearon animales cruzados cebú (Nellore) por Brown Swiss de 1/2 a 3/4 de sangre cebú. Se utilizó al inicio del pastoreo 20 toretes con un promedio de peso de 171 kg, para ir regulando paulatinamente según la soportabilidad de la pastura. La carga animal a aplicar se determinó en función de los parámetros forraje disponible y % de leguminosa, dados para un sistema de manejo flexible. Se consideró 1 unidad animal (UA) = 400 kg PV.

Variables medidas

- Forraje disponible: determinación MVS cada 56 días.
- Composición botánica (gramínea, leguminosa y malezas).
- Calidad de dieta ofrecida: N a determinar en el forraje y digestibilidad in vitro.
- Ganancia de peso por hectárea.
- Tasa de crecimiento del forraje durante el pastoreo utilizando 4 jaulas de 0.5 m² en cada potrero, cada 56 días (1 ciclo).

Métodos de evaluación

Para forraje disponible y composición botánica se utilizaron los métodos de doble muestreo y rango de peso seco, respectivamente. Además, se hizo análisis de frecuencia y cobertura para los componentes de la pastura.

Resultados y discusión

La fase de establecimiento se inició en enero 1988 y el pastoreo en diciembre de 1988. Se presentan resultados preliminares. La producción de MVS total de B. decumbens solo y asociado con C. macrocarpum (Fig. 2) durante los 5 ciclos de pastoreo, viene disminuyendo debido tal vez a la carga animal y a la presión de pastoreo que fue de 4 kg MVS/100 kg PV/día. Esta disminución es más marcada en la pastura de B. decumbens sola.

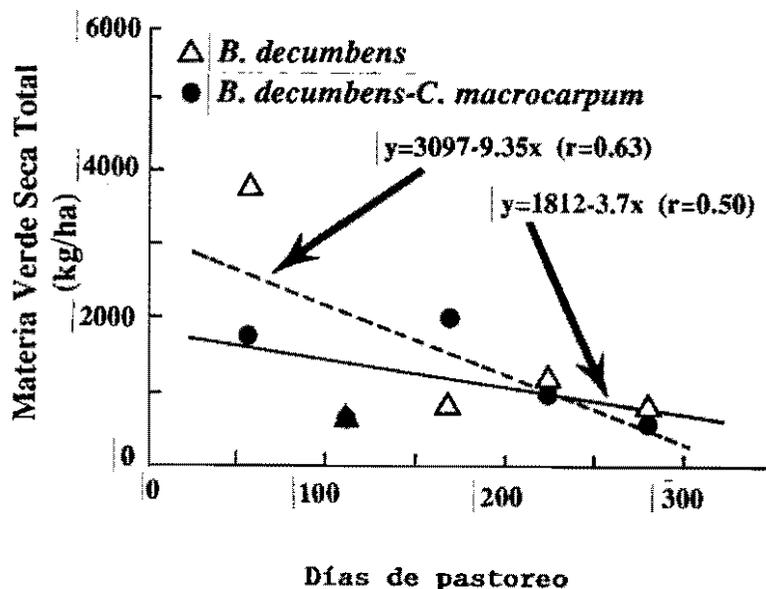


Figura 2. Producción de materia verde seca total de B. decumbens solo (-----) o asociado con C. macrocarpum (——) durante cinco ciclos de pastoreo (280) días.

La evolución del contenido de C. macrocarpum en las pasturas asociadas durante 5 ciclos de pastoreo (280 días) se muestra en la Figura 3 y se encuentra en un promedio de 22% dentro del rango de 20 a 40%.

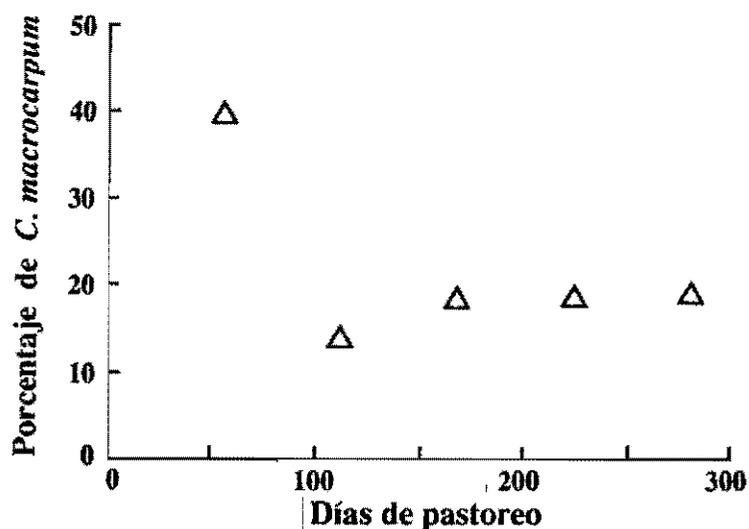


Figura 3. Evolución del contenido de C. macrocarpum en las pasturas asociadas durante cinco ciclos de pastoreo (280 días).

Con respecto a las ganancias de peso vivo, en B. decumbens solo se observa un mayor incremento de peso vivo hasta los 168 días; a partir de este punto hasta los 280 días el incremento es superior en la asociación de esta gramínea con C. macrocarpum (Figura 4).

El incremento promedio de peso vivo diario para la pastura de gramínea sola es de 0.548 kg/ha y para la asociación de 0.573 kg/ha. Esta diferencia probablemente se debe a la mejor calidad de la dieta ofrecida en la asociación. Para ambos tratamientos hay un incremento en la ganancia de peso vivo a través del tiempo, el cual puede ser debido a las ventajas del pastoreo flexible.

Para el séptimo, octavo y noveno ciclo de pastoreo, se ha realizado el análisis estadístico para producción de MVS total. No se encuentra diferencias estadísticas (≤ 0.69) entre tratamientos, debido probablemente al reducido número de observaciones para disponibilidad de forraje.

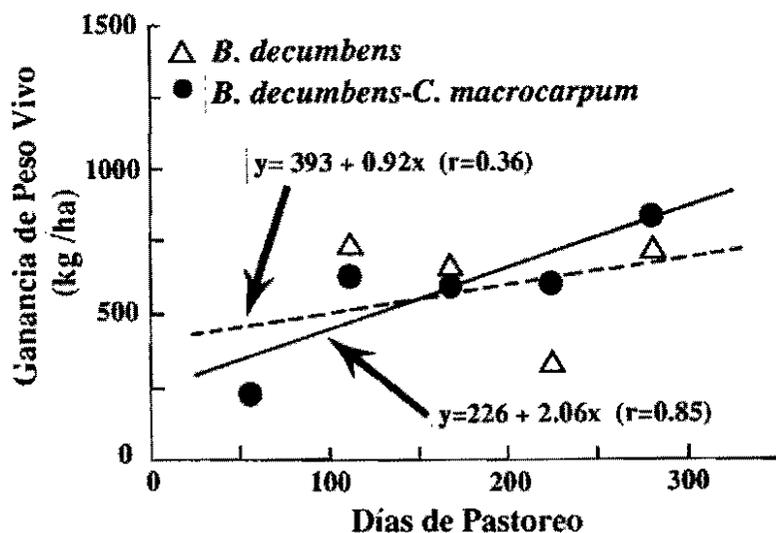


Figura 4. Ganancias de peso vivo en B. decumbens solo (----) o asociado con C. macrocarpum (—) durante cinco ciclos de pastoreo (280 días).

Conclusiones

1. Es factible recuperar una pastura de B. decumbens sola y mantener la estabilidad de la pastura recuperada con la incorporación de C. macrocarpum como fuente de N (datos de 280 días).
2. La producción de materia verde seca total en la gramínea sola y asociada decrece a través del tiempo, pero se incrementa la productividad animal, tanto en la gramínea sola (0.548 kg/ha/día en promedio) como asociada (0.573 kg/ha/día), siendo en este sentido ligeramente superior la asociación.

TRANSFERENCIA DE NITROGENO, PERSISTENCIA Y PRODUCCION ANIMAL

EN *B. decumbens* SOLO Y ASOCIADO CON *D. ovalifolium* CIAT 350

Jorge W. Vela, Florencio Dávila, José M. Toledo

INIAA/CIAT

E R D

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Trópico del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Pucallpa, Depto. Ucayali, Perú. Situada a 8°22'31" de latitud Sur y 74°33'35" de longitud Oeste, a una altitud de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1773 mm (promedio de 25 años) y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

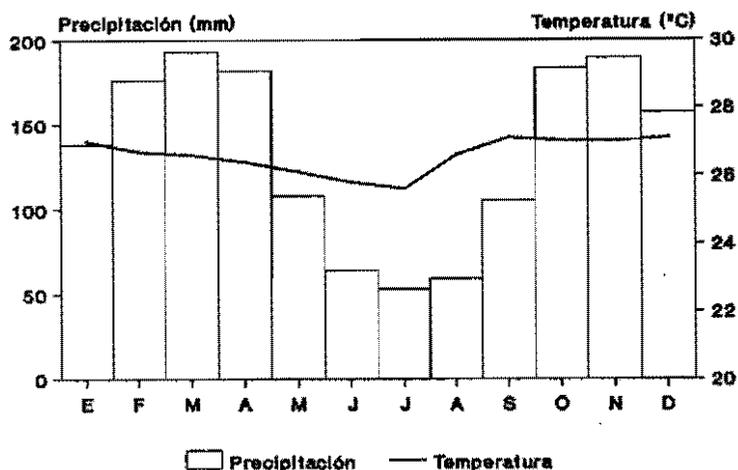


Figura 1. Precipitación IVITA promedio 1978-1988.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo al inicio del experimento.

Rep.	Arena	Arcilla	pH	P mg/ml	MO %	N %	CI* (meq/100g)			Sat.Al %
	%	%					Ca	Mg	K	
I	35.7	25.8	4.6	5.4	2.33	0.09	1.83	0.65	0.17	46
II	44.3	25.2	4.5	5.7	2.34	0.10	1.90	0.66	0.14	40
III	51.9	22.3	4.7	4.1	2.19	0.08	1.68	0.54	0.11	47

* Cationes intercambiables.

Profundidad 0-15 cm, 20 submuestras por parcela.

Materiales y Métodos

En una pastura de B. decumbens común sola y asociada con D. ovalifolium CIAT 350, sobre la cual se había medido la transferencia de N de la leguminosa a la gramínea en términos de rendimiento de N de la mezcla, disponibilidad de N para los animales en pasturas, acumulación y liberación de N de los residuos, se dio inicio a un segundo ensayo haciendo modificaciones en el número de tratamientos y repeticiones, pero se usó el mismo diseño experimental de bloques completos randomizados (BCR), con dos repeticiones; cada tratamiento de 0.66 ha está dividido en dos parcelas de 0.33 c/u para ser manejados en pastoreo alterno. El Cuadro 2 informa sobre los tratamientos empleados.

Cuadro 2. Tratamientos.

Pastura	Niveles de Fertilización N kg/ha/año	Abreviaturas
<u>B. decumbens</u>	0	NO
<u>B. decumbens</u>	150	N 150
<u>B. decumbens</u>	300	N 300
<u>B. decumbens</u> + <u>D. ovalifolium</u>	0	B + D

Manejo del pastoreo y fertilización de N

El ensayo se manejó bajo carga y pastoreo flexible, en todos los tratamientos se inició con 1 UA/ha (UA = 400 kg PV); para el efecto se usó animales machos cebú con un peso inicial promedio de 182 kg de peso vivo.

El sistema de pastoreo se inició con 14/14 (días de ocupación y descanso). Este varió a la tercera pesada a 21/21 y en la última etapa se amplió a 27/27, debido al incremento de la leguminosa. La fertilización se fraccionó para ser aplicada cada 2 meses.

Parámetros de evaluación

Disponibilidad de MS y composición botánica: Estos parámetros se evaluaron al momento de entrar los animales; las mediciones se realizaron de acuerdo con el tiempo de pastoreo alterno, considerando una vuelta más una parcela, por ejemplo cada 42 días cuando la alternación fue de 14/14.

La disponibilidad de forraje se evaluó por el método de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975) y la composición botánica por el rango de peso seco ('t Marnette y Haydock, 1963) con algunas modificaciones (Jones y Hargreaves, 1979).

Contenido de N, composición botánica: Se analizó el contenido de N tanto en el forraje ofrecido como en el consumido. Para el forraje consumido se usó animales fistulados al esófago, una vez al día y por las mañanas

con frecuencia de 2 muestras en época de lluvias y uno en época seca.

La composición botánica se analizó en las extrusas con la técnica sugerida por Harker (1964).

Contenido de N y MO en el suelo: El muestreo de suelo para este caso se hizo a 0-5 y 5-10 cm de profundidad y en dos épocas: lluviosa (23.05.89) y seca (23.08.89).

Cantidad de residuos y N de la leguminosa: Se colocaron 4 marcos de 0.5 m₂ en una parcela de la alternación/ repetición; se recolectaron los residuos en época lluviosa (23.05.89) y seca (23.08.89).

Pesada de los animales experimentales: Los animales se pesaron en ayunas por las mañanas, antes de ingresar a las parcelas donde se hizo la evaluación de disponibilidad de forraje. El período dependió del tiempo de pastoreo, por ejemplo cuando el pastoreo fue 14/14, se pesó cada 42 días. Se dosificó con IVOMEK cuatro veces durante el experimento y se suministró agua y sales minerales.

Análisis estadístico

Para la disponibilidad de forraje y composición botánica se promediaron las diferentes fechas de un ciclo de evaluación para cada repetición. Los datos de composición botánica fueron transformados por raíz cuadrada. El reciclaje de nutrientes se analizó con el diseño de BCR.

Para el análisis de varianza se utilizó el siguiente modelo:

<u>Fuentes de variación</u>	<u>Grados de libertad</u>
Repetición	1
Tratamiento	3
Error a	3
Ciclos de pastoreo	2
Trat. x ciclo pastoreo	6
Error b	8
TOTAL	23

Resultados y discusión

Disponibilidad de forraje: El Cuadro 3 resume los resultados obtenidos en cuanto a disponibilidad de forraje, bajo el efecto de los diferentes tratamientos después de 296 días de pastoreo.

El ANOVA no detectó diferencias significativas, tanto entre los tratamientos fertilizados con N, sin fertilizar y con mezcla. Ara y Vela (1988) reportan que no fue posible detectar diferencias entre los tratamientos en este mismo experimento después de dos años y medio de pastoreo. Es difícil explicar la ausencia de efectos de tratamientos en la disponibilidad de materia seca; es aparente que Brachiaria sólo con N produjo bastante bien (lo suficiente para mantener una carga promedio de 2.5 UA), el rendimiento relativamente alto de este tratamiento puede ser

explicado de acuerdo con el uso eficiente de las reservas de N del suelo y un efectivo reciclaje del N consumido por los animales.

Cuadro 3. Forraje disponible, leguminosa en oferta, leguminosa consumida ganancia de peso, ganancia por área y carga utilizada.

Tratamientos	Forraje disponible MS kg/ha	Leguminosa en la dieta %*	Leguminosa consumida %**	Ganancia g/an/d	Peso kg/ha	Carga UA/ha
Bd-NO	1540 a	--	--	223 a	308 a	2.5
Bd-N150	1704 a	--	--	199 a	264 a	2.4
Bd-N300	1719 a	--	--	191 a	253 a	2.4
Bd+Do	1678 a	59	16	137 a	166 a	2.2

* Promedio del experimento.

** Promedio de tres mediciones al inicio, mitad y final del período de ocupación.

Composición botánica: La dinámica de los componentes de la mezcla ofrecida, así como la leguminosa de la dieta seleccionada se muestran en la Figura 2 y en el Cuadro 3.

En la Figura 2 se puede observar el incremento de la leguminosa debido a la preferencia por la gramínea. El efecto del pastoreo alterno con mayor días de ocupación y descanso (21/21 ó 27/27), aparentemente favorece a la gramínea; el relativo rechazo de la leguminosa estuvo confirmado por el promedio del contenido de leguminosa de la dieta seleccionada (23 y 9%, respectivamente), en los meses de abril y junio, aunque el consumo aumentó significativamente con los días de ocupación.

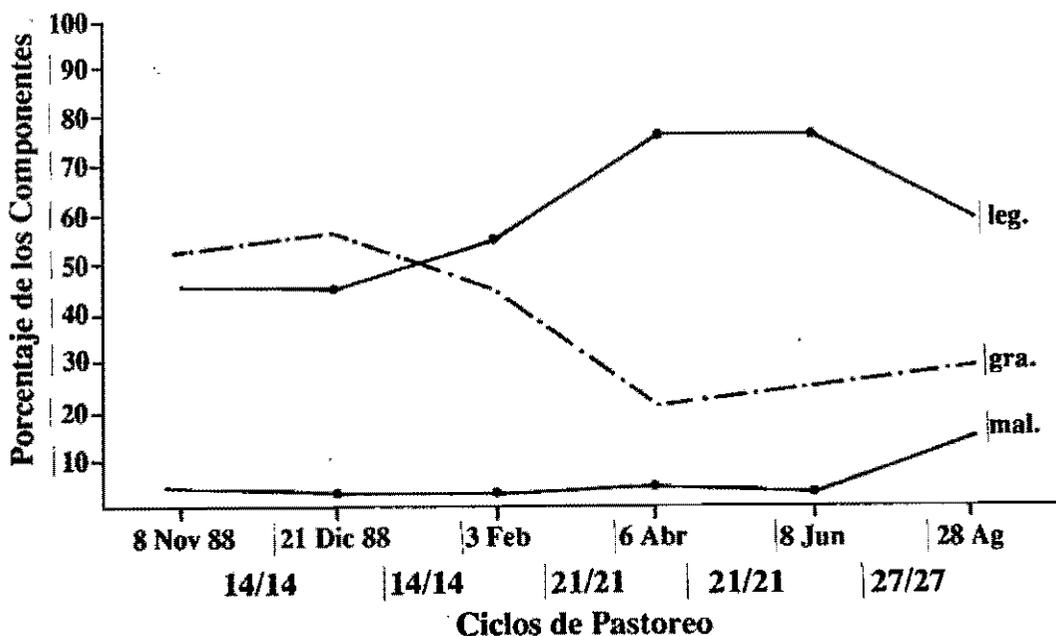


Figura 2. Dinámica de los componentes de la mezcla bajo pastoreo flexible (296 días de pastoreo).

Cantidad de N y MO del suelo: En el Cuadro 4 se observa el contenido de N y MO en el suelo realizados en dos épocas del año y a dos profundidades. En ambas épocas hay un mayor porcentaje de N (0.14%) y MO (3.5%) en el tratamiento fertilizado con 300 kg de N, pero todos los tratamientos superaron al porcentaje de N del suelo antes de aplicar los tratamientos (Cuadro 1). Estos resultados coinciden con lo reportado por Cochran y Sánchez (1982), quienes muestran los resultados de un estudio en función del tiempo y el espacio, llevado a cabo por De Las Salas y Folster (1976), en Carare, Opón, Colombia. Una pradera de 16 años compuesta de una mezcla de Hyparrhenia rufa y Panicum maximum y otras especies de gramíneas produjo niveles de C orgánico y N iguales a los del bosque virgen (2.1% C y 0.135% N). Estos resultados confirmaron que para este ecosistema existe un activo reciclamiento de nutrientes, lo que nos permitiría mantener las praderas sin peligro de degradación del suelo en áreas dedicadas a pasturas.

Cuadro 4. Contenido de N y MO en el suelo de una pastura después de tres años de pastoreo.

Tratamientos	N (%)			MO (%)		
	Profundidad (cm)			Profundidad (cm)		
	0-5	5-10	\bar{X}	0-5	5-10	\bar{X}
23 de mayo de 1989 (lluvia):						
N ₀	0.16	0.10	0.13	4.1	2.2	3.2
N ₁₅₀	0.15	0.09	0.12	3.3	1.8	2.6
N ₃₀₀	0.17	0.11	0.14	4.5	2.5	3.5
Bd+Do	0.13	0.11	0.12	3.6	2.6	3.1
23 de agosto de 1989 (seca):						
N ₀	0.13	0.09	0.11	3.3	1.8	2.6
N ₁₅₀	0.15	0.09	0.12	3.0	1.9	2.5
N ₃₀₀	0.17	0.11	0.14	3.5	2.1	2.8
Bd+Do	0.13	0.08	0.11	1.7	2.2	2.0

Análisis CIAT: valores promedios de ocho submuestras/tratamiento.

Cantidad y contenido de N en los residuos: En el Cuadro 5, podemos observar la cantidad de nitrógeno en kg/ha y el contenido de N en porcentaje de los residuos en época de lluvia y en época seca.

Los resultados no muestran diferencias estadísticas para los diferentes tratamientos en estudio en cuanto a porcentaje de N se refiere; las menores cantidades en kg de N/ha mostrados en la época seca, se debe a la menor cantidad de residuos acumulados en tres meses comparados con la época de lluvia que tuvo un mayor tiempo de acumulación. No ha sido posible encontrar en la literatura la tasa de mineralización de residuos de gramíneas (E. decumbens) y leguminosas (D. ovalifolium), pero aparentemente no es muy bajo debido al contenido de N encontrado en el suelo.

Cuadro 5. Contenido promedio de N en los residuos de B. decumbens fertilizado y en mezcla con D. ovalifolium.

Tratamientos	23 Mayo 89 (lluviosa)		23 Agosto 89 (seca)	
	N (%)	N (kg/ha)	N (%)	N (kg/ha)
N ₀	0.53	67.7	0.59	34.2
N ₁₅₀	0.70	84.7	0.62	21.3
N ₃₀₀	1.43	77.8	0.93	49.2
Bd + Do	0.72	84.5	1.09	51.5

Análisis CIAT: valor promedio de ocho submuestras.

Aquí es importante resaltar que B. decumbens solo sin fertilizar, aporta buena cantidad de N orgánico al suelo, no siendo éste diferente a los fertilizados y en mezcla con D. ovalifolium.

Ganancia de peso: En el Cuadro 3 se puede observar la ganancia de peso g/an/día y producción por área.

El ANOVA no muestra diferencias estadísticas para ganancia de peso en los diferentes tratamientos en estudio, siendo estas ganancias diarias relativamente bajas; esto se podría explicar en parte por la degradación de tres parcelas de la segunda repetición de los tratamientos de N₀, N₁₅₀ y N₃₀₀, así como el alto porcentaje de leguminosa ofrecido y el bajo consumo de ésta en el tratamiento en mezcla.

Conclusiones

Los resultados de este ensayo para el primer año de pastoreo nos permiten concluir lo siguiente:

1. La fertilización nitrogenada y la mezcla con D. ovalifolium de la gramínea B. decumbens no fue capaz de detectar diferencias en la disponibilidad de forraje después de 3.5 años de pastoreo.
2. El manejo de la pastura con pastoreo alterno (27/27, ocupación y descanso), fue capaz de favorecer a la gramínea y disminuir el porcentaje de leguminosa.
3. Si bien es cierto que la selectividad de D. ovalifolium se incrementa con los días de ocupación, este consumo en promedio no es elevado, llegando a 23%.
4. Los residuos de gramíneas y de leguminosas en los potreros aportan un porcentaje elevado de N orgánico y MO al suelo, elevando los valores iniciales y manteniendo hasta por 3.5 años consecutivos.
5. Las ganancias de peso g/an/día fueron relativamente bajas, pero se mantuvo una carga promedio de 2.2 UA/ha.

EFFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PASTOREO Y CARGAS ANIMALES SOBRE
GANANCIAS DE PESO EN PASTURAS PURAS Y ASOCIADAS

José F. Espinoza, Franz Gutiérrez, Wilson Quezada
y Gonzalo Sandoval

CIF/UMSS

E R D

El ensayo se realiza en la región del "Valle del Sacta", provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba, localizada geográficamente en la intersección del paralelo 17°12' de latitud sur, con el meridiano 64°45' de longitud oeste, a una elevación de 230 msnm., con una temperatura media anual de 25°C y precipitaciones anuales que están alrededor de 3800 mm (Fig. 1). El ecosistema ha sido clasificado como bosque tropical lluvioso. Las características físicas y químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

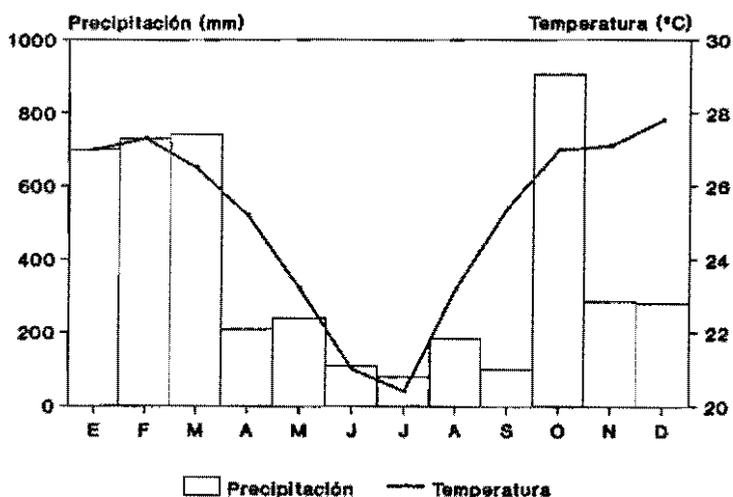


Figura 1. Características climáticas del Valle del Sacta, Carrasco, Cochabamba, Bolivia.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arc. (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)			Sat. Al (%)
							Al	Ca	Mg	
0-20	1	32	67	5.9	2.9	6.2	0.5	1.1	0.9	20

* Cationes intercambiables.

Materiales y métodos

Pasturas

1. B. decumbens CIAT 606 puro
2. B. decumbens CIAT 606 + D. ovalifolium CIAT 350
3. B. decumbens CIAT 606 + P. Phaseoloïdes CIAT 9900

Carga animal

1. Carga Baja: 2 UA/ha (Sólo en las pasturas asociadas)
 2. Carga Media: 3 UA/ha
 3. Carga Alta: 4 UA/ha
- 1 UA: 400 kg de peso vivo

Sistemas de pastoreo

Sistema	Ocupación (Días)	Descanso (Días)
1 (Rotacional)	10	30
2 (Rotacional)	20	60
3* (Alterno)	10	10

* Sólo en las cargas bajas de las pasturas asociadas.

Tamaño de parcela

1. Carga Baja: 2250 m²
2. Carga Media: 1500 m²
3. Carga Alta: 1125 m²

Fecha de siembra: 27 de octubre de 1988

Antecedentes del área

El área experimental originalmente sirvió para la cosecha de una serie de cultivos que tuvo como cabeza de serie arroz y maíz. Posteriormente, al cabo del tercer año, se dejó el suelo en descanso permitiendo el desarrollo del bosque secundario.

Luego de cuatro años, la abundante sucesión de bosque que cubría el área experimental se bajó y quemó en octubre de 1988 y se procedió a la siembra de las pasturas.

Manejo del pastoreo

Para el pastoreo se utilizaron animales mestizos de dos años; de 180 kg de peso vivo aproximadamente. Dos animales con las características señaladas ingresaron en cada una de las parcelas preferentemente al

iniciar la época de mínima precipitación y permanecerán en ellas durante un año calendario.

Mediciones y observaciones

Se medirá la composición botánica y el forraje disponible en un esquema de una rotación completa menos un potrero. De esta manera todos los potreros tendrán la misma oportunidad de muestrearse.

Las ganancias de peso se medirá cada 30 días y para el análisis de los resultados se considerará períodos de 240 días.

Debido que el ensayo no tiene repeticiones, los puntos de muestreo se tomarán como repeticiones, con el fin de medir el efecto del animal. Para medir el efecto inverso se realizará un análisis de correlación y regresión.

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y GANANCIA DE PESO EN
BOVINOS BAJO PASTOREO EN GRAMA NATIVA EN EL PIEDEMONTE CAQUETEÑO**

Gustavo Maldonado F.

ICA/MACAGUAL

E R D

Un experimento con los objetivos de evaluar la disponibilidad de forraje, la capacidad de carga y la ganancia de peso en bovinos bajo pastoreo alterno en praderas de gramíneas nativas, fue conducido entre marzo de 1987 y junio de 1989 en la Estación Experimental Macagual del Insitute Colombiano Agropecuario (ICA), localizada en Florencia, Departamento del Caquetá a 1°0' latitud norte y 75°31' de longitud oeste, a una elevación de 260 m.s.n.m. La precipitación media anual es de 3600 mm y la temperatura media anual de 25°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Los suelos se distribuyen en paisajes de lomerío (mesón), terrazas y vegas. Las características del suelo se muestran en el Cuadro 1.

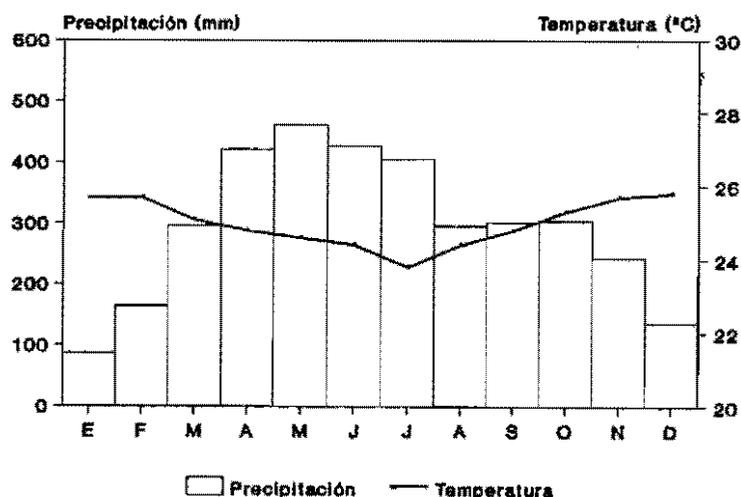


Figura 1. Características climáticas de Macagual, Florencia, Colombia, 1988.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo (0-25 cm profundidad).

Textura	pH	MO (%)	P Bray II (ppm)	CI* (meq/100 g)				
				Al	Ca	Mg	K	
Mesón	F. Arcilloso	4.4	3.6	5.0	3.5	0.5	0.2	0.18
Vega	F. Arenoso	4.5	3.0	4.2	3.7	0.4	0.3	0.17

* Cationes intercambiables.

Materiales y métodos

Se incluyeron praderas en suelos de vega y suelo de mesón (lomeríos: superficies de denudación) con pendientes del 30 a 40%. El experimento tuvo dos fases: en la primera, se utilizaron novillas y se evaluaron las cargas baja 0.5, media 1.0 y alta 1.5 animales/ha, en la segunda se emplaron novillos y se estudiaron los mismos niveles de carga en el mesón, mientras en la vega se evaluaron 1 y 1.7 animales/ha. Se usaron cuatro animales en cada carga, en praderas de 8, 4 y 2.6 ha respectivamente.

Las hembras pastorearon entre abril de 1987 y abril de 1988 y tenían un peso inicial de 195 ± 15 kg. Los machos pastorearon entre agosto de 1988 y junio de 1989 y tenían un peso inicial de 291 ± 24 kg.

Los animales pertenecían a la raza cebú y cruces con San Martinero, Blanco Orejinegro, Romosinuano, Holstein Rojo y Pardo Suizo, en diferentes grado de mestizaje.

Las praderas estaban constituidas por una mezcla de gramíneas nativas como Axonopus compressus, Panicum laxum, Paspalum notatum, Paspalum conjugatum con predominio de Homolepis aturensis y leguminosas de los géneros Calopogonium y Desmoidium en proporción muy baja.

Para medir la disponibilidad de forraje se muestrearon al azar 10 sitios/ha con un marco de 0.5 x 0.5 m en los cuales se cosechó y pesó el material a una altura entre 5 y 7 cm sobre la superficie del suelo. El contenido de materia seca se determinó secando una submuestra de 200 g durante 48 horas. La disponibilidad se expresó en t/ha de materia verde en base seca. Muestras representativas de acuerdo con el suelo, la carga y la época climática, se analizaron por métodos de laboratorio para determinar proteína y digestibilidad.

Se empleó el sistema de pastoreo alterno con períodos de ocupación y descanso de 30 días. La determinación de disponibilidad y ganancia de peso se hicieron con la misma frecuencia.

De acuerdo con la información obtenida se realizó el análisis de varianza para la disponibilidad de forraje y análisis multivariado para la ganancia de peso; se efectuó también el análisis de regresión de la ganancia de peso en relación con el tiempo. Se consideraron en forma separada los datos para cada grupo de animales.

Resultados y discusión

Disponibilidad de forraje

De acuerdo con el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa ($F, P < 0.05$) entre los promedios de disponibilidad al comparar entre tipos de suelo y cargas; tampoco fueron significativas las interacciones suelo por carga, carga por evaluación y suelo por carga por evaluación. Sólo se halló diferencia estadísticamente significativa entre evaluaciones tanto en novillas como en novillos y significancia de

la interacción suelo por evaluación durante la etapa de pastoreo con las hembras.

Como se aprecia en el Cuadro 2, la disponibilidad promedio de materia verde seca fue ligeramente mayor y más variable durante la fase de pastoreo con novillas (1.74 t/ha CV. 33%) que la encontrada para los novillos (1.55 t/ha CV. 22%) mostrando una tendencia a aumentar al principio de la época de mayores lluvias e iniciación del verano.

Cuadro 2. Disponibilidad de materia verde seca (MVS) en praderas de grama nativa bajo pastoreo alterno con novillas y novillos. Piedemonte Caqueteño 1987-89.

Categoría	Suelo	Carga UA/ha*	Verano	Invierno	Promedio	Verano	Invierno	Promedio
			-----t/ha-----			-----kg/100 kg PV/día-----		
Novillas	Mesón	0.41	1.52	2.00	1.67	27.8	54.9	32.2
		0.77	1.47	2.14	1.67	14.2	29.2	18.5
		1.19	1.41	1.90	1.63	8.9	16.4	10.6
	Vega	0.48	2.05	1.60	1.88	35.2	46.2	39.6
		0.92	1.80	1.64	1.92	16.0	24.1	20.9
		1.13	1.65	1.36	1.65	9.7	13.0	11.7
PROMEDIO					1.74			
Novillos	Mesón	0.47	2.07	2.13	1.92	37.2	33.9	36.6
		0.88	1.46	1.61	1.59	13.8	14.0	15.2
		1.36	1.23	1.22	1.18	7.6	7.0	7.1
	Vega	0.88	1.79	1.51	1.52	17.1	14.5	14.9
		1.54	1.49	1.71	1.55	8.0	8.5	8.5
		PROMEDIO					1.55	

* Promedio 1 UA = 400 kg PV.

La producción de forraje varió dependiendo del tipo de suelo y la época climática, siendo mayor durante el verano y más baja el invierno en la vega, mientras en el mesón se presentó la situación inversa. Probablemente el comportamiento de la precipitación y las condiciones topográficas fueron determinantes de esta variación. El exceso de humedad en el suelo pudo haber ocasionado reducción en el forraje disponible en las praderas de vega, mientras permitió un aumento del mismo en las praderas de mesón en la misma época. La situación contraria se presentó durante el verano, lo cual sugiere la ocurrencia de déficit de humedad en los suelos de mesón en la época de menor precipitación.

La Figuras 2, 3 y 4 ilustran los cambios descritos en la disponibilidad para novillas y novillos, de acuerdo con el suelo, la carga y la precipitación. También se encontró una disminución bastante marcada en

la disponibilidad, expresada en kg de M.V.S. por 100 kg de peso vivo por día, al aumentar la carga. La magnitud de la reducción representó alrededor del 48% al pasar de 0.5 a 1.0 y de 1.0 a 1.5 animales/ha, tanto en machos y hembras como en los dos suelos y en las épocas de verano e invierno (Cuadro 2).

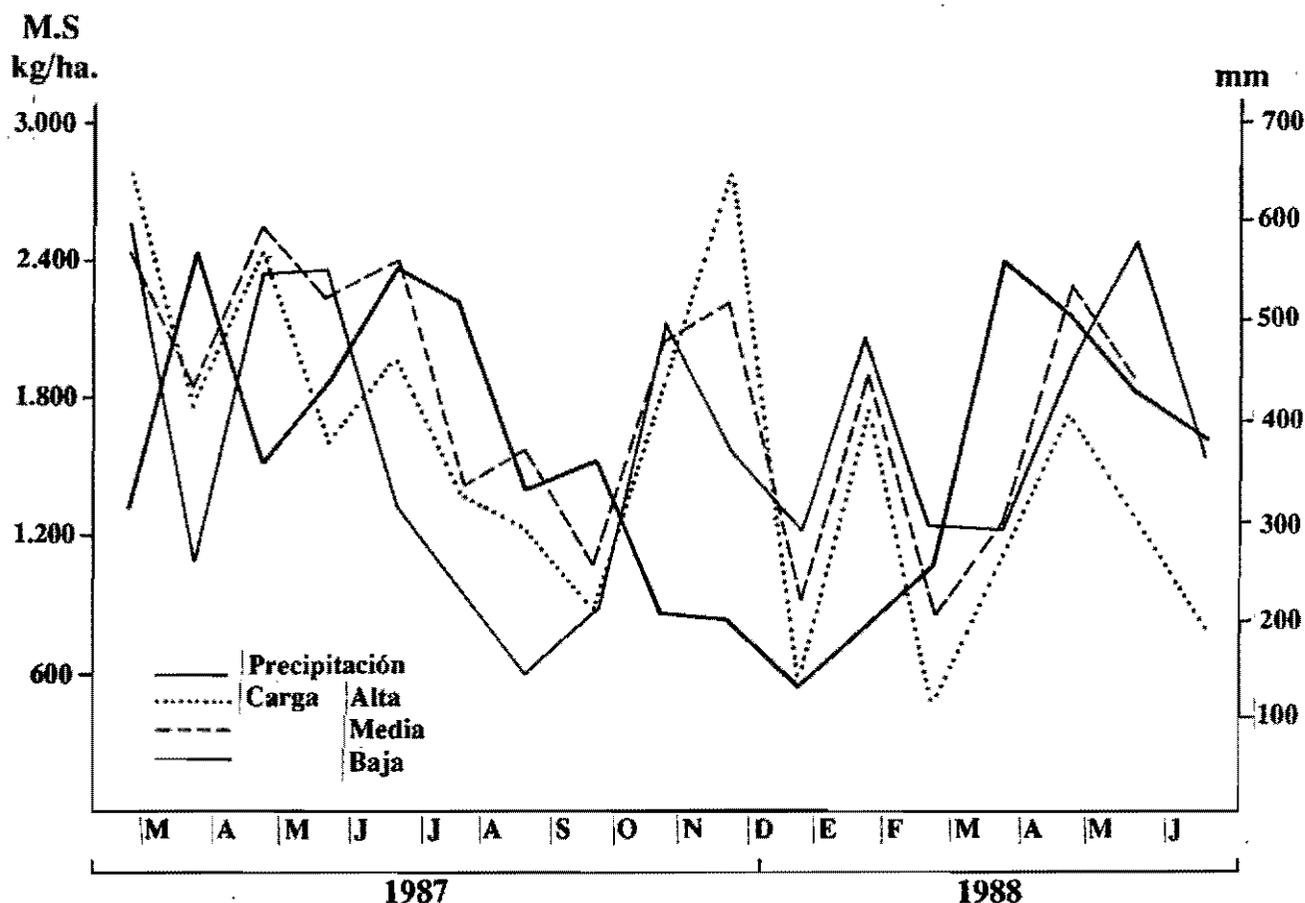


Figura 2. Disponibilidad de forraje en relación con el clima, en praderas de grama nativa en pastoreo alterno con novillas en suelos de mesón. Macagual. 1988.

Aunque no se evaluó el efecto del pastoreo sobre las condiciones físicas del suelo, se produjo deterioro en las características de las praderas durante el transcurso del experimento, principalmente en las cargas media y alta en los suelos de mesón, durante el invierno. Al parecer la reducción en la disponibilidad aunque es provocada por la mayor demanda de forraje al aumentar la carga, se relaciona con el efecto de la precipitación y el deterioro ocasionado por el pastoreo.

El nivel inicial de MVS/100 kg PV/día fue relativamente alto, alrededor de 50 kg en la carga baja; menor en la carga media, 30 a 50 kg y 20 a 40

kg en la carga alta. El incremento paulatino de la carga debido al crecimiento de los animales provocó la disminución en la disponibilidad hasta 15-30, alrededor de 10 y menos de 10 kg MVS/100 kg PV/día para las cargas baja, media y alta. Esto puede apreciarse en las Figuras 5 y 6, donde además se observan cómo, sólo en la carga baja la disponibilidad diaria estuvo alrededor de 20 kg durante gran parte del periodo de pastoreo, mientras en las cargas media y alta, mostró una mayor tendencia a reducirse luego de alcanzar este nivel.

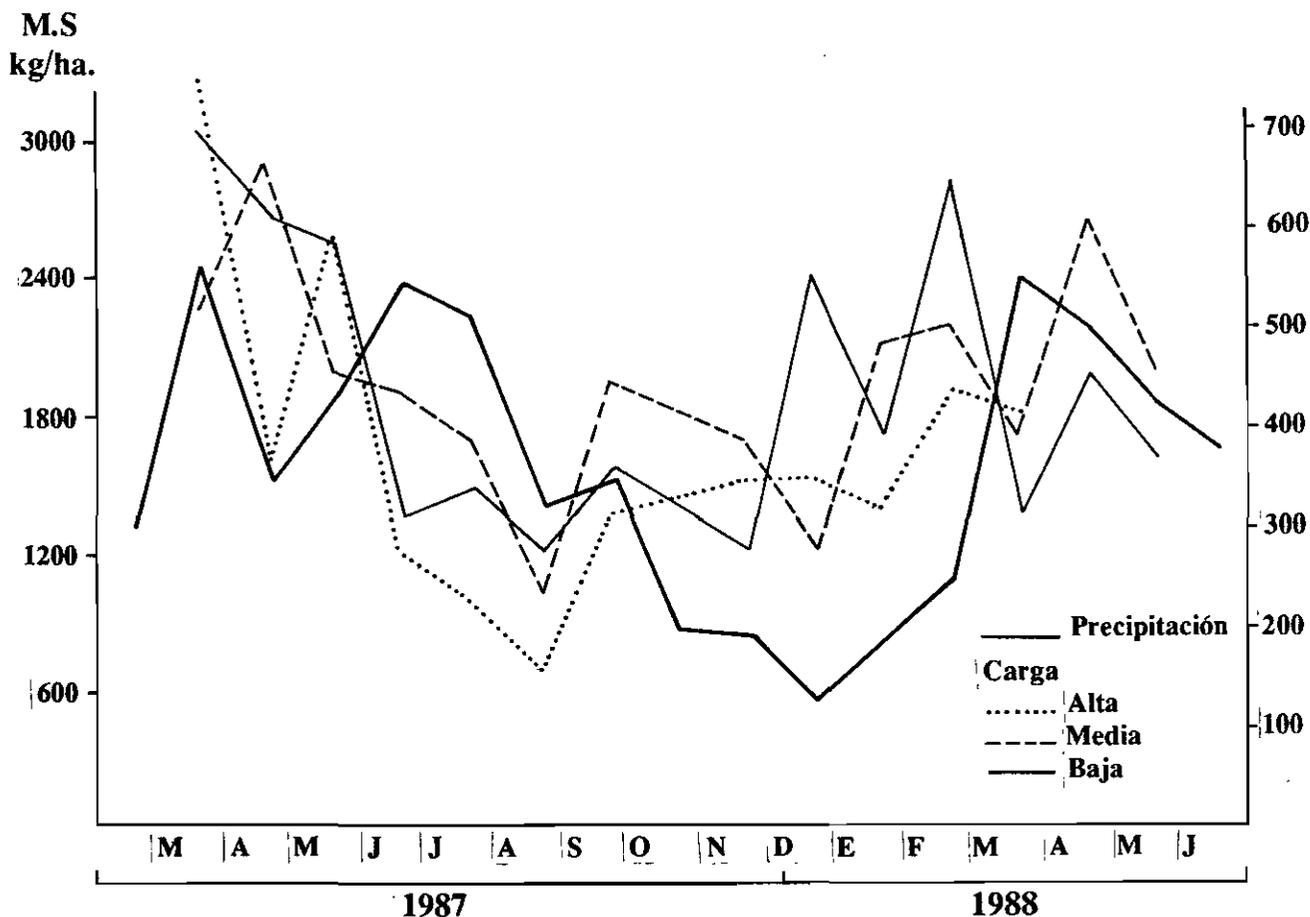


Figura 3. Disponibilidad de forraje en relación con el clima en praderas de grama nativa en pastoreo alterno con novillas, en suelos de vega. Macagual, 1988.

Aunque en forma especulativa, un tanto arriesgada, se sugiere la ocurrencia de un límite en la disponibilidad cercano a los 20 kg/100 kg PV/día, como crítico para la recuperación de la pradera, más no en función del consumo o ganancia de peso.

Aunque no se evaluó la composición botánica como tal, se apreció la frecuencia regular de aparición de leguminosas nativas como Calopogonium sp y Desmodium sp en las muestras del material cortado. Sin embargo, su participación fué extremadamente baja, menos del 2% en peso.

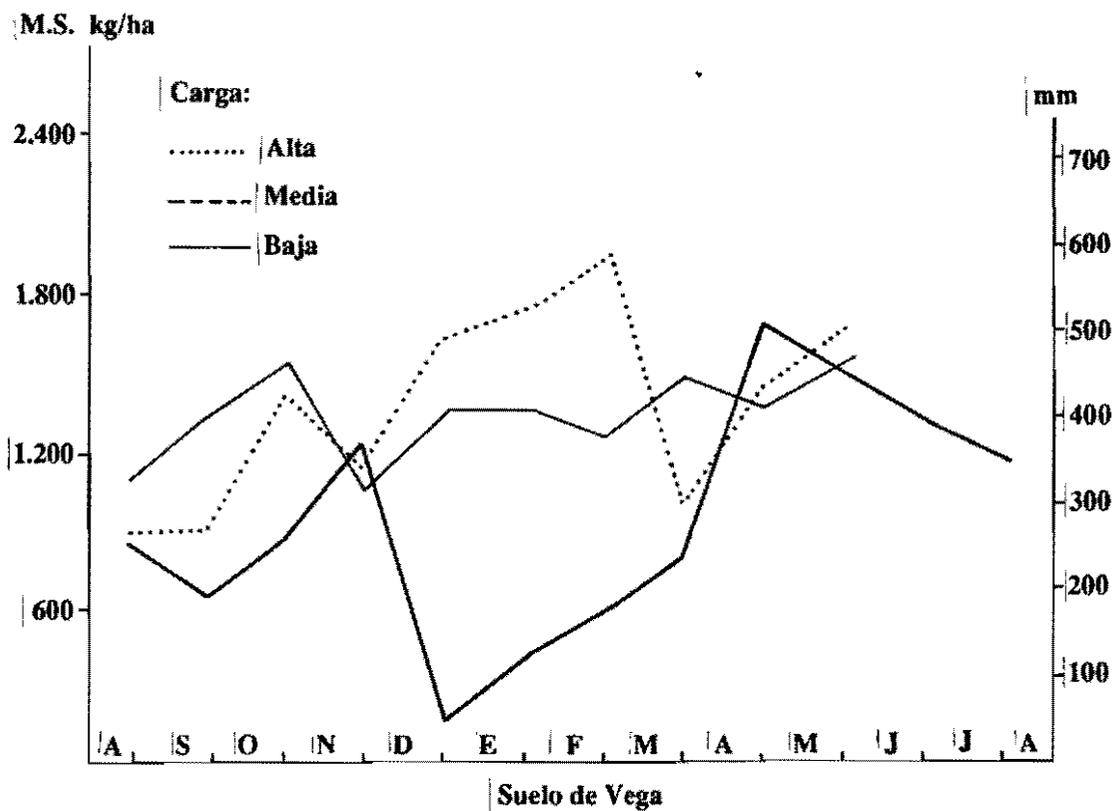
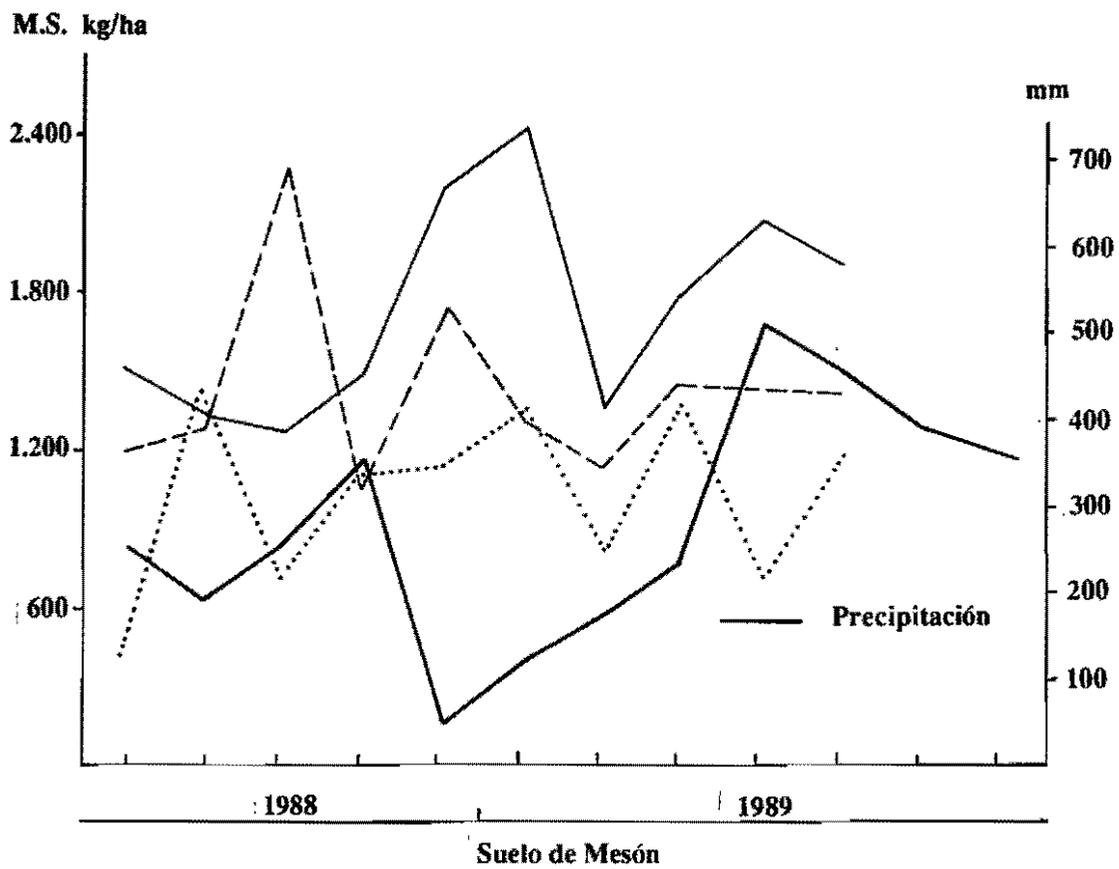


Figura 4. Disponibilidad de forraje en relación con el clima en praderas de grama nativa en pastoreo alterno con novillos. Macagual, 1989.

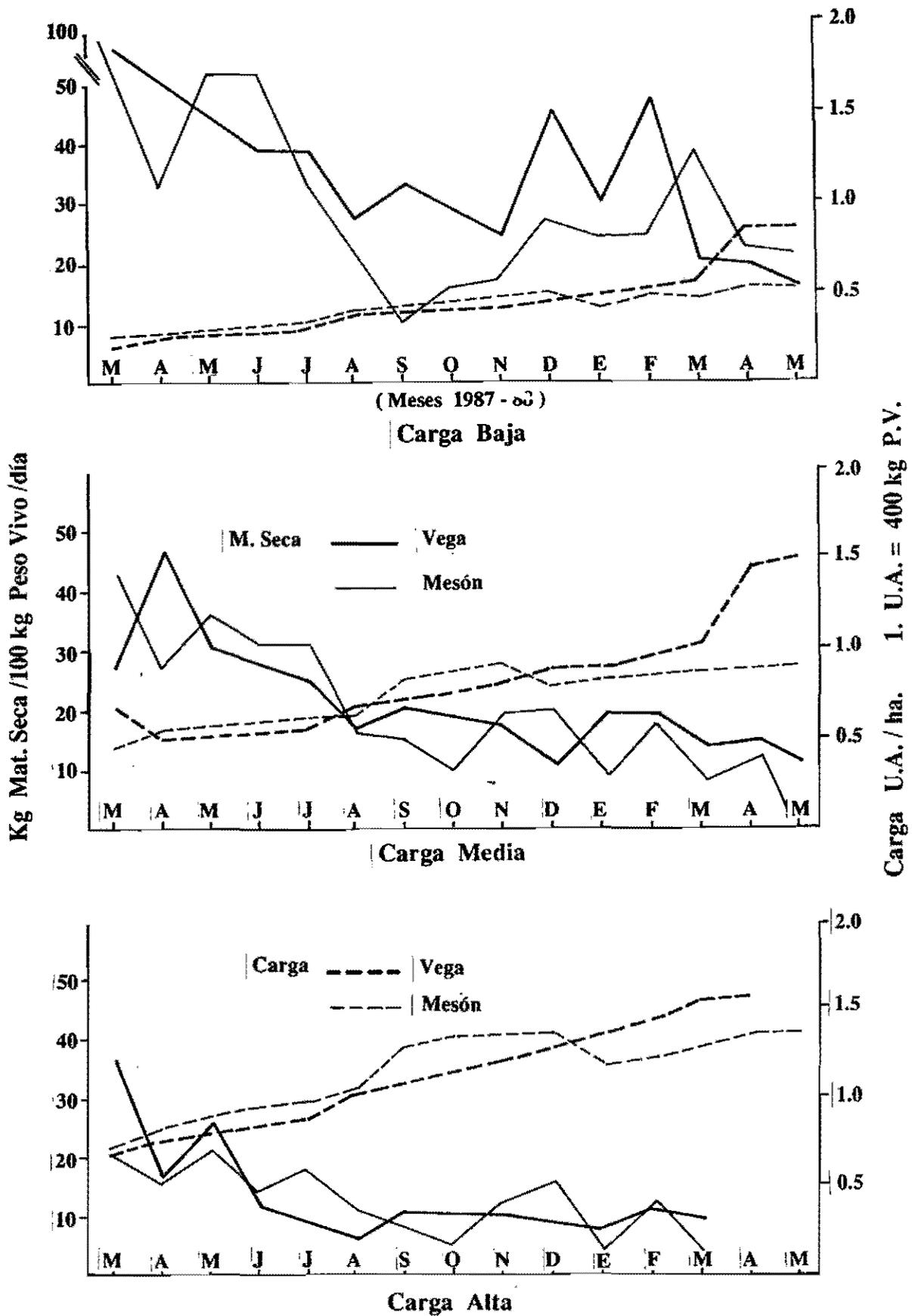


Figura 5. Relación entre la disponibilidad de materia seca de gramíneas nativas y la carga, en pastoreo alterno con novillas. Macaigual, 1988.

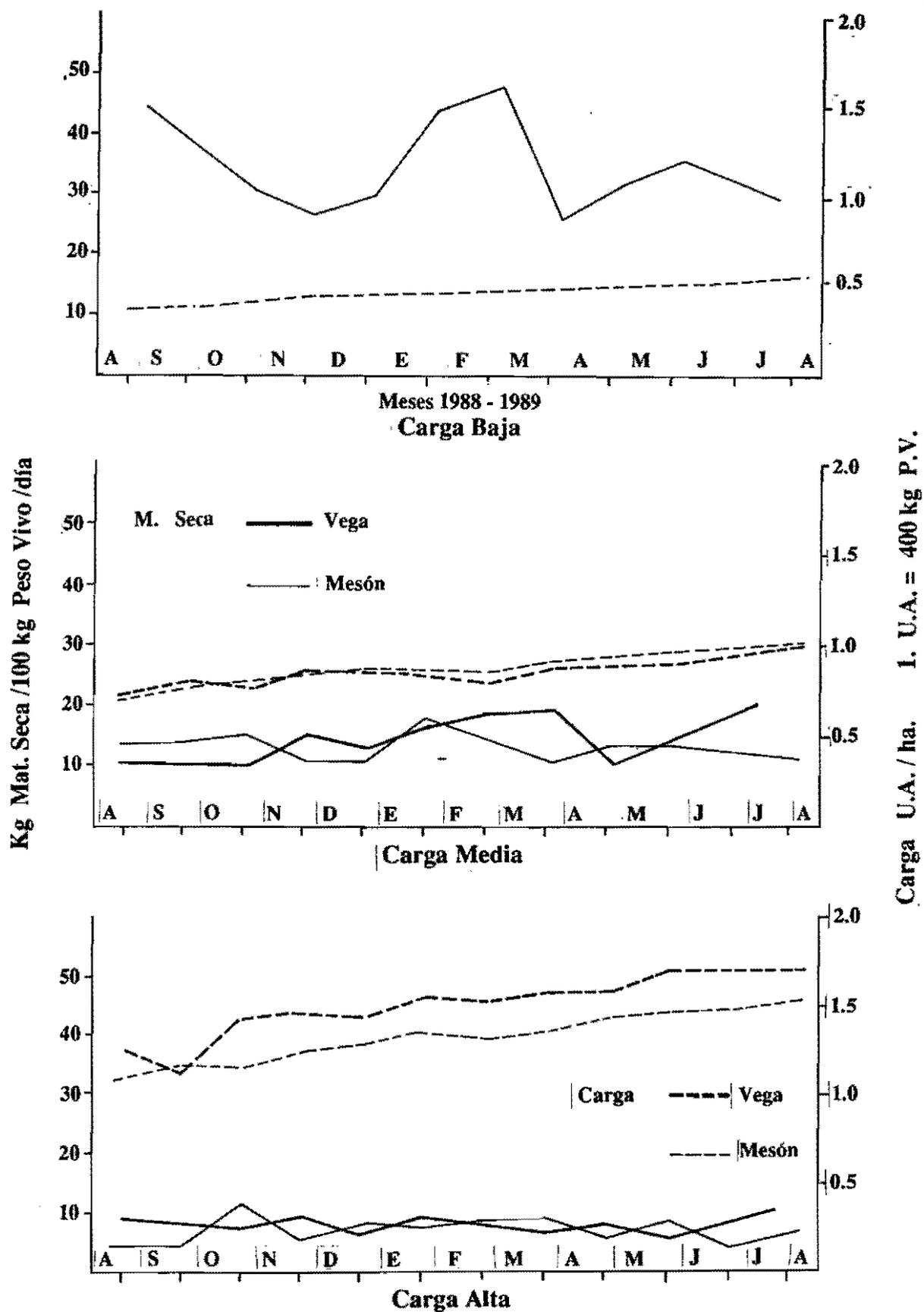


Figura 6. Relación entre la disponibilidad de materia seca de gramíneas nativas y la carga, en pastoreo alterno con novillos. Macagual, 1989.

El análisis de las muestras de forraje indicó un valor promedio de digestibilidad muy bajo, 41% pero contenidos adecuados de proteína 7.8%, sin que existiera diferencia alguna entre suelos o época climática.

Dado que en general la disponibilidad de forraje puede calificarse como relativamente baja, si a ello adicionamos los bajos niveles de energía, es posible que la cantidad y calidad del forraje sean limitantes del consumo.

Capacidad de carga

Los valores de carga definidos al iniciar el experimento en términos de animales/ha se mantuvieron a lo largo del mismo. La expresión de la carga en unidades/ha (1.0 UA=400 kg de peso vivo) mostró un rango de variación por efecto del aumento de peso en los animales a través del tiempo de la siguiente forma:

<u>Animales/ha</u>	<u>UA/ha</u>	
	Novillas	Novillos
0.5	0.23-0.60	0.36-0.55
1.0	0.58-0.96	0.72-1.01
1.5	0.73-1.50	1.18-1.66

Aunque la producción promedio de forraje entre cargas no parece disminuir, la disponibilidad en relación con el peso vivo, sí mostró una drástica disminución por efecto de la utilización de carga por encima de 0.5 UA/ha, aunque se relaciona también con el comportamiento climático.

Posiblemente en praderas con menor grado de pendiente o en suelos de vega se pueda emplear 1.0 UA/ha. Cargas superiores pueden presentar restricciones dependiendo de la susceptibilidad a inundación y las características de drenaje, o en la época de menores lluvias en la vega, no así en el mesón.

La disponibilidad de forraje parece ser el efecto limitante para el uso de niveles de carga por encima de 1.0 UA/ha.

Ganancia de peso

El análisis de varianza considerado por separado las hembras y los machos, no indicó diferencias significativas en la ganancia de peso entre las cargas, más sí entre los dos suelos (vega y mesón) y significancia de la interacción suelo por evaluación (F, $P < 0.05$).

La ganancia diaria de peso fue similar para novillas y novillos. Aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa entre promedios, se observaron menores ganancias diarias al aumentar la carga (Cuadro 3).

Al comparar entre época y tipo de suelo, las mayores ganancias diarias de peso se presentaron en las novillas al pastorear en praderas de vega durante el verano y en los novillos en las praderas de mesón durante el invierno. Este comportamiento fue consistente con las variaciones

observadas en la disponibilidad de los dos suelos entre períodos climáticos, sin embargo parece depender también del comportamiento animal. Observaciones similares se han realizado en el piedemonte llanero, fue posible apreciar también, menores ganancias de peso hacia el final de las evaluaciones; éstas pueden ser debidas al estado de desarrollo de los animales; a medida que el animal va alcanzando el peso adulto, se van reduciendo.

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso en novillas y novillos bajo pastoreo alterno en grama nativa. Piedemonte, Caquetense, 1987-89.

Categoría	Suelo	Carga/ha ¹		Ganancia de peso (g)			
		Animales	UA/ha *	Verano ¹⁾	Invierno ²⁾	\bar{X} Diario	\bar{X} ha/año
Novillas	Mesón	0.5	0.41	484	520	413	75.4
		1.0	0.77	414	369	329	120.4
		1.5	1.19	525	394	322	176.4
PROMEDIO			474	427	355		
	Vega	0.5	0.48	585	521	401	73.2
		1.0	0.92	689	225	452	165.0
		1.5	1.13	546	377	371	203.5
PROMEDIO			606	374	404		
Novillos	Mesón	0.5	0.47	188	398	390	71.2
		1.0	0.88	117	368	324	118.3
		1.5	1.36	216	293	317	173.8
PROMEDIO			173.6	353	344		
	Vega	1.0	0.88	217	429	290	105.8
		1.75	1.54	288	240	293	187.0
PROMEDIO			252.5	334.5	291		

* Promedio 1 UA = 400 kg P.V.

1) Para período de 86 días en hembras y 91 días en machos.

2) Para períodos de 90 días en hembras y 89 días en machos.

La ganancia diaria promedio estimada por regresión, fue ligeramente mayor en las hembras (381 g/día, $r^2=0.96$) que en los machos (314 g/día, $r^2=0.97$), lo que pudo ser debido a un menor peso inicial de las novillas al entrar al experimento.

En relación con los grupos raciales, las mayores ganancias diarias se presentaron en animales cruzados Holstein Rojo o Pardo Suizo con las

razas Cebú y San Martinero. Ganancias intermedias se apreciaron en animales provenientes de los cruces entre Romosinuano y Bon con Cebú; y las más bajas en Cebú Puros (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ganancia promedio de peso vivo animal de acuerdo con el grupo racial en animales bajo pastoreo en grama nativa, Macagual, 1987-89.

Categoría	Grupo Racial	N ^o . Animales	Ganancia PV g/día
Novillas 387 días de pastoreo	Ps x Cebú	5	439
	Hr x Cebú	3	499
	Sm x Cebú	3	371
	R x Cebú	5	330
	B x Cebú	4	339
	Cebú	3	336
Novillos 329 días de pestoreo	Hr x (Sm x Cebú)	3	422
	Hr x (Bon x Cebú)	2	318
	Hr x (R x Cebú)	1	330
	Bon x Cebú	3	404
	R x Cebú	1	243
	Cebú	17	282

Grupo Racial: Ps=Pardo Suizo, Hr= Holstein Rojo, Sm=San Martinero, R=Romosinuano, Bon=Blanco Orejinegro, C=Cebú.

Consistentemente en los dos suelos, los niveles de carga estudiados y tanto en novillas como en novillos, la ganancia de peso fué mayor en los animales cuya composición genética involucró los grupos Holstein Rojo o Pardo Suizo. Sin embargo, el número de datos para cada grupo racial no fue representativo y no permitió efectuar juicios más precisos.

En general los valores promedio de ganancia diaria fueron influidos por los animales cuya composición incluyó Holstein Rojo o Pardo Suizo; excluyendo tales animales, los promedios de ganancia diaria resultan más bajos.

Conclusiones

La disponibilidad de forraje en las praderas de grama nativa fue baja; como se pudo observar, varía dependiendo de las condiciones climáticas. Tanto la calidad como la cantidad pueden depender también, de las especies botánicas contituyentes de la pastura y su potencial de producción de materia seca.

Los factores precipitación y topografía influyeron sobre los niveles de

carga utilizados. Estos, junto con el nivel de disponibilidad parecen limitar la utilización de cargas superiores a 0.5 animales/ha en este tipo de pradera.

La ganancia diaria de peso encontrada fue moderada; sobre ésta aspecto se apareció la influencia del tipo de suelo, el clima y el grupo racial. Los promedios de ganancia diaria fueron determinados por los grupos cuya composición incluyó las razas Holstein Rojo y Pardo Suizo.

Agradecimientos

El autor agradece al CIAT, especialmente a los doctores José M. Toledo, Carlos Lascano y Eloina Mesa F., por su valiosa colaboración para los análisis de laboratorio y procesamiento de la información.

EVALUACION DEL POTENCIAL DE PRODUCCION ANIMAL DE *Brachiaria humidicola*
SOLA Y ASOCIADA CON LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN COCA, ECUADOR

Jorge Costales y Raúl González

INIAP

E R D

Este trabajo se inició en 1984 y terminó en 1987 en la Estación Experimental Napo, Payamino, situada a 00°27' de latitud sur y 76°59' de longitud oeste, a una altura de 250 msnm. La precipitación media anual es de 3000 mm y la temperatura media anual de 25°C (Fig. 1); tiene una humedad relativa de 99%, características que corresponden al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

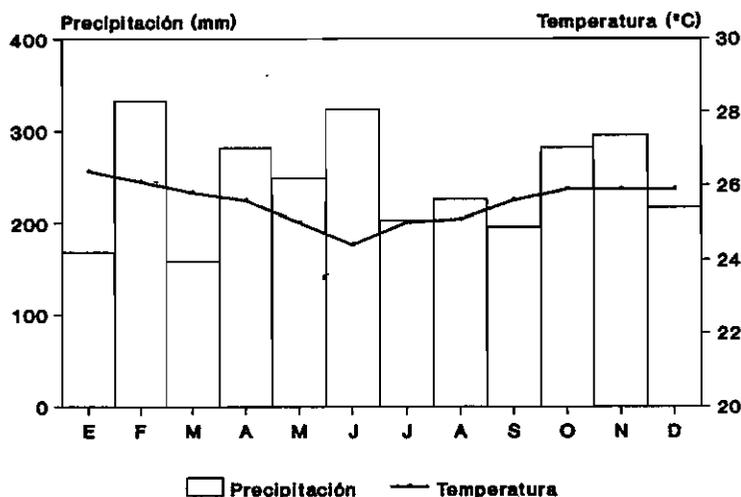


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Napo, Payamino, Ecuador (1979-1981).

Cuadro 1. Características químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	Fe	K (meq/100g suelo)	Ca (meq/100g suelo)	Al	Sat. Al (%)
0-20	5.5	26.2 B	3.6 B	111.1 A	0.41 A	4.2 A	1.6	26.9
20-40	5.3	16.8 B	2.0 B	90.5 A	0.13 B	2.6 A	1.8	36.7

M = Medio; B = Bajo; A = Alto.

Materiales y métodos

Asociaciones

- Brachiaria humidicola INIAP-701 + Desmodium ovalifolium CIAT 350 + Fertilizante
- B. humidicola INIAP-701 + Desmodium heterophyllum CIAT 349
- B. humidicola INIAP-701
- B. humidicola INIAP-701 + D. ovalifolium CIAT 350

Período de pastoreo

Primero: 9 de marzo de 1984 a 10 de julio de 1984 - 123 días
Segundo: 19 de noviembre de 1984 a 5 de octubre de 1985 - 319 días
Tercero: 11 de enero de 1986 a 18 de enero de 1987 - 372 días
Cuarto: 24 de enero de 1987 a 4 de noviembre de 1987 - 284 días

Carga animal

Primer Período: 3 animales por hectárea (PI= 325 kg; PF= 401 kg)
Segundo Período: 3 animales por hectárea (PI= 234 kg; PF 391 kg)
Tercer Período: 2 a 3 animales por hectárea (PI= 233 kg; PF= 365 kg)
Cuarto Período: 2 a 3 animales por hectárea (PI= 223 kg; PF= 358 kg).

Tamaño de cada parcela por asociación

1 hectárea por cada tratamiento, total 8 ha.

Sistema de pastoreo

Primer período: Pastoreo continuo
Segundo período: Pastoreo alterno (se dividió la ha en 1/2 ha)
Tercer período: Pastoreo alterno con manejo flexible
Cuarto período: Pastoreo alterno con manejo flexible.

Mediciones

Las mediciones que se realizaron son: disponibilidad de forraje y composición botánica, ganancia de peso/animal/día, ganancia de peso/ha, carga animal.

Diseño experimental

Bloques completos al azar, con dos repeticiones.

Método de siembra

Gramíneas, material vegetativo de B. humidicola INIAP-701.

Leguminosas, D. ovalifolium CIAT 350, 6 kg/ha en surco a chorro continuo.
D. heterophyllum CIAT 349, se sembró con semilla y material vegetativo.

Fertilización

Establecimiento, 20 kg N/ha; 20 kg P₂O₅/ha; 20 kg K/ha.

Fecha de siembra: Enero de 1982.

Inicio de pastoreo: Marzo 9 de 1984.

Antecedentes del área: Se utilizó un suelo de colina roja, partiendo de un bosque primario.

Resultados y conclusiones

Este ensayo se realizó entre 1984 y 1987, cumpliendo 4 períodos de pastoreo en los cuales se utilizaron novillos cruzados Holstein con Brahman de aproximadamente dos años de edad con un peso promedio inicial de 300 kg por animal.

Durante el primer período de pastoreo (123 días) y utilizando una carga animal de tres novillos por hectárea se alcanzaron resultados muy promisorios, reflejados en aumento de peso por animal y por día, que fluctuaron entre 600 y 700 g en los diferentes tratamientos (Figura 2).

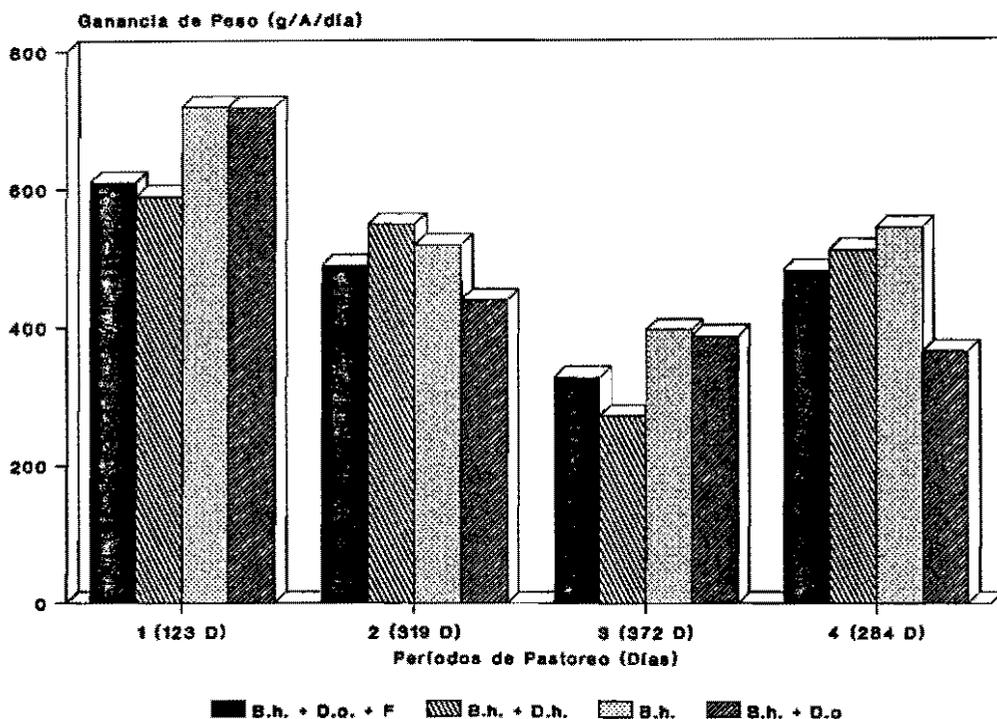


Figura 2. Ganancia de peso (g/A/día)

En el segundo período que abarcó un lapso de 319 días y con una carga de tres animales por ha, las ganancias diarias por animal fluctuaron entre 440 y 540 g.

En el tercer período (372 días) utilizando pastoreo alterno y aplicando además una carga variable (entre 2 y 3 animales por hectárea) los aumentos de peso por animal y por día oscilaron entre 272 y 396 g para los diferentes tratamientos.

En el cuarto período de pastoreo (284 días) se utilizó también pastoreo alterno aplicando una carga que osciló entre 2.07 a 2.46 animales por hectárea. Los aumentos de peso por animal y por día mejoraron considerablemente en comparación con el período anterior, registrándose un aumento máximo de 544 g por animal y por día en el tratamiento 3 (B. humidicola sola) y un mínimo de 365 g de aumento de peso diario por animal para el tratamiento 4 (B. humidicola + D. ovalifolium).

El rendimiento de las praderas en los dos primeros períodos fue considerable expresado tanto en ganancia de peso por animal (Figura 2), como en producción de carne por hectárea (Figura 3).

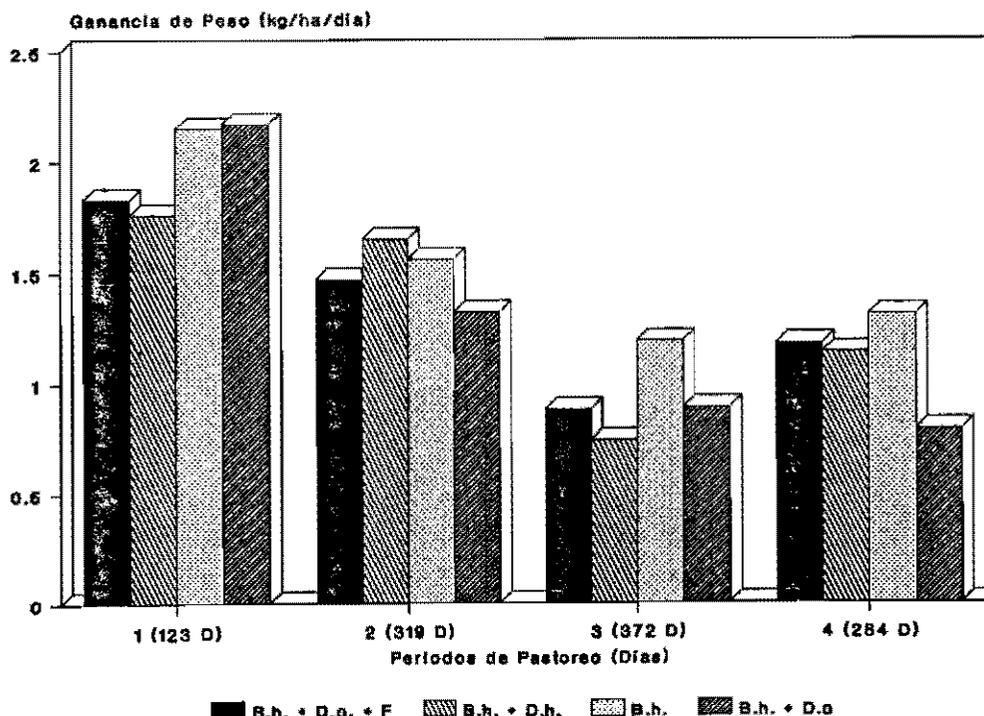


Figura 3. Ganancia de peso total (kg/ha/día).

En el tercer período ocurrió una disminución considerable en el rendimiento de las praderas. No obstante ocurrió cierta recuperación en el cuarto período, aunque debe señalarse a este respecto que las praderas fueron perdiendo su identidad inicial ya que se pudo constatar una invasión considerable de D. heterophyllum en casi todos los potreros experimentales.

La mayor producción promedio de materia seca por ha se obtuvo en el tercer período de pastoreo 3050 kg MS/ha. El tratamiento que tuvo mejor disponibilidad de forraje fue B. humidicola sola con 3778 kg MS/ha seguida por B. humidicola + D. ovalifolium con fertilización (Figura 4).

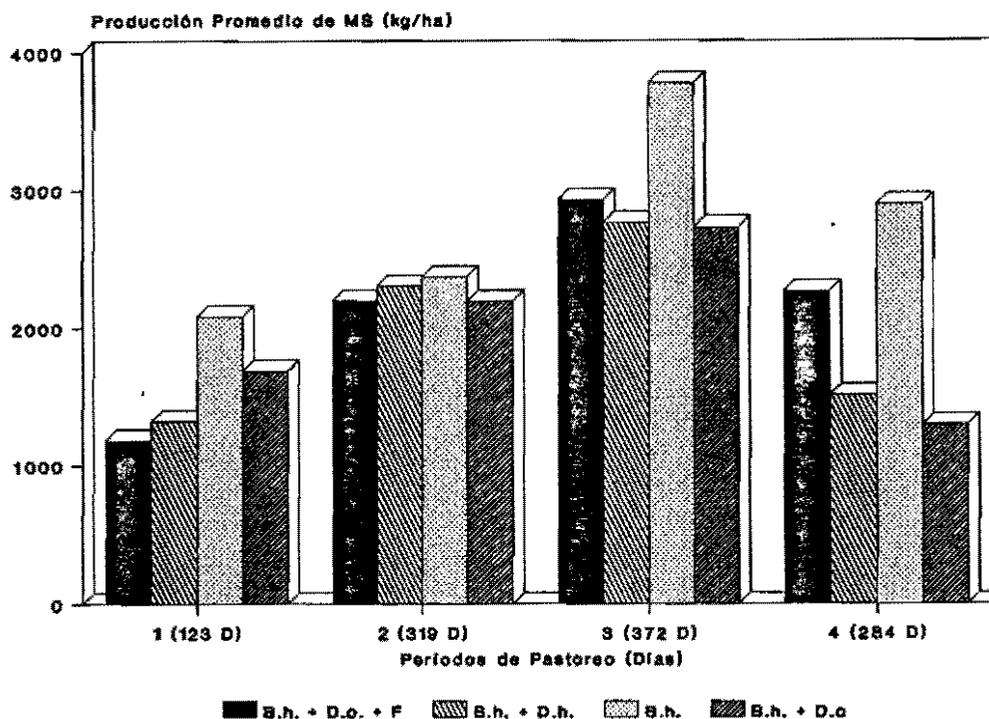


Figura 4. Disponibilidad de forraje promedio (kg MS/ha).

Las ganancias de peso en las mezclas están dentro de lo esperado, pero sorprende el comportamiento logrado en las praderas de B. humidicola sola.

Se pudo notar una diferencia marcada entre algunas de las repeticiones debido a la gran variación que existe entre pastizales y aún dentro de cada pastizal, pues el área en que estaba ubicado el ensayo tenía pendientes entre el 2% y el 46%, cosa muy común en la zona y que desde luego afecta al hábito del pastoreo y el consumo de forraje por parte de los animales.

Respecto a los análisis de forraje practicado en las diferentes praderas se pueden destacar los siguientes resultados:

Deficiencias de N (proteína cruda) en B. humidicola sin leguminosas, lo cual es consistente en el amarillamiento observado en el campo.

Deficiencias de S en B. humidicola sin leguminosa lo cual también podría estar contribuyendo al amarillamiento observado.

Niveles altos de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) en la gramínea a través de tratamientos, lo cual es consistente con otros resultados obtenidos por CIAT.

Mayor cantidad de D. heterophyllum en comparación con D. ovalifolium tanto en proteína cruda, digestibilidad y algunos minerales (p.e.: P, K. y en menor grado S). La mayor calidad del D. heterophyllum se refleja por lo menos por nuestras observaciones visuales, en mayor consumo de esta leguminosa en comparación con D. ovalifolium.

No se observó un efecto marcado de la fertilización en las pasturas de B. humidicola + D. ovalifolium en términos de composición mineral.

Sin embargo, sí se observó un efecto de la leguminosa en el contenido de S de B. humidicola. La concentración de S es mayor en la gramínea asociada con D. heterophyllum.

Finalmente se puede agregar que las fuentes de variación más importantes en las ganancias de peso fueron "AÑO" o sea el efecto confundido del grupo de animales seleccionados con cada período con las condiciones ambientales de ese período.

Para mayor información se pueden ver el Cuadro 2 y las Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7, donde se aprecia en detalle los resultados en lo que se refiere a ganancia de peso por animal/día y ganancia de peso kg/ha y por kg/ha/día, situaciones de la pradera con sus respectivos tratamientos, medidas como: composición botánica y rendimiento de materia seca en kg/ha.

En la Figura 7 también se puede observar que el tratamiento B. humidicola sola fué mejor que los asociados con leguminosas y fertilización.

Cuadro 2. Efecto del período de pastoreo en la ganancia de peso en cuatro pasturas.

Período	Ganancia de peso	
	g/an/día	kg/ha/día
1 (123 días)	0.64 a	1.90 a
2 (319 días)	0.51 b	1.54 b
3 (372 días)	0.38 c	1.13 c
4 (284 días)	0.55 b	1.51 b

Promedios seguidos de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de rangos múltiples de Duncan ($\alpha = 0.05$).

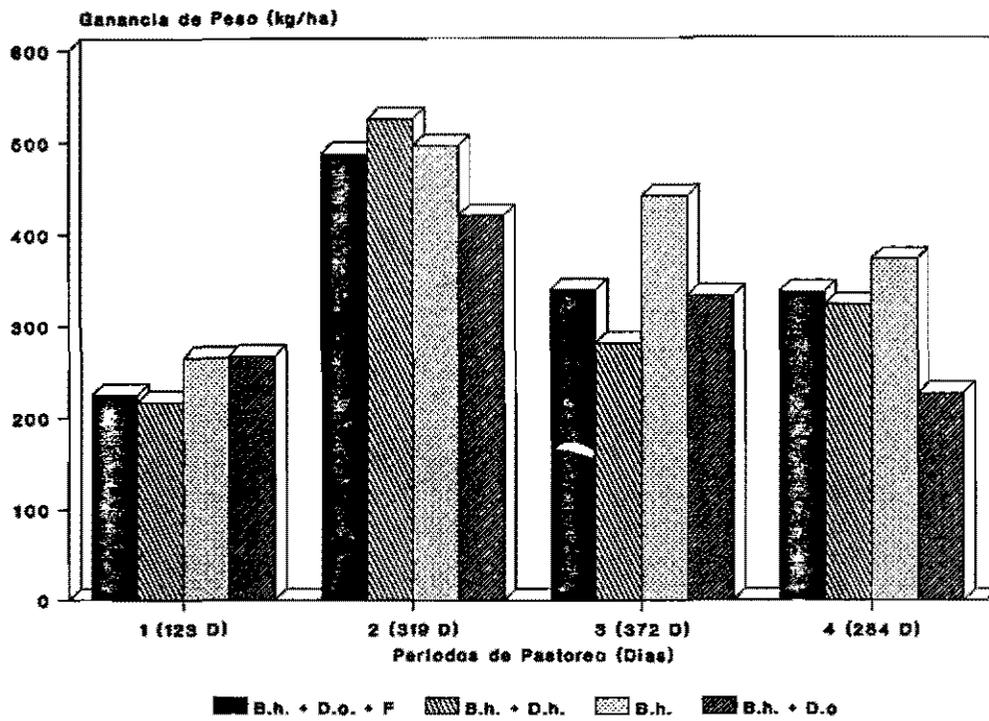


Figura 5. Ganancia de peso total (kg/ha)

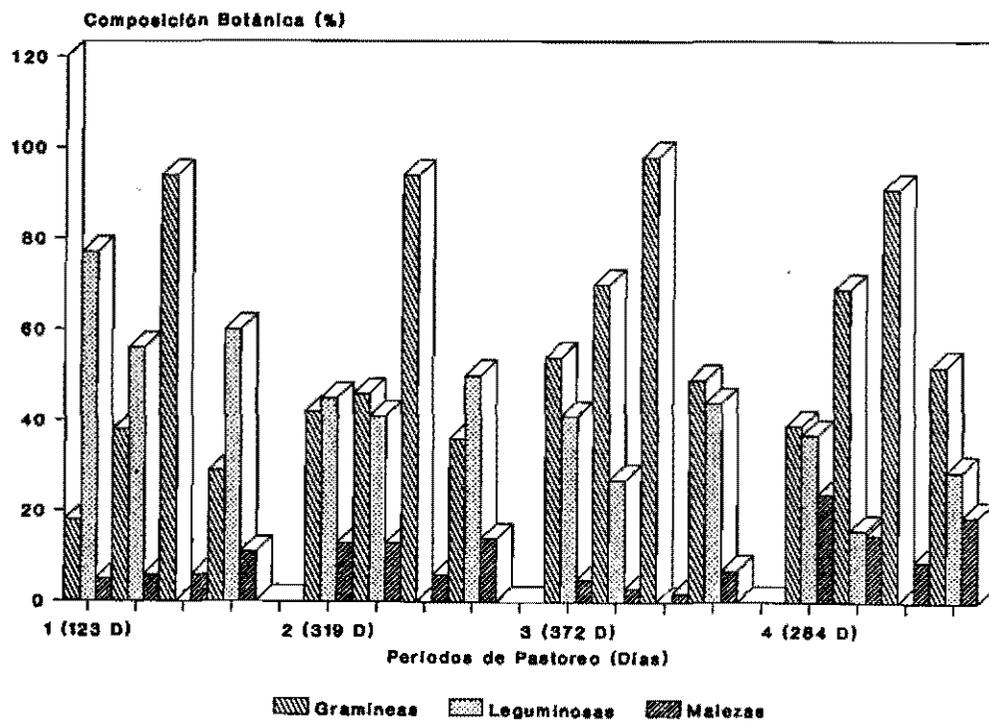


Figura 6. Disponibilidad de forraje promedio (%).

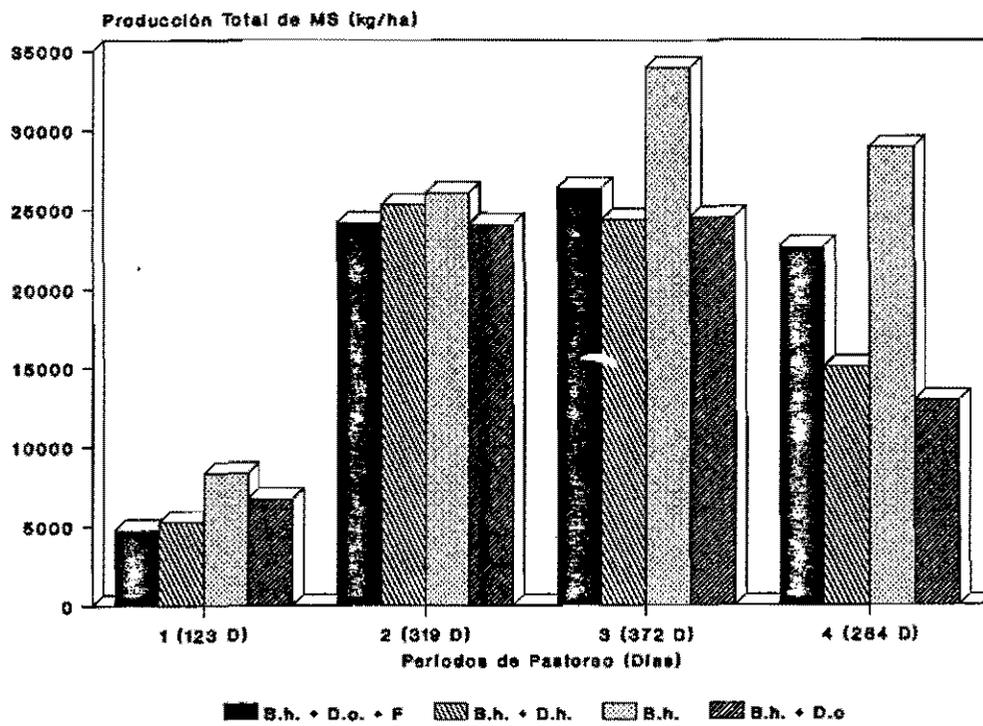


Figura 7. Disponibilidad de forraje total (kg MS/ha).

**PRODUCCION ANIMAL EN ASOCIACIONES DE Brachiaria decumbens CON
Stylosanthes guianensis Y Pueraria phaseoloides**

Gustavo A. Cantera, Keneth J. Reátegui

INIAA/CIAT

E R D

El ensayo se está realizando en la Estación Experimental La Esperanza, localizada en Puerto Bermúdez, Departamento de Pasco, Provincia de Oxapampa, Perú, situada a 10°18' de latitud sur y 74°54' de longitud oeste, a una altura de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3312 mm y la temperatura media anual de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

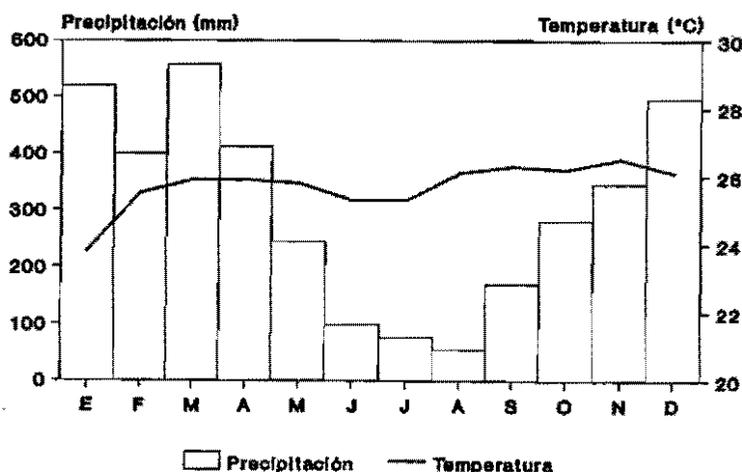


Figura 1. Características climáticas de Puerto Bermúdez, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	CICE*	Sat. Al (%)	S. B (%)	MO (%)
		-----	meq/100g	-----	-----	-----			
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE - Capacidad Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

- Determinar las frecuencias de pastoreo para las 2 mezclas propuestas.
- Cuantificar la producción animal por hectárea y por unidad animal.

Materiales y métodos

Tratamientos

Asociaciones: Brachiaria decumbens CIAT 606 + Stylosanthes guianensis CIAT 184 cv. Pucallpa
Brachiaria decumbens CIAT 606 + Pueraria phaseoloides "Kudzú"

Carga animal: 2 UA/ha

Frecuencia de pastoreo:

Alternativo/Flexible

Area experimental: B.d + S.g = 8.000 m²

B.d + P.p = 9.000 m²

Animales a usarse: Toretas de 300 kg PV

El diseño experimental es de bloques completos al azar con 2 repeticiones. Los potreros fueron preparados utilizando una rastra, después de la cual se sembraron 2 filas de gramíneas y 2 filas de leguminosas alternas entre sí.

Evaluaciones realizadas

Siembra: Abril 1989

Resiembra: Mayo 1989

Establecimiento: Octubre 1989

Parámetros a medir:

- Composición botánica de la pastura cada 6 semanas.
- Peso de los animales cada 6 semanas y que coincida con el cambio de potrero.

Estado del experimento

Las parcelas experimentales en la actualidad (a mediados de 1990), se encuentran listas para iniciar el pastoreo; esperamos conseguir esto en breve.

**PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE PASTURAS ASOCIADAS BAJO PASTOREO
EN UN ULTISOL DE YURIMAGUAS**

Deisy Lara Carretero, Carlos Castilla C., Pedro Sánchez

INIAA/NCSU

E R D

La localidad de Yurimaguas en Loreto, Perú, pertenece a la subregión clasificada como Bosque Húmedo Tropical y está ubicada a 5° 54' de latitud Sur y 76° 5' de longitud Oeste a 179 msnm, con una temperatura promedio anual de 26.4°C y una precipitación promedio anual de 2135 mm. (Fig. 1). La mayoría de suelos que comprende esta región están clasificados en el orden de los Ultisoles, typic Paleudults (Sánchez, P. y Cochrane, 1981). Las características físicas y químicas del suelo experimental se muestran en el Cuadro 1.

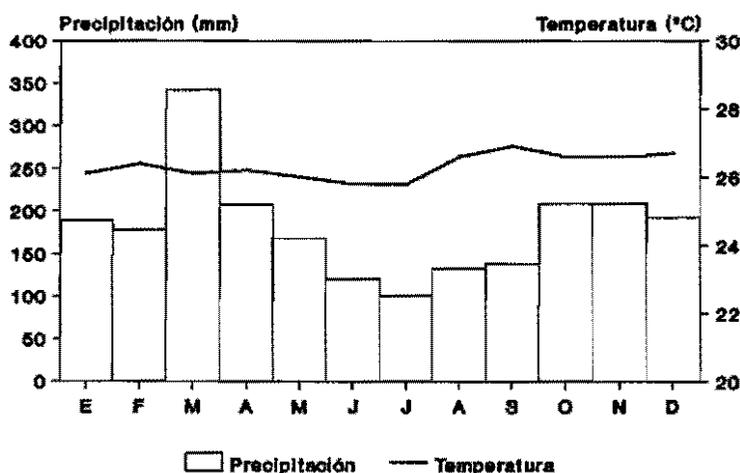


Figura 1. Características climáticas de Yurimaguas en Loreto, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas iniciales del suelo en las parcelas experimentales en Yurimaguas.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pH	P mg/L	Ca+Mg cmol/L	Sat. Al+H (%)
0-15	49	35	16	4.5	2.8	0.95	71

Introducción

El pastoreo de ganado para la producción de carne es una de las principales actividades de uso de la tierra después del desmonte; pero el uso de especies no adaptadas a las condiciones de clima y suelo, ha ocasionado la degradación de las pasturas; por otro lado, las especies nativas de pastos adaptados, denominados como "torourco" son de baja productividad y tienen baja capacidad de carga animal. Por lo tanto no aseguran una buena nutrición y terminan siendo sobrepastoreadas causando también degradación. Varios miles de hectáreas de bosque han sido deforestadas y son abandonadas como pasturas degradadas por sobrepastoreo, compactación y erosión del suelo.

Objetivo

El interés de la presente investigación es emplear especies adaptadas y desarrollar técnicas de manejo en pasturas basadas en el uso de leguminosas que protejan el suelo, que requieran de mínimos insumos y sean de bajo costo, dirigidos preferentemente a utilizar suelos abandonados y/o inadecuados para cultivos de ciclo corto como arroz y maíz. De este modo se logra también asegurar el reciclaje de nutrientes al sistema.

Materiales y métodos

Tratamientos

Asociaciones

Brachiaria decumbens + Desmodium ovalifolium CIAT 350 (Bd+Do)

Brachiaria humidicola + Desmodium ovalifolium CIAT 350 (Bh+Do)

Centrosema pubescens CIAT 438 (Leguminosa pura) (C.p. 438)

Andropogon gayanus CIAT 621 + Stylosanthes guianensis CIAT 184 (Ag+Sg)

Andropogon gayanus CIAT 621 + Centrosema macrocarpum CIAT 5065 (Ag+Cm)

Diseño experimental

Bloques completos al azar con 2 repeticiones; el área experimental es de 0.45 ha/parcela.

Manejo del pastoreo

El manejo animal se inició en 1981 con pastoreo continuo en 3 asociaciones (Cuadro 2), pero se observó que se afectaba la composición botánica de la pastura, por lo que se modificó por un pastoreo alterno simple que se ha ido ajustando hasta 28 días de ocupación x 28 días de descanso con 2 cargas fijas alta y baja durante los períodos de máxima y mínima precipitación, respectivamente, adecuando estas prácticas para cada tratamiento. Los animales usados son toretes de 18-24 meses de edad con un promedio de 160 a 190 kg de peso vivo, de tipo Brown Swiss x Cebú criados en la zona.

Cuadro 2. Características del manejo de varias pasturas en Yurimaguas.

Asociación	Sistema de pastoreo y Fecha de Inicio		Tiempo Pastoreo (años)	Carga Animal (UA/ha)	
	Continuo	Alterno		Epoca seca	Epoca lluviosa
Bd-Do	Nov 15,80	Oct 6,81	9	4.4	5.5
Bh-Do		Oct 10,82	7	4.4	5.5 6.6
Cp 438	Nov 15,80	Oct 6,81	9	3.3	4.4
Ag-Sg	Nov 15,80	Oct 6,81	9	3.3	4.4 5.5
Ag-Cm		May 1,85	5	3.3	4.4

Preparación del terreno

En 1975, después de la eliminación de un bosque secundario de 17 años de edad y durante los dos años siguientes, se empleó el cultivo del maíz. Luego, se permitió el rebrote de vegetación secundaria (purma) durante un año y medio. En 1979 se procedió a rozar y quemar esa purma, eliminando del área los tallos más gruesos. Posteriormente, se mecanizó el terreno empleando rototiller de 65 HP que logró una rotura satisfactoria del suelo a una profundidad de 15 cm.

Fertilización

Establecimiento: 250 kg cal/ha, 22 kg P/ha, como superfosfato triple, 42 kg K/ha como KCl y 10 kg Mg/ha como MgSO₄.

Mantenimiento: Se emplearon las mismas cantidades anteriores, excepto cal hasta 1987 y se ha suspendido durante 1987 y 1988.

Siembra

Se realizó en líneas distanciadas a 0.5 m, intercalando una línea de gramínea por una de leguminosa. Las semillas de las leguminosas fueron inoculadas con cepas de Rhizobium.

VARIABLES MEDIDAS

- Productividad animal (ganancia de peso total por ha)
- Producción de forraje disponible mediante muestreos al azar (10 muestras de 1 m²/parcela).

- Composición botánica de la pastura, registrando el porcentaje de gramínea y leguminosa en base a la producción total de materia seca.
- Cambios en la composición química del suelo, realizando muestreos al final de cada año/repetición; análisis de pH (metodología suelo/agua 1:2.5); acidez, Ca y Mg (KCl 1 M); N total (método de Kjeldahl); P, K y microelementos (método NaHCO₃, 0.5 M-EDTA-SUPERFLOC), Carbono orgánico (método Nelson y Sommers); K, Ca, Mg y microelementos (absorción atómica).
- Medidas físicas: infiltración mediante el método del doble cilindro infiltrómetro; densidad aparente, utilizando el método Uhland.

Resultados

La persistencia de las pasturas con un manejo simple y fertilización de mantenimiento está suficientemente probada en 9 años de pastoreo (Figuras 2 y 3). En comparación con las pasturas tradicionales y naturales se pueden observar grandes diferencias de productividad animal/ha a favor de las asociaciones en evaluación.

De 7 alternativas de pasturas, las asociaciones de Panicum maximum + Pueraria phaseoloides y de B. decumbens + D. ovalifolium fueron descartadas en el transcurso del experimento, por tener mal comportamiento animal; al sexto año de evaluación la segunda asociación ha presentado problemas en la ganancia animal; la pastura estaba dominada por la gramínea y se han observado casos de fotosensibilización que ocasionó pérdidas de peso en los animales y problemas en la piel, después de permanecer 4 ó 5 meses en pastoreo.

En el caso de B. humidicola + D. ovalifolium, la productividad y balance de gramínea-leguminosa se han mantenido sin efectos negativos en los animales.

A. gayanus + C. macrocarpum, a pesar de las diferencias en composición botánica entre las repeticiones, mantiene altos niveles de productividad con un bajo coeficiente de variabilidad en los 5 años de evaluación y C. pubescens mantiene sus niveles altos de productividad.

Se realizaron fertilizaciones anuales de mantenimiento hasta 1987; éstas fueron suspendidas al observarse que las fertilizaciones anuales mejoraron las condiciones químicas del suelo y teniendo en cuenta que la extracción de nutrientes por el animal es baja.

A partir del segundo año de no fertilizar, se observa un incremento en el % de saturación de aluminio y el Ca y Mg disminuyeron (Cuadro 4); ésto puede estar asociado con una disminución en el % de leguminosa en la asociación (Cuadro 3) como se puede observar en el caso de Bh-Do principalmente. Lo anterior sugiere que sería conveniente una fertilización de mantenimiento cada 2 a 3 años.

En A. gayanus + S. guianensis, el % de leguminosa también ha disminuido (de 38% en 1986 a 3% en 1989), pero no hay una relación clara puesto que

esta disminución se observa desde 1986 cuando la pastura aún recibía fertilización. El rendimiento animal ha disminuido en esta asociación en 1989. Por otro lado, la pérdida de leguminosa favorece la invasión de otras especies forrajeras y malezas que obliga a controlar mediante deshierbas, requiriéndose de 1 o 2 deshierbas por año con 2 o 3 jornales/ha, en contraste con las asociaciones con Brachiaria y la pastura de C. pubescens que no requieren de este manejo.

En Ag+Cm, se observa un contraste en la composición botánica (Cuadro 3) y características del suelo (Cuadro 4). La leguminosa es dominante en la repetición 2, donde se observó menos saturación de aluminio y en 1990 la gramínea casi ha desaparecido; en cambio la gramínea es dominante en la repetición 1 donde hay una clara preferencia animal por el consumo de la gramínea. Esto sugiere que se requieren de bajas concentraciones de Al para mantener el componente leguminosa.

Dependiendo de la especie, la leguminosa pura puede ser pastoreada como en el caso de C. pubescens y probablemente también en el de C. macrocarpum. No se puede definir exactamente cuál sería la proporción "correcta" de gramínea y leguminosa que podría afectar negativamente la producción animal, pero se han visto proporciones menores a 10%, que tienen un efecto negativo en el caso de Ag-Sg y Bd-Do evaluados en los años 1986/1988).

Planes Futuros

La evaluación de productividad animal se ha desarrollado empleando toretes y cambiando anualmente los animales; no se conoce el potencial de estas pasturas en un sistema de producción por lo que se ha iniciado el presente año la evaluación con vaquillas para medir el comportamiento productivo y reproductivo, además de continuar evaluando la persistencia de las pasturas.

Se plantea evaluar calidad nutritiva asociada al comportamiento animal, que nos permitan explicar algunos efectos que no están claros en la productividad animal.

Se está comenzando con programas de transferencia de tecnología a nivel de agricultor, brindando asistencia técnica para la instalación de pasturas, de tal manera que el propio agricultor y con sus recursos trate de asimilar la tecnología generada (tal es el caso de la comunidad de Shucushyacu). También se está iniciando un proyecto de producción de semilla a nivel de productor, debido a que la adquisición de semilla de las especies recomendadas no es de fácil acceso por no existir proveedores a nivel local, lo que dificulta la adopción de la tecnología.

Cuadro 3. Cambios en la proporción de leguminosas cinco pasturas bajo pastoreo en Yurimaguas (1981-1989).

Pastura	Año	% Leguminosa		
		Repetición 1	Repetición 2	(%)
Bd-Do	81	11	97	54.0
	82	13	98	55.5
	83	37	92	65.5
	84	--	--	--
	85	31.5	26.7	29.1
	86	23	22	22.5
	87	6	32	18.0
	88	--	--	5.0
	89	14	15	14.6
Ag-Sg	81	28	21	24.5
	82	16	40	28.0
	83	53	26	39.5
	84	4	12	8.0
	85	38.5	62	50.3
	86	37	40	38.5
	87	14	14	14.0
	88	2.3	15.7	9.0
	89	1.3	7.4	3.6
Cp 438	81	24	59	41.5
	82	85	97	91.0
	83-89	100	100	100.0
Bh-Do	82	27	57	42.0
	83	44	55	49.5
	84	39	43	41.0
	85	58	29	43.5
	86	64	36	50.0
	87	85	45	65.0
	88	43	18.3	31.0
	89	7.4	22.2	18.0
Ag-Cm	85	6.8	71	39.0
	86	25	52	38.0
	87	13	47	30.0
	88	13.4	73	43.0
	89	68	71.4	43.0

Cuadro 4. Cambio en la composición química del suelo en varias profundidades en 5 pasturas bajo pastoreo en Yurimaguas (1980-1988).

Asociación	Repetición	Año	Prof. (cm)	pH	P (mg/l)	Ca+Mg (m/l)	Acidez (%)	Sat. Al
Cp 438	I	80	0-20	4.6	6.4	1.90	2.6	58
		85	0-20	4.7	7.9	1.40	2.2	
		87	0-15	4.3	12.2	1.46		61
		88	0-15		14.2	1.25		66
	II	80	0-20	5.3	10.9	2.40	2.5	51
		85	0-20	4.7	9.8	1.30	1.8	
		87	0-15	4.5	13.9	2.40		41
		88	0-15		12.7	1.45		51
Ag-Cm	I	80	0-20	4.1	4.3	1.60	3.7	70
		85	0-20	4.7	9.7	0.70	3.4	
		87	0-15	4.6	10.2	1.09		70
		88	0-15		14.2	1.25		74
	II	80	0-20	4.4	4.0	1.50	1.1	42
		85	0-20	5.0	9.6	1.32		0.89
		87	0-15	4.6	10.2	1.36		39
		88	0-15		12.7	1.45		53
Ag-Sg	I	80	0-20	4.6	5.8	1.30	2.6	65
		85	0-20	4.8	9.7	1.40	2.3	
		87	0-15	4.6	14.5	1.10		65
		88	0-15		13.6	1.15		61
	II	80	0-20	4.6	5.8	2.10	2.20	48
		85	0-20	4.8	8.3	1.32	2.51	
		87	0-15	4.6	11.3	1.98		52
		88	0-15		9.2	1.50		56
Bd-Do	I	80	0-20	4.4	2.9	1.70	1.20	41
		85	0-20	5.0	5.3	1.37	1.07	
	II	80	0-20	4.0	5.0	1.80	4.30	70
		85	0-20	4.5	8.1	0.94	4.25	
Bh-Do	I	80	0-20	5.2	25.6	2.20	1.4	40
		85	0-20	5.2	7.1	1.65	1.0	
		87	0-15	4.6	16.1	1.40		41
		88	0-15		16.0	1.22	1.46	
	II	80	0-20	5.3	15.4	2.70	2.00	44
		85	0-20	5.0	6.9	1.58	1.03	
		87	0-15	4.8	13.7	1.96		33
		88	0-15		13.4	1.24		50

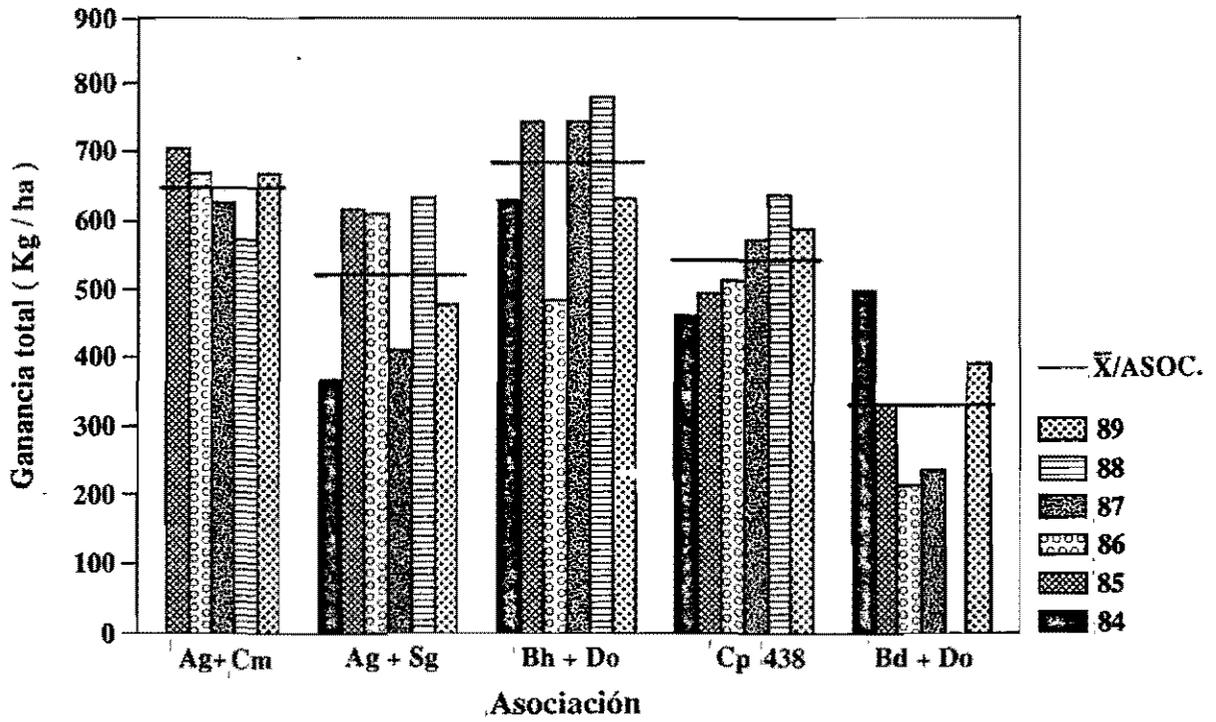


Figura 2. Productividad animal por asociación corregida a 308 días (1984-1989).

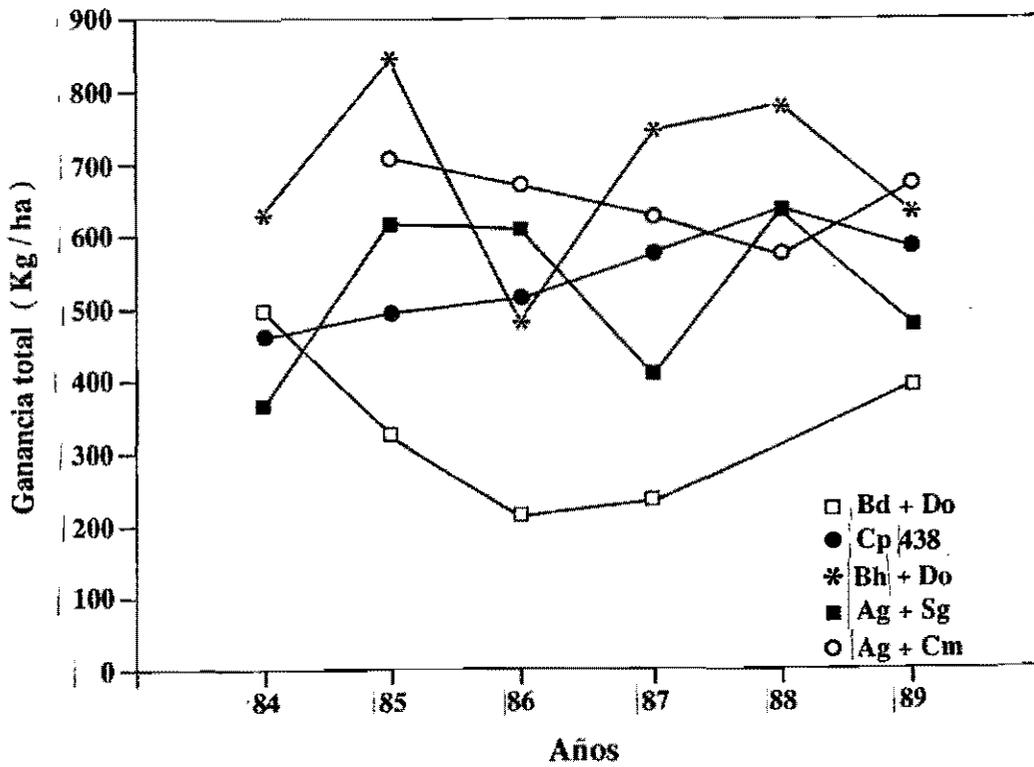


Figura 3. Productividad animal por ha/año en cinco asociaciones, corregida a 308 días (1984-1989).

ENSAYOS REGIONALES DE APOYO

NÍVEIS DE CALCÁRIO PARA O ESTABELECIMENTO DE *Brachiaria decumbens* e
Pueraria phaseoloides EM SOLO ULTISOL

Reinaldo B. Cantarutti

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

Os ensaios foram realizados na Estação de Zootecnia do Extremo Sul, Itabela, Bahia, Brasil, situada a 16°40' de latitude Sul e 39°34' de longitude Oeste, a aproximadamente 100 m ANM. A precipitação e a temperatura média anual são 1.311 e 23°3C, respectivamente, sendo que a Figura 1 mostra suas distribuições ao longo do ano. A região denominada como "tabuleiros" caracteriza-se como um ecossistema de bosque tropical úmido, onde predominam solo ultisols, cujas principais características físico-químicas são apresentadas no Quadro 1.

Os ensaios objetivaram definir dose de calcário adequadas para estabelecimento de *B. decumbens* (BD) e *P. phaseoloides* (PP) em ultisols de baixa fertilidade do Sul da Bahia.

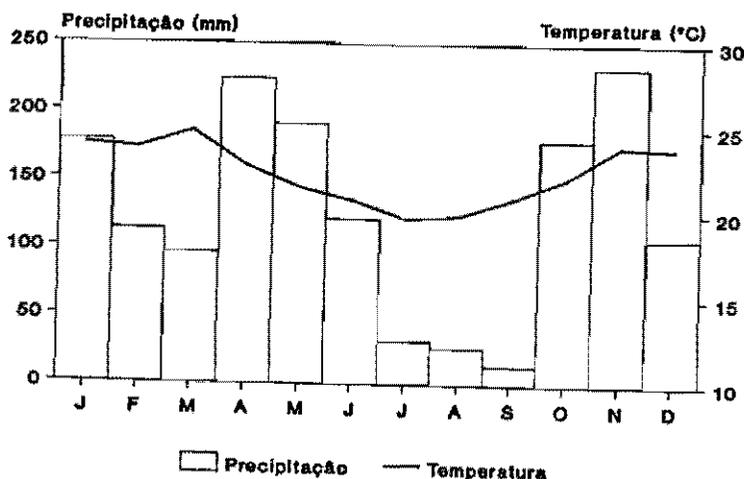


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Consistiram em dois ensaios independentes, com BD e PP, instalado em abril de 1987 na Estação de Zootecnia do Extremo Sul, Bahia, Brasil. As características químicas do solo da área experimental são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Características químicas do solo (ULTISOL) da área experimental na profundidade de 0.20 cm.

pH	CTC (meq/100g)						V (%)	P (ppm)
	Ca	Mg	K	Na	Al	H ⁺		
0.3	0.9	0.3	0.09	0.01	0.3	7.3	14,6	1

Avaliaram-se cinco tratamentos em blocos casualizados com três repetições, em parcelas de 20 m² (5 x 4) e 6 m² de área útil. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de calcário equivalendo a 0, 25, 50, 100 e 200% da necessidade básica de calagem definida pela fórmula.

$$2 \times \text{meq Al}^{+3}/100 \text{ g} + | 2 - (\text{Ca}^{+2} \text{ meq}/100 \text{ g}) |$$

Utilizou-se um calcário dolomítico com 27,3% de CaO, 18,2% de MgO e 79,8% de PRNT, que foi aplicado a lanço em cobertura incorporado. No plantio aplicou-se 50 e 20 kg de P₂O₅ (superfosfato triplo) e K₂O (Cloreto de potássio), respectivamente. Durante o período de avaliação realizou-se uma fertilização de manutenção equivalente a 80 e 30 kg/ha de P₂O₅ e K₂O, respectivamente. O ensaio com BD recebeu no primeiro período de avaliação (10/87 a 07/88) 100 kg/ha de N parcelado em cinco aplicações e no segundo período (10/88 a 06/89) 120 kg/ha de N em quatro parcelas. Realizaram-se oito cortes, quatro por período, onde avaliou-se a produção das forragens.

Analisou-se a produção do primeiro corte, momento em que se considerou a forrageira estabelecida e as produções acumuladas em cada período de avaliação.

As produções de BD (Quadro 3) e PP (Quadro 4) no primeiro corte, evidenciam que não houve resposta significativa aos diferentes níveis de calcário, tanto no estabelecimento, como na fase produtiva durante os dois períodos de avaliação.

Tais resultados são surpreendentes, visto que os conteúdos de cálcio e magnésio no solo (Quadro 2), eram baixos. Tratando-se de forrageiras adaptadas às condições de elevada acidez e conseqüentemente com baixos requerimentos de cálcio é possível que os 87 kg/ha de CaO supridos através do superfosfato triplo, tenham atendido suas exigências, embora tenha de se considerar que o nível de magnésio também seria limitante.

Diante tais resultados conclui-se:

1. Que para estas condições de solo, não há necessidade de calcário para o estabelecimento de BD e PP;
2. Há necessidade de novos estudos, considerando que este solo apresenta baixos conteúdos de bases.

Quadro 3. Produção de *Brachiaria decumbens* (kg/ha de matéria seca) sob doses de calcário.

Calcário kg/ha	PRODUÇÃO		
	1º Corte	Total 1º Período	Total 2º Período
0	4.229	10.644	7.839
437,5	4.647	13.032	7.334
875,0	4.653	11.987	7.428
1.750,0	3.480	9.570	8.768
3.500,0	3.963	12.239	10.296
Média	4.195	11.498	8.333
CV	22,5	17,7	13,5
Tukey 005	2.668	5.761	3.180

Quadro 4. Produção de *Pueraria phaseoloides* (kg/ha de matéria seca) sob doses de calcário.

Calcário kg/ha	PRODUÇÃO		
	1º Corte	Total 1º Período	Total 2º Período
0	2.192	9.258	7.565
437,5	2.185	8.274	6.888
875,0	2.237	8.908	6.872
1.750,0	2.423	9.257	7.252
3.500,0	2.856	9.629	7.033
Média	2.379	9.065	7.128
CV	12,8	7,3	6,7
Tukey 005	863	1.868	1.483

AJUSTE DE FERTILIZAÇÃO PARA O ESTABELECIMENTO DE *Brachiaria humidicola*
Desmodium ovalifolium CIAT 350, PUROS E EM CONSORCIAÇÃO

Reinaldo B. Cantarutti

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

Os ensaios foram realizados na Estação de Zootecnia do Extremo Sul, Itabela, Bahia, Brasil, situada a 16°40' de latitude Sul e 39°34' de longitude Oeste, a aproximadamente 100 m ANM. A precipitação e a temperatura média anual são 1311 mm e 23,3°C, respectivamente, sendo suas distribuições ao longo do ano apresentadas na Figura 1. A região corresponde ao ecossistema de bosque tropical chuvoso denominado 'tabuleiro', onde predominam solos Ultisol cujas principais características físico-químicas são apresentadas no Quadro 1.

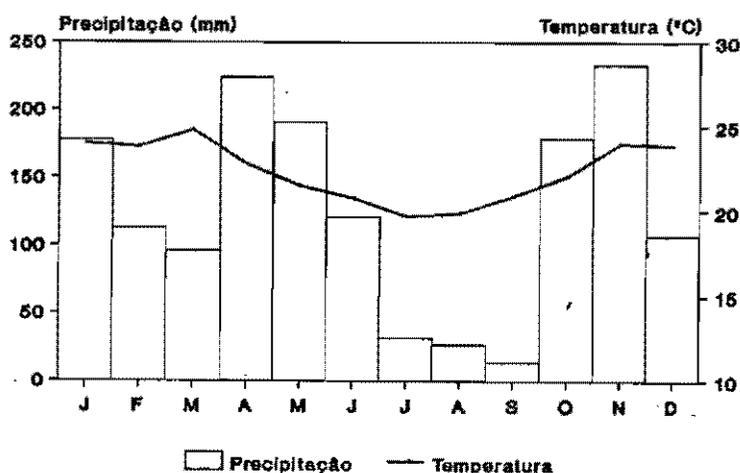


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	NO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Objetivaram determinar níveis de fósforo, potássio e enxofre para o estabelecimento de *B. humidicola* (BH) e *D. ovalifolium* (DO), em cultivos puros e consorciados.

Os ensaios foram instalados em 15.12.88, utilizando-se sementes sexuais. Diante da falha na germinação do BH, fez-se o replantio através de mudas em 23.03.90.

Utilizaram-se quatro níveis, de P, K e S correspondendo a 0, 50, 100 e 150 kg P_2O_5 /ha; 0, 30, 60 e 90 kg K_2O ; 0, 20, 40 e 60 kg S/ha, que foram associados em 12 combinações de acordo com arranjo fatorial denominado "San Cristobal". As fontes utilizadas foram superfosfato triplo (45%), cloreto de potássio (60%) e flôr-de-enxofre (98%). Metade das doses foram aplicadas em sulcos no plantio e a outra metade lançada em cobertura quando as forrageiras atingiram 30% de cobertura do solo.

Realizaram-se cortes em 09.08.89 e 08.11.89 avaliando-se a produção de forragem. Posteriormente determinaram-se os conteúdos de N P K e S no tecido vegetal. Após o último corte coletaram-se amostras de solo nas profundidades de 0-5, 0-10, 0-15 e 0-20 cm para caracterização química.

A má germinação das sementes de BH e os períodos de estiagem que ocorreram após o plantio comprometeram o estabelecimento, haja visto que a primeira avaliação só ocorreu oito meses após o plantio. Assim os resultados do segundo corte (Quadro 2) retratam melhor o efeito da fertilização sobre o estabelecimento das forrageiras.

Além das maiores produções do DO evidenciarem sua maior capacidade produtiva, a suas produções relativas sem fertilização (tratamento testemunha) sugerem sua melhor adaptação às condições de baixa fertilidade deste solo.

As produções evidenciam o notório efeito da fertilização fosfatada. Os modelos matemáticos ajustados (Quadro 3) mostram que os índices de resposta a fertilização fosfatada foram praticamente equivalentes para as duas forrageiras. Para o *Desmodium*, no entanto, houve um efeito adicional devido ao potássio.

No cultivo consorciado, o BH além de apresentar menor produção em geral, respondeu com menor intensidade ao fósforo. O DO, no entanto, respondeu intensamente a fertilização fosfatada, verificando-se, que segundo o modelo ajustado, o nível de 99 kg P_2O_5 /ha proporciona a máxima produção.

Os resultados permitem concluir que sob o aspecto da produção;

1. Não há efeito da fertilização com enxofre;
2. A fertilização fosfatada é imprescindível embora não tenha sido possível estimar a dose para a máxima produção;
3. O efeito da fertilização potássica requer novas avaliações, sobretudo na consorciação.

Quadro 2. Produção da matéria seca (kg/ha) para cada uma das forrageiras em cultivo puro ou consorciado.

Fertilização (kg/ha)			BH	DO	BH + DO	
P ₂ O ₅	K ₂ O	S			BH	DO
0	0	0	610,9	1110,3	296,9	880,6
0	0	40	685,3	1044,8	233,4	760,4
0	60	0	731,4	1946,8	239,8	796,2
0	60	40	656,8	1555,0	478,8	698,6
100	0	0	2631,4	2936,7	802,3	2524,7*
100	0	40	2825,5	2964,2	1182,7	2176,5
100	60	0	2725,6	3558,9	1126,9	1179,7
100	60	40	2985,3	3160,1	1187,4	1763,6
150	30	20	3572,4*	4092,0	1507,4*	1178,3
50	30	20	1649,7	2832,4	1057,7	1515,1
50	30	60	2061,5	2250,9	550,0	1782,5
50	90	20	1740,2	2700,0	721,8	1966,0
Prod. média			1906,3	2512,7	772,9	1493,0
CV (%)			25	15	44	38
Prod. relativa do trat. 0-0-0 (%)			17	27	19,7	34,8

*Tomado como 100% para estabelecimento das respectivas produções relativas.

Quadro 3. Ajustes matemáticos para produção de matéria seca (kg/ha) das forrageiras.

Forrageira	Cultivo	Equação	R ²
B. humidicola	Puro	$y = 645,16 + 21,35 P$	0,85**
	Consortiado	$y = 185,89 + 9,5 P$	0,55**
D. ovalifolium	Puro	$y = 1075,75 + 24,20 P + 27,05 K$	0,85**
	Consortiado	$y = 919,75 + 31,78 P - 0,16 P^2$	0,27**

**Significativo (P<0,01).

FOSFATO PARCIALMENTE ACIDULADO E SUPER FOSFATO SIMPLES NO ESTABELECIMENTO E PRODUÇÃO DE Brachiaria brizantha cv. MARANDU

Moacyr B. Dias Filho, Miguel Simão Neto e Emanuel A. S. Serrão

EMBRAPA/CPATU

ER-Apoio

O ensaio foi conduzido em uma fazenda particular, localizada em Paragominas (3°05'S - 47°21'O), Estado do Pará. A precipitação pluvial média anual é de 1774 mm e a temperatura média anual é 27°C (Fig. 1). A região corresponde ao ecossistema de floresta estacional semi-semperverde. O resultado da análise química do Latossolo Amarelo (Oxissolo) textura argilosa da área experimental é apresentado no Quadro 1.

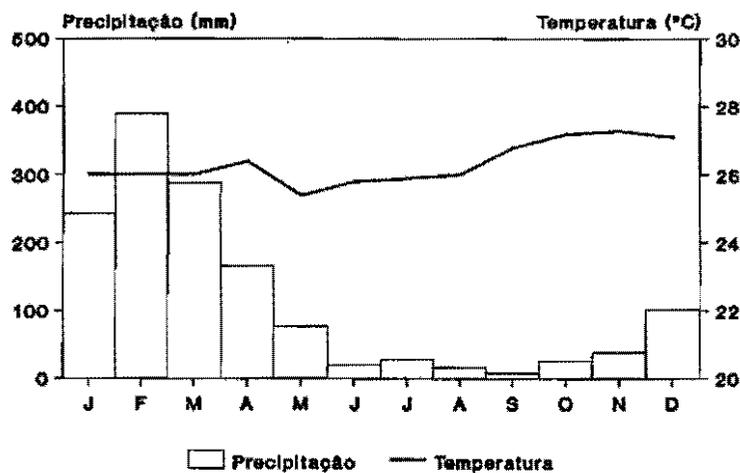


Figura 1. Características climáticas da área experimental em Paragominas, Pará.

Quadro 1. Resultado da análise química do Latossolo Amarelo (0-20cm) textura argilosa da área experimental.

pH (H ₂ O)	Al	Ca + Mg	K	P (Mehlich)
	meq/100 g			ppm
6,4	0,0	5,8	0,23	3,0

A área experimental era uma pastagem degradada com alto percentual de plantas invasoras, a qual foi queimada e gradeada um ano antes do início do ensaio.

No momento da sementeira, o solo sofreu uma gradagem, sendo a Brachiaria brizantha cv. Marandu semeada em linhas espaçadas em 0,5m em parcelas de 9 m².

Utilizou-se três doses de P: 0, 50 e 100 kg/ha de P₂O₅, aplicadas no momento da sementeira, no mesmo sulco das sementes. Empregou-se fontes fosfatadas comerciais com as características descritas no Quadro 2. O cálculo das doses de P foi baseado no conteúdo de P₂O₅ total dos adubos.

Quadro 2. Conteúdo e solubilidade do P₂O₅ das fontes utilizadas no ensaio.

Fonte	Total	Sol. em ácido cítrico a 2 %	Solúvel em água
SS	20	18	18
FPA	26	10	8

SS= Superfosfato simples

FPA= Fosfato parcialmente acidulado

Periodicamente, uma área útil de 1,5 m²/parcela era cortada e colhida para cálculo da produção de matéria seca e extração de P.

O desenho experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com quatro repetições.

Treze meses após a sementeira, cada parcela recebeu adubação de manutenção equivalente a 60 kg de K₂O e 30 kg de N/ha.

As datas de sementeira e das avaliações são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Data da sementeira e das avaliações do ensaio

Sementeira	Avaliações		
	1988	1989	1990
11 Fev 1988	6 Mai	17 Jan	20 Fev
	5 Jul	20 Mar	
	28 Set	6 Jun	
		13 Set	

Resultados e discussão:

Durante a fase de estabelecimento (146 dias após a sementeira) houve uma nítida superioridade agronômica e econômica do SS sobre o FPA (DIAS FILHO et al. 1989). O maior vigor de estabelecimento da gramínea tratada com SS pode ser visto no Quadro 4, onde é comparado até os 70 dias após a sementeira, a altura das plantas.

Quadro 4. Efeito de fontes e níveis de P na altura de *B. brizantha* cv. Marandu.

Fonte	Nível de P ₂ O ₅ (kg/ha)	Altura (cm)		
		Dias após a sementeira		
		42	56	70
SS	0	12 cd	31 c	46 c
FPA	0	10 d	25 c	35 c
SS	50	31 ab	78 a	115 a
FPA	50	21 bcd	53 b	85 b
SS	100	42 a	85 a	124 a
FPA	100	28 abc	78 a	110 a
C.V. (%)		29,3	11,0	9,4

Fontes conforme descrição do Quadro 2.

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não têm diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

C.V. = Coeficiente de variação

A avaliação da produção acumulada no período de dois anos mostrou que foi mantida a superioridade ($P < 0,05$) do SS em relação ao FPA (Figura 2).

A eficiência agronômica relativa do FPA relacionada a produção de matéria seca de *B. brizantha* cv. Marandu, acumulada no espaço de tempo de dois anos de avaliações foi 65 % e 68 % quando aplicou-se 50 e 100 kg/ha de P₂O₅ respectivamente.

Conclusões:

1. O SS foi agronomicamente superior ($P < 0,05$) ao FPA no estabelecimento e na manutenção da produção de *B. brizantha* cv. Marandu.
2. Em condições de solo e manejo da adubação semelhantes as observadas nesse ensaio, o conteúdo de P₂O₅ solúvel em H₂O

do fertilizante fosfatado é mais importante que o seu conteúdo de P_2O_5 total para determinar a sua eficiência agrônômica.

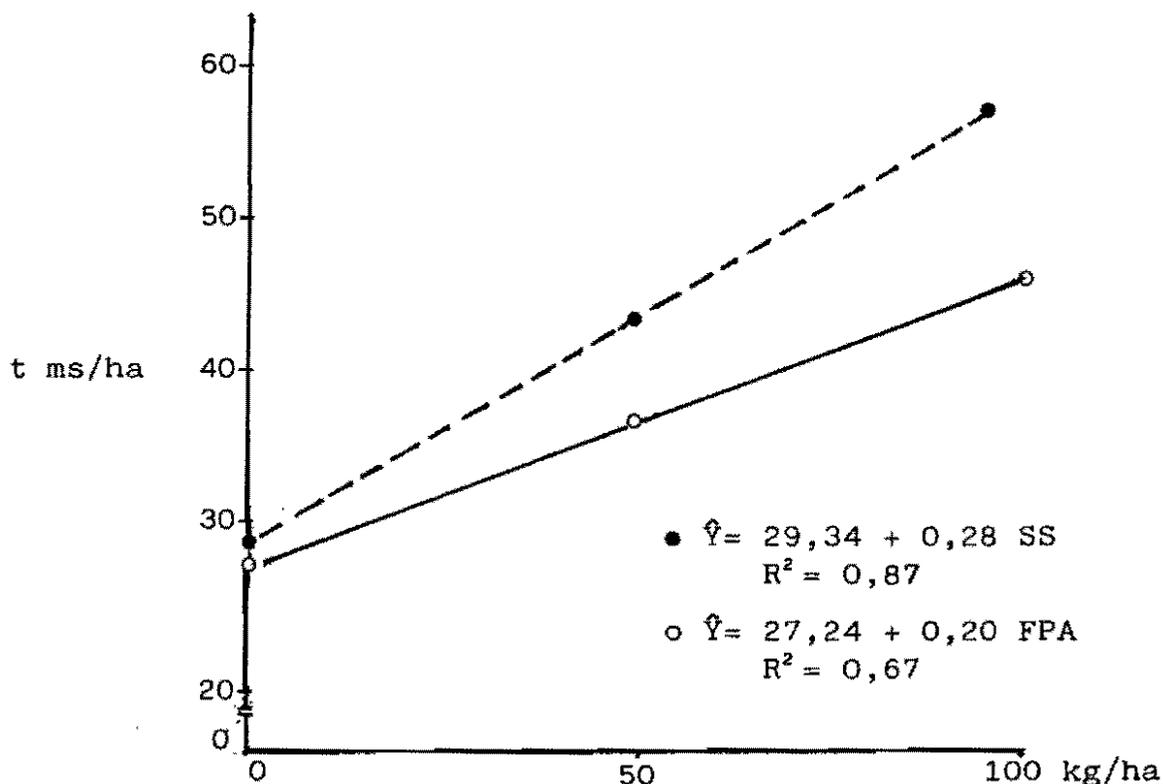


Figura 2. Relação entre a produção de matéria seca (MS) de B. brizantha cv. Marandu em dois anos de avaliação e a aplicação de diferentes níveis e fontes de P_2O_5 durante a semeadura.

- Superfosfato simples (SS)
- Fosfato parcialmente acidulado (FPA)

Referência:

DIAS FILHO, M.B.; SIMÃO NETO, M. & SERRÃO, E.A.S. 1989. Utilização de roca fosfórica parcialmente acidulada y superfosfato simple en el establecimiento de Brachiaria brizantha cv. Marandu. Pasturas Tropicales. 11(2): 25-28.

NÍVEIS DE CALAGEM E FÓSFORO NA FORMAÇÃO DE PASTAGENS DE

Brachiaria humidicola EM RONDÔNIA - BRASIL

NEWTON DE LUCENA COSTA; CARLOS ALBERTO GONÇALVES; SÔNIA MARIA BOTELHO & JOSÉ RI
BAMAR DA CRUZ OLIVEIRA

EMBRAPA/UEPAE de Porto Velho

ER-APOIO

Os ensaios foram conduzidos nos campos experimentais da UEPAE de Porto Velho, localizados nos municípios de Ariquemes (190 m de altitude, 9°56' de latitude sul e 63°03' de longitude oeste) e Vilhena (600 m de altitude, 12°44' de latitude sul e 63°08' de longitude oeste), durante o período de janeiro de 1985 a outubro de 1988. (Fig. 1).

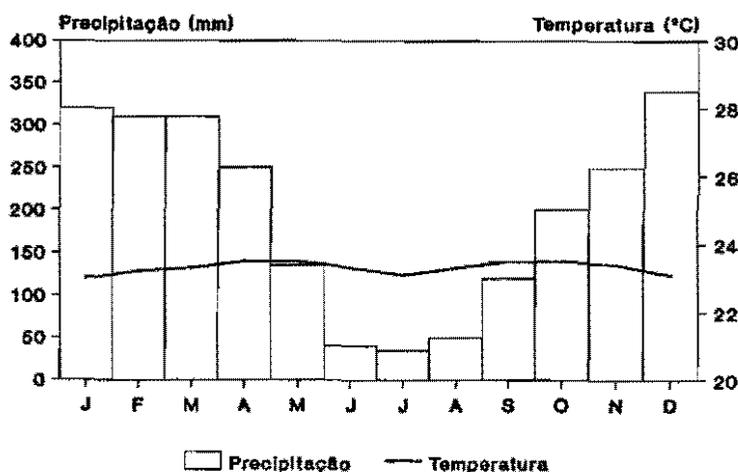


Figura 1. Características climáticas de Ariquemes.

Os solos das áreas experimentais foram classificados como Latossolo Amarelo, textura argilosa, face cascalhenta, pH = 4,6; $Al^{+++} = 2,4$ meq/100 g de solo, $Ca^{++} + Mg^{++} = 0,85$ meq/100 g de solo; P = 2 ppm e K = 72 ppm (Ariquemes) e Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, pH = 4,2; $Al^{+++} = 0,5$ meq/100 g de solo; $Ca^{++} + Mg^{++} = 1,3$ meq/100 g de solo; P = 2,2 ppm e K = 64 ppm (Vilhena).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial, com três repetições, sendo utilizados cinco níveis de calcário (0, 300, 600, 900 e 1.200 kg/ha) e cinco de fósforo (0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha de P_2O_5 /ha).

As doses de calcário foram aplicadas à lãço e incorporadas em novembro de 1984 e, dois meses ap3s foi aplicado o f3sforo, efetuando-se em seguida a sementeira. A aduba33o b3sica de plantio constou de 60 kg de K_2O /ha e 10 kg de FTE-BR-12/ha. A aduba33o nitrogenada (40 kg de N/ha) foi aplicada sob a forma de ur3eia, aos 35 dias ap3s o plantio.

Os cortes foram realizados manualmente a uma altura de 15 cm acima do solo, sempre que as plantas atingiam uma altura adequada para utiliza33o pelos animais (0,40 a 0,60 m).

Por ocasi33o dos cortes, a forragem colhida foi pesada para determina33o da produ33o de mat3eria verde. Em seguida, retiraram-se amostras representativas, as quais eram colocadas em estufa à 64°C por 72 horas, para a determina33o da produ33o de mat3eria seca.

RESULTADOS

Os rendimentos totais de MS obtidos em seis e sete cortes, respectivamente para Ariquemes e Vilhena, est3o apresentados nas Tabelas 1 e 2.

A an3lise estatística revelou signific3ncia ($P < 0,05$) para os efeitos da calagem e aduba33o fosfatada, em ambos os locais. Em Ariquemes, a calagem incrementou significativamente a produ33o de MS, sendo os maiores valores obtidos com a aplica33o de 1,2 (13,65 t/ha), 0,9 (13,22 t/ha) e 0,6 t/ha (13,19 t/ha), os quais n3o diferiram estatisticamente ($\alpha = 0,05$) entre si. Com rela33o a aduba33o fosfatada, a aplica33o de 100 (14,45 t/ha) e 75 kg de P_2O_5 /ha (13,65 t/ha) proporcionou os maiores rendimentos de forragem, sendo os incrementos da ordem de 38 e 31%, respectivamente (Tabela 1).

Em Vilhena, a aplica33o de 1,2 (27,12 t/ha) e 0,9 t/ha de calc3rio (25,34 t/ha) resultou nos maiores rendimentos de MS. Quanto aos efeitos da aduba33o fosfatada, a aplica33o de 50 kg de P_2O_5 /ha (22,21 t/ha), j3 foi suficiente para proporcionar rendimentos de forragem semelhantes ($\alpha = 0,05$) aos obtidos com 100 (23,61 t/ha) ou 75 kg de P_2O_5 (23,79 t/ha) (Tabela 2).

CONCLUS3ES

1. A calagem e aduba33o fosfatada afetaram positiva e significativamente os rendimentos de MS de B. humidicola.
2. A aplica33o de 0,6 e 0,9 t/ha de calc3rio e 75 e 50 kg de P_2O_5 /ha, respectivamente para Ariquemes e Vilhena foi suficiente para promover um 3timo estabelecimento e incrementar significativamente os rendimentos de forragem de B. humidicola.

TABELA 1 - Rendimento de matéria seca (MS) de *Brachiaria humidicola*, em função da calagem e adubação fosfatada. Ariquemes-RO, 1985/88. Total de seis cortes.

Doses de Calcário (t/ha)	Rendimento de MS (t/ha)					Média
	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)					
	0	25	50	75	100	
0,0	7,00	10,03	10,25	10,99	11,79	10,01 c
0,3	10,54	10,92	12,79	13,55	14,08	12,38 b
0,6	11,63	12,24	12,84	14,02	15,20	13,19 ab
0,9	11,37	11,90	12,62	14,54	15,66	13,22 ab
1,2	11,69	12,08	13,79	15,16	15,53	13,65 a
Média	10,45 d	11,43 cd	12,40 bc	13,65 ab	14,45 a	

. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey.

TABELA 2 - Rendimento de matéria seca (MS) de *Brachiaria humidicola*, em função da calagem e adubação fosfatada. Vilhena-RO, 1985/88. Total de sete cortes.

Doses de Calcário (t/ha)	Rendimento de MS (t/ha)					Média
	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)					
	0	25	50	75	100	
0,0	7,96	10,56	15,32	14,07	13,86	12,35 d
0,3	17,13	18,96	17,78	20,89	20,35	19,02 c
0,6	20,73	22,31	23,31	25,28	24,45	23,22 b
0,9	20,04	25,00	22,54	30,01	29,11	25,34 ab
1,2	23,10	26,36	27,12	28,72	30,29	27,12 a
Médias	17,79 c	20,63 b	22,21 ab	23,79 a	23,61 a	

. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey.



EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE
Andropogon gayanus cv. PLANALTINA

Newton de Lucena Costa, Carlos Alberto Gonçalves e
José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R - Apoio

Os ensaios foram conduzidos nos campos experimentais da UEPAE de Porto Velho localizados nos municípios de Ariquemes (190 m de altitude, 9°55' de latitude sul e 63°03' de longitude oeste), Presidente Médici (310 m de altitude, 11°71' de latitude sul e 61°55' de longitude oeste) e Vilhena (600 m de altitude, 12°44' de latitude e 63°08' de longitude oeste), durante o período de janeiro de 1985 a outubro de 1988. A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

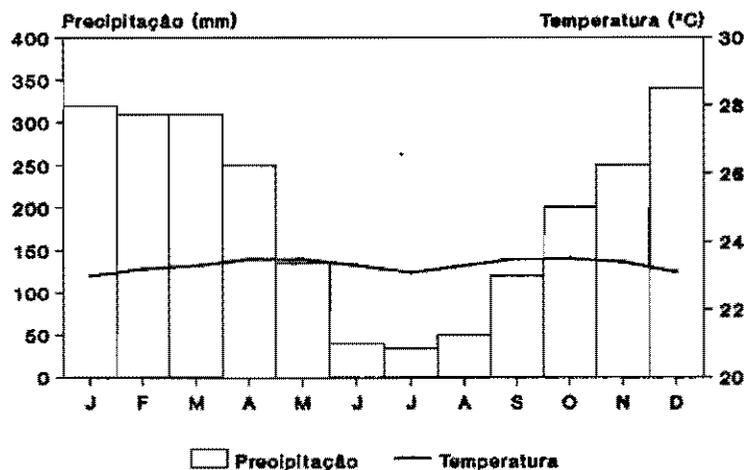


Figura 1. Características climáticas de Ariquemes, Brasil.

Os solos das área experimentais foram classificados como Latossolo Amarelo, textura argilosa, fase cascalhenta, pH = 4,6 P = 2 ppm; Ca + Mg = 0,85 mEZ; Al = 2,4 mEZ e K = 72 ppm, Porzólico Vermelho-Amarelo, textura média, pH = 5,7; p = 2 ppm; Ca + Mg = 2,9 mEZ; Al = 0,3 mEZ e K = 83 ppm e Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, pH = 4,2; P = 2,2 ppm; Ca + Mg = 1,1 mEZ; Al = 0,7 mEZ e K = 64 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três

repetições. Os tratamentos foram arranjos num fatorial 5 x 5, consistindo de cinco níveis de calcário (0; 0,3; 0,6; 0,9 e 1,2 t/ha) e cinco de fósforo (0, 25, 50, 75 e 100 kg de P_2O_5 /ha).

As doses de calcário (PRNT = 100%) foram aplicadas à lanço e incorporadas em novembro de 1984 e, dois meses após, aplicou-se o fósforo (superfosfato triplo), efetuando-se em seguida a semeadura. A adubação básica de plantio constou da aplicação de 60 kg de K_2O /ha e de 10 kg de FTE-BR-12/ha. A adubação nitrogenada (40 kg de $N/há$) foi realizada 35 dias após o plantio sob a forma de uréia.

Os cortes foram efetuados manualmente a uma altura de 30 cm acima do solo, sempre que as plantas atingiram uma altura adequada para utilização pelos animais (1,2 a 1,4 m).

Por ocasião dos cortes, a forragem colhida foi pesada para determinação da matéria verde. Em seguida, retiraram-se amostras para determinação da produção de matéria verde. Em seguida, retiraram-se amostras, as quais foram colocadas em estufa à 65°C, por 72 horas, para a determinação da produção de matéria seca (MS).

Resultados

Para Ariquemes e Vilhena, a análise estatística revelou significância ($P < 0,05$) para os efeitos da calagem e adubação fosfatada. Em Ariquemes, a calagem incrementou significativamente os rendimentos de MS, sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 1,2 ou 0,9 t/ha, os quais não diferiram ($\alpha = 0,05$) entre si. Já, em Vilhena a aplicação de 0,6 t/ha de calcário resultou em produções de forragem semelhantes ($\alpha = 0,05$) às verificadas com 1,2 ou 0,9 t/ha.

Com relação a adubação fosfatada, em Ariquemes, a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha resultou no maior rendimento de MS, o que implicou num incremento de 33%, em relação à testemunha. Já, em Vilhena, a aplicação de 50 kg de P_2O_5 /ha foi suficiente para proporcionar produções de forragem semelhantes ($\alpha = 0,05$) às obtidas com 100 ou 75 kg de P_2O_5 /ha (Tabelas 1 e 3).

Em Presidente Médici, observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) para a interação calagem x adubação fosfatada (Tabela 2). Na ausência da calagem e com a aplicação de 1,2 e 0,9 t/ha de calcário, observou-se incrementos significativos ($P < 0,05$) com a aplicação de até 50, 25 e 50 kg de P_2O_5 /ha, respectivamente, cujos rendimentos de forragem foram semelhantes aos registrados com 100 kg de P_2O_5 /ha. Com 0,3 e 0,6 t/ha de calcário, os níveis de fósforo não diferiram entre si ($\alpha = 0,05$). Nas doses de 25 e 100 kg de P_2O_5 /ha, a aplicação de 0,3 e 0,6 t/ha de calcário resultou em produções de MS estatisticamente similares ($\alpha = 0,05$) às observadas com 1,2 t/ha, enquanto que na ausência de adubação fosfatada e com 50 e 75 kg de P_2O_5 /ha, a calagem não apresentou efeito significativo ($\alpha = 0,05$).

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS) de *A. gayanus* cv. Planaltina, em função de calagem e adubação fosfatada. Ariquemes, Rondônia, 1985/88. Total de seis cortes.

Doses de		Rendimento de MS (t/ha)				
Calcário (t/ha)	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)					Média
	0	25	50	75	100	
0,0	16,26	21,83	19,77	23,37	25,94	21,43 c
0,3	18,62	23,73	26,18	22,68	26,76	23,60 bc
0,6	21,30	22,26	23,42	25,70	28,39	24,21 b
0,9	25,01	23,44	28,14	28,46	29,89	26,99 a
1,2	24,89	25,94	28,40	28,68	30,45	27,67 a
Média	21,22 d	23,44 c	25,18 bc	25,79 b	28,28 a	

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha=0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Rendimento de matéria seca (MS) de *A. gayanus* cv. Planaltina, em função de calagem e adubação fosfatada. Presidente Médici, Rondônia, 1985/88. Total de onze cortes.

Doses de		Rendimento de MS (t/ha)				
Calcário (t/ha)	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)					Média
	0	25	50	75	100	
0,0	C 43,27 a	BC 47,81 b	AB 63,57 a	AB 62,10 a	A 77,10 a	58,77
0,3	A 55,39 a	A 51,94 ab	A 56,02 a	A 65,36 a	A 60,28 b	57,80
0,6	A 56,00 a	A 54,12 ab	A 65,25 a	A 60,17 a	A 66,89 ab	60,49
0,9	B 59,28 a	B 61,47 ab	AB 70,09 a	B 62,96 a	A 80,74 ab	66,90
1,2	B 50,30 a	AB 64,35 a	AB 60,78 a	A 69,42 a	A 68,85 ab	62,91
Médias	52,85	55,94	63,14	66,00	79,77	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ($\alpha=0,05$) pelo teste de Tukey.

Conclusões

1. A calagem e a adubação fosfatada afetaram positiva e significativamente os rendimentos de forragem de *A. gayanus*;
2. A aplicação de 0,9 e 0,6 t/ha de calcário e 100, 50 kg de P₂O₅/ha, respectivamente para Ariquemes, Presidente Médici e Vilhena, foi suficiente para promover um ótimo estabelecimento e incrementar significativamente os rendimentos de MS de *A. gayanus*.

Tabela 3. Rendimento de matéria seca (MS) de *A. gayanus* cv. Planaltina, em função de calagem e adubação fosfatada. Vilhena, Rondônia, 1985/88. Total de sete cortes.

Doses de		Rendimento de MS (t/ha)				
Calcário (t/ha)	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)					Média
	0	25	50	75	100	
0,0	4,82	7,25	9,17	11,00	12,52	8,95 c
0,3	12,16	11,49	16,83	14,90	15,21	14,12 b
0,6	11,41	16,40	17,69	16,93	21,19	16,72 ab
0,9	13,10	23,06	20,96	23,62	24,35	21,02 a
1,2	11,91	17,98	21,11	24,12	26,90	20,40 a
Média	10,68 c	15,24 b	17,15 ab	18,11 ab	20,03 a	

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha=0,05$) pelo teste de Tukey.

FONTES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CAPIM-COLONIÃO (Panicum maximum JACQ) EM PORTO VELHO, RONDÔNIA - BRASIL

CARLOS ALBERTO GONÇALVES, NEWTON DE LUCENA COSTA & JOSÉ RIBAMAR DA CRUZ OLIVEIRA

EMBRAPA/UEPAE PORTO VELHO

ER-APOIO

O ensaio foi conduzido no campo experimental da UEPAE Porto Velho, localizado no município de Porto Velho (96,3 m de altitude, 8°46' de latitude sul e 63°05' de longitude oeste), durante o período de outubro de 1981 a dezembro de 1983.

O clima do município, segundo Köppen, é Am com estação seca bem definida (junho a setembro), pluviosidade anual entre 2.000 a 2.500 mm, temperatura média anual de 24,9°C e umidade relativa do ar de 89%. (Fig. 1).

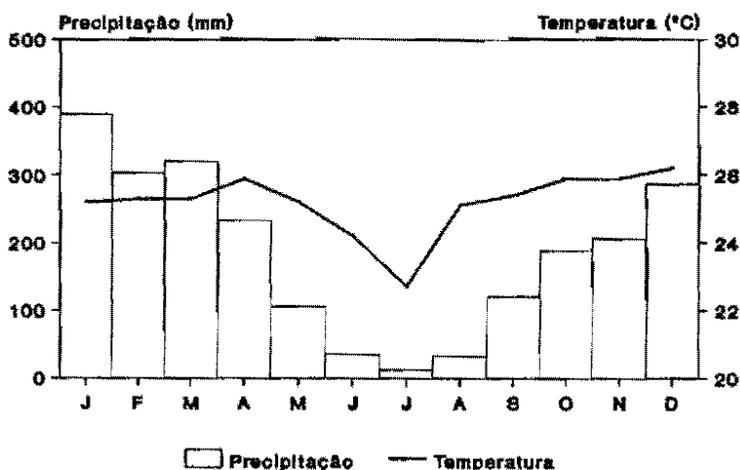


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Ro.

O solo da área experimental é um Latossolo amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,2; Al⁺⁺⁺ = 2,8 mE%; Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ = 2,2 mE%; P = 2,2 ppm e K = 33 ppm.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram: 1) Testemunha; 2) Superfosfato triplo (ST); 3) Superfosfato simples (SS); 4) Hiperfosfato; 5) 1/2 SS + 1/2 H; 6) 1/2 SS + 1/2 ST; 7) 1/2 ST + 1/2 H; 8) 2/3 SS + 1/3 H e 9) 1/3 SS + 2/3 H.

A acidez do solo foi parcialmente corrigida com a aplicação de 1 t/ha de calcário dolomítico (PRNT = 100%) 40 dias antes do plantio. O fósforo foi aplicado à lanço em parcelas de 3,0 x 7,0 m, quando da semeadura da gramínea, na dosagem de 50 kg de P_2O_5 /ha.

A avaliação da produção de matéria seca (MS) foi realizada através de cortes mecânicos efetuados a uma altura de 25 cm acima do solo, quando as plantas atingiam uma altura adequada para o pastejo.

RESULTADOS

As produções de MS de cinco cortes do primeiro ano, cinco cortes do segundo ano e as produções totais verificadas durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 1.

No primeiro ano, o maior rendimento de MS foi obtido com a aplicação de Superfosfato triplo (13,64 t/ha), a qual não diferiu estatisticamente ($\alpha = 0,05$) dos verificados nos tratamentos com Superfosfato simples (13,12 t/ha), 1/2 SS + 1/2 H (13,23 t/ha) e 1/2 SS + 1/2 ST, sendo superior aos demais tratamentos.

Durante o segundo ano, houve um decréscimo na produção de MS em todos os tratamentos, principalmente nos tratamentos ST (46%), 2/3 SS + 1/3 H (45%), 1/2 SS + 1/2 H (45%) e H (39%). Neste período não se observou a mesma ordem de produção do primeiro ano; o maior rendimento de MS foi obtido com 1/2 SS + 1/2 ST (10,82 t/ha), o qual foi semelhante ao registrado com 1/2 ST + 1/2 H (9,10 t/ha) e superior aos dos demais tratamentos.

Com relação à produção acumulada dos dois anos, o maior valor foi obtido com 1/2 SS + 1/2 ST (23,49 t/ha), estatisticamente semelhante aos verificados com ST (21,17 t/ha), SS (21,59 t/ha), 1/2 SS + 1/2 H (20,54 t/ha) e 1/2 ST + 1/2 H (21,12 t/ha).

CONCLUSÕES

1. Independentemente das fontes testadas, o fósforo proporcionou efeito significativo no aumento da produção de forragem de P. maximum.
2. O uso tanto de superfosfato triplo como do superfosfato simples aplicados isoladamente ou combinados entre si, e/ou combinados com hiperfosfato, mostraram-se bastante eficazes no aumento da produtividade de P. maximum, ficando a escolha das fontes na dependência de seus custos.
3. O uso do hiperfosfato aplicado isoladamente não mostrou grande eficiência, mesmo sendo superior à testemunha.

TABELA 1 - Rendimento de matéria seca (t/ha) de Panicum maximum, em função da operação de diferentes fontes de fósforo. Porto Velho-RO. 1981/83.

Testemunha	Primeiro Ano (5 cortes)	Segundo Ano (5 cortes)	Total
Testemunha	6,94 e	3,47 d	10,30 e
Superfosfato triplo (ST)	13,64 a	7,54 bc	21,17 ab
Superfosfato simples (SS)	13,21 abc	8,38 bc	21,59 ab
Hiperfosfato (H)	10,55 d	6,54 c	17,10 cd
1/2 SS + 1/2 H	13,23 ab	7,31 bc	20,54 ab
1/2 SS + 1/2 ST	12,67 abcd	10,82 a	23,49 a
1/2 ST + 1/2 H	12,09 bcd	9,10 ab	21,12 ab
2/3 SS + 1/3 H	11,85 bcd	6,49 c	18,34 bcd
1/3 SS + 2/3 H	10,17 d	6,44 c	16,61 d

. Médias na coluna seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha=0,05$) pelo teste de Duncan.

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS SOB TRÊS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Newton de Lucena Costa e José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R - Apoio

O ensaio foi conduzido no campo experimental da UEPAE Porto Velho, localizado no município de Presidente Médici (310 m de altitude, 11°71' de latitude sul e 61°55' de longitude oeste), durante o período de novembro de 1986 a outubro de 1988. O clima da região é do tipo Aw, segundo Köppen, com precipitação entre de 1.650 a 2.000 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 25°C e umidade relativa do ar em torno de 83% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

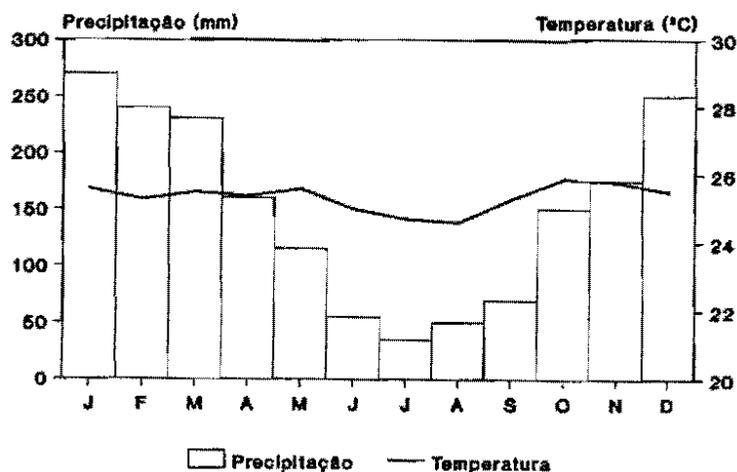


Figura 1. Características climáticas de Presidente Médici, Rondônia, Brasil.

O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média (fase floresta), com as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,7; Al = 0,2 mEZ; Ca + Mg = 3,3 mEZ; P = 2 ppm e K = 78 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos consistiram de três doses de fósforo (0, 50 e 100 kg de

P_2O_5 /ha) sob a forma de superfosfato triplo e dez espécies de gramíneas forrageiras, pertencentes aos seguintes gêneros: Andropogon (1), Brachiaria (3), Panicum (4) e Setaria (2).

O plantio foi realizado em linhas espaçadas de 0,50 m. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, utilizando-se as duas linhas centrais como área útil e como bordadura uma linha em cada lateral e 0,50 m nas cabeceiras.

A avaliação da produção de matéria seca (MS) foi realizada através de cortes mecânicos efetuados a uma altura de 15 cm do solo nas espécies decumbentes e a 25 cm nas de crescimento cespitoso, quando as mesmas atingiam uma altura adequada para utilização pelos animais.

Por ocasião dos cortes, a forragem colhida foi pesada para determinação da matéria verde. Em seguida, retiraram-se amostras, as quais foram colocadas em estufa à 65°C, por 72 horas, para determinação da matéria seca.

Resultados

Os rendimentos médios de MS, obtidos em seis cortes, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (t/ha) de gramíneas forrageiras, em função da adubação fosfatada. Presidente Médici, Rondônia. 1986/88.

Gramíneas	Doses de P_2O_5 /ha			
	0	50	100	Média
<u>A. gayanus</u> cv. Planaltina	A 7,13 c	A 8,57 b	A 10,47 a	8,70
<u>B. humidicola</u>	C 4,71 b	CD 5,25 b	DE 7,25 a	5,74
<u>B. decumbens</u>	C 3,95 b	D 4,82 b	EF 6,20 a	4,99
<u>B. ruziziensis</u>	D 2,59 b	E 3,42 b	G 4,95 a	3,65
<u>P. maximum</u> cv. comum	B 6,07 c	B 7,21 b	BC 8,32 a	7,20
<u>P. maximum</u> cv. Sempre Verde	C 3,99 b	CD 5,49 b	DEF 6,83 a	5,44
<u>P. maximum</u> cv. Makueni	C 4,01 b	D 4,64 b	FG 5,87 a	4,84
<u>P. maximum</u> cv. Tobiata	A 7,33 b	A 8,79 b	A 9,76 a	8,62
<u>S. sphacelata</u> cv. Nandi	BC 5,08 b	CD 5,79 b	DE 7,02 a	5,96
<u>S. sphacelata</u> cv. Kazungula	C 4,08 c	C 6,04 b	CD 7,89 a	6,00
Média	4,89	6,00	7,48	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha=0.05$).

A análise estatística revelou significância ($P<0,05$) para a interação gramíneas x níveis de fósforo. A adubação fosfatada incrementou significativamente ($P<0,05$) os rendimentos de forragem de todas as

gramíneas, sendo os maiores valores verificados com a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha. Com exceção de A. gayanus, P. maximum cv. comum e S. sphacelata cv. Kazungula, nas demais espécies observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da adubação fosfatada apenas com a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha. Nos três níveis de adubação fosfatada, A. gayanus e P. maximum cv. Tobiata foram as gramíneas que apresentaram os maiores rendimentos de forragem.

Conclusões

1. A adubação fosfatada incrementou significativamente os rendimentos de forragem de todas as gramíneas avaliadas;
2. Independentemente da adubação fosfatada, A. gayanus cv. Planaltina e P. maximum cv. Tobiata foram as gramíneas mais produtivas.

EFEITO DE NIVEIS DE FOSFORO, ENXOFRE E MICRONUTRIENTES SOBRE O
DUAS GRAMINEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Carlos Alberto Gonçalves, Newton de Lucena Costa e
José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R - Apoio

O ensaio foi conduzido na fazenda Rita de Cássia, município de Porto Velho (86,3 m de altitude, 8°46' de latitud sul e 63°5' de longitud oeste), durante o período de novembro de 1981 a abril de 1983. O clima da região é tropical úmido do tipo Am, com precipitação anual de 2.000 a 2.500 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 24,9°C e umidade relativa do ar em torno de 89% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

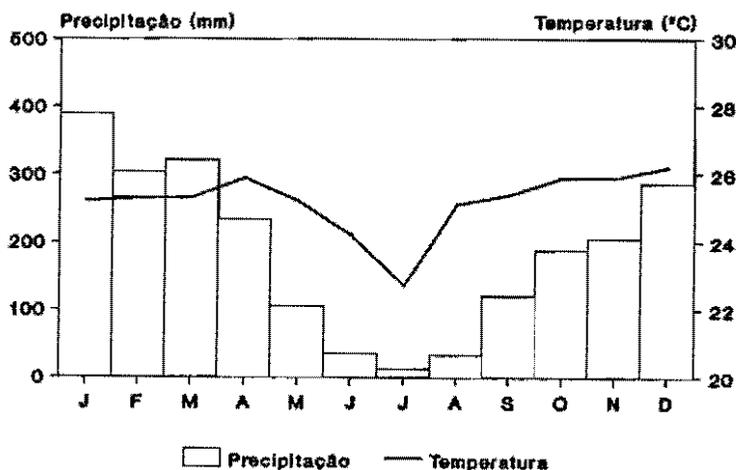


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Brasil.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2) = 4,5; Al = 1,9 mEZ; Ca + Mg = 1,2 mEZ; P = 2 ppm e K = 58 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. As gramíneas avaliadas foram Brachiaria decumbens e Hyparrhenia rufa, submetidas aos seguintes tratamentos:

- 1) Testemunha;
- 2) 50 kg de P_2O_5 ;
- 3) 30 kg de S/ha;
- 4) 30 kg de FTE/ha;
- 5) 50 kg de S/ha + 30 kg de FTE/ha;
- 6) 25 kg de P_2O_5 /ha;
- 7) 50 kg de S/ha;
- 8) 75 kg de P_2O_5 /ha;
- 9) 75 kg de P_2O_5 /ha + 50 kg de S/ha;
- 10) 75 kg de P_2O_5 /ha + 30 kg de FTE/ha;
- 11) 75 kg de P_2O_5 /ha + 50 kg de S/ha + 30 kg de FTE/ha;
- 12) 100 kg de P_2O_5 /ha;
- 13) 150 kg de P_2O_5 /ha

O S foi fornecido sob a forma elementar; o P como superfosfato triplo e o FTE (mistura comercial) foi constituído de Fe, Cu, Mn, Zn, B e Mo.

O plantio das gramíneas foi feito através de mudas, em covas espaçadas de 0,80 m x 0,80 m. Os cortes foram realizados manualmente a uma altura de 20 cm acima do solo, sempre que as plantas atingiam uma altura adequada para utilização pelos animais.

Por ocasião dos cortes, após computada a produção de forragem, retiraram-se amostras para determinação da matéria seca (MS) à 70°C por 48 horas. Desse material foram retiradas amostras menores para determinação da MS à 105°C.

Resultados

Os rendimentos totais de MS, obtidos em 12 cortes, estão apresentadas na Tabela 1.

A análise de variância revelou significância ($P < 0.05$) para o efeito dos tratamentos sobre a produção de forragem das duas gramíneas. Para B. decumbens, o maior rendimento de MS foi obtido com a aplicação de 75 kg de P_2O_5 /ha, o qual não diferiu estatisticamente dos registrados ($\alpha = 0,05$) com 100 ou 150 kg de P_2O_5 /ha. Na ausência da adubação fosfatada, não observou-se efeito significativo ($\alpha = 0,05$) da aplicação de S ou FTE, cujas produções de MS foram semelhantes às verificadas no tratamento testemunha. No entanto, a aplicação conjunta de S + 75 kg de P_2O_5 /ha resultou num incremento significativo da produção de forragem ($P < 0,05$), em relação à testemunha e à aplicação isolada de S.

Para H. rufa, a aplicação de 75 kg de P_2O_5 /ha + 30 kg de S/ha ou 75 kg de P_2O_5 /ha resultou nas maiores produções de forragem, as quais não diferiram entre si ($\alpha = 0,05$) e foram superiores às dos demais tratamentos. Na ausência de fósforo, a aplicação de FTE isolado ou em conjunto com a de S não afetou significativamente ($\alpha = 0,05$) os rendimentos de MS. Já, a aplicação isolada de S proporcionou produções de forragem semelhantes ($\alpha = 0,05$) às verificadas com 25, 50 ou 75 kg de P_2O_5 /ha.

Tabela 1. Efeito de níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes sobre o rendimento de matéria seca de duas gramíneas forrageiras tropicais. Porto Velho, Rondonia, 1981/83.

Tratamentos	<u>B. decumbens</u>	<u>H. rufa</u>
	-----t/ha de MS-----	
Testemunha	10,36 e	10,62 de
50 kg de S/ha	12,25 cde	14,85 bc
30 kg de FTE/ha	10,30 e	11,98 d
50 kg de S/ha + 30 kg de FTE/ha	11,08 de	10,17 e
25 kg de P ₂ O ₅ /ha	10,49 e	13,94 c
50 kg de P ₂ O ₅ /ha	13,42 bc	14,93 bc
75 kg de P ₂ O ₅ /ha	15,95 a	17,14 a
100 kg de P ₂ O ₅ /ha	14,37 ab	15,54 b
150 kg de P ₂ O ₅ /ha	14,56 ab	15,72 b
75 kg de P ₂ O ₅ /ha + 50 kg de S/ha	13,43 bc	18,40 b
75 kg de P ₂ O ₅ /ha + 50 kg de S/ha + 30 kg de FTE/ha	12,62 cd	15,71 b
75 kg de P ₂ O ₅ /ha + 30 kg de FTE/ha	13,97 bc	14,01 bc

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=0.05$).

Conclusões

1. A adubação fosfatada incrementou significativamente os rendimentos de forragem das duas gramíneas avaliadas;
2. A aplicação de 75 kg de P₂O₅/ha em B. decumbens e 75 kg de P₂O₅/ha + 50 kg de S/ha em H. rufa é considerada suficiente para promover um ótimo estabelecimento da pastagem, além de assegurar rendimentos de MS semelhantes aos superiores aos verificados com a aplicação da dose máxima de fósforo (150 kg de P₂O₅/ha).

NUTRIENTES LIMITANTES AO CRESCIMENTO DE DUAS GRAMINEAS FORRAGEIRAS
TROPICAIS EM PORTO VELHO, RONDONIA, BRASIL

Carlos Alberto Gonçalves, Newton de Lucena Costa e
José Ribamar da Cruz Oliveira

EMBRAPA/UEPAE

E R - Apoio

O ensaio foi conduzido na fazenda Rita de Cássia, município de Porto Velho (86,3 m de altitude, 8°46' de latitud sul e 63°5' de longitud oeste), durante o período de novembro de 1981 a março de 1983. O clima da região é tropical úmido do tipo Am, com precipitação anual de 2.000 a 2.500 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 24,9°C e umidade realativa do ar em torno de 89% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

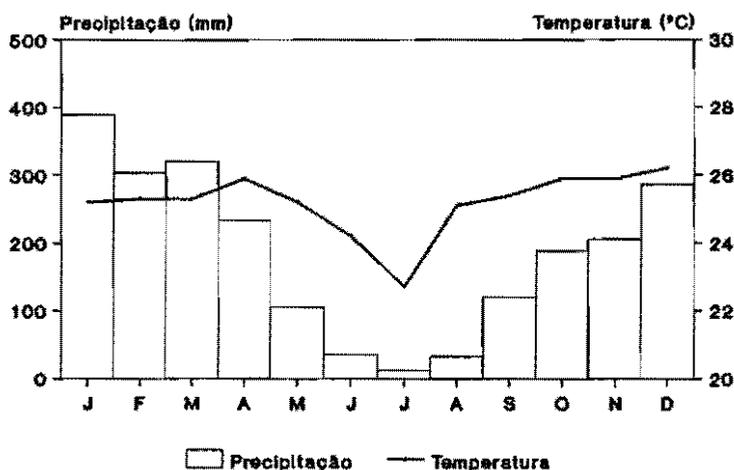


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Brasil.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2) = 4,6; Al = 1,8 mEZ; Ca + Mg = 1,3 mEZ; P = 2 ppm e K = 52 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. As gramíneas avaliadas foram Brachiaria decumbens e Hyparrhenia rufa, submetidas aos seguintes tratamentos:

1) Testemunha; 2) Completo (P + K + S + Calcário dolomítico PRNT = 100% + FTe nas dosagens de 100, 100, 50, 1.000 e 30 kg/ha, respectivamente; 3) Completo S; 4) Completo P; 5) Completo K; 6) Completo-calcário; 7) Completo FTE; 8) Completo + N; e 9) Gramínea + P + S + N.

O N (150 kg/ha/ano) foi aplicado sob a forma de uréia, sendo 1/3 quando da sementeira e o restante, em cobertura, no início e em meados do período chuvoso. O S foi fornecido sob a forma elementar; o P como superfosfato triplo e o FTE (mistura comercial) foi constituído de Fe, Cu, Mn, Zn, B e Mo.

O plantio foi feito através de mudas, em covas espaçadas de 0,80 m x 0,80 cm do solo, sempre que as plantas atingiam uma altura adequada para utilização pelos animais.

Por ocasião dos cortes, após computada a produção de forragem, retiraram-se amostras para determinação da matéria seca (MS) à 70°C por 48 horas. Desse material foram retiradas amostras menores para determinação da MS à 105°C.

Resultados

As produções totais de MS, obtidas em 12 cortes, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Rendimento de forragem de duas gramíneas forrageiras tropicais, em função da aplicação de macro e micronutrientes. Porto Velho, Rondonia, 1981/83.

Tratamentos	<u>B. decumbens</u>	<u>H. rufa</u>
	-----t/ha de MS-----	-----
Testemunha	10,65 e	11,08 f
Completo (P + K + S + FTE + calcário)	19,74 b	25,02 a
Completo - P	11,19 e	11,28 f
Completo - K	13,81 cd	21,01 b
Completo - S	12,27 de	13,40 e
Completo - Calcário	14,78 c	18,10 cd
Completo - FTE	14,40 c	16,80 d
Completo + N	19,21 b	19,75 b
P + S + N	22,25 a	17,64 d

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).

A análise estatística revelou significância ($P < 0.05$) para o efeito dos tratamentos sobre a produção de forragem das duas gramíneas. Para H. rufa, o maior rendimento de MS foi obtido com o tratamento completo (25,02 t/ha), enquanto que para B. decumbens o tratamento P + N + S (22,25 t/ha) foi o mais produtivo. Para as duas gramíneas, o P foi o nutriente mais limitante à produção de forragem, já que sua omissão reduziu os rendimentos de MS em 55% (H. rufa) e 43% (B. decumbens), em

relação ao tratamento completo, além de não diferir estatisticamente ($\alpha=0.05$) dos obtidos como o tratamento Testemunha. O S foi o segundo nutriente mais limitante, implicando em reduções de 46% (H. rufa) e 38% (B. decumbens), em relação ao tratamento completo. O N teve um efeito marcante na produção de MS, além de contribuir para o estabelecimento mais rápido das gramíneas. Com relação aos efeitos da calagem, K e micronutrientes, estes foram similares entre si ($\alpha = 0.05$) e bem menos acentuados que os de P e S, evidenciando serem nutrientes menos limitantes à produção de forragem das duas gramíneas.

Conclusões

1. O fósforo foi o nutriente mais limitante à produção de forragem das duas gramíneas avaliadas, constituindo-se, portanto, em fator indispensável para o estabelecimento das mesmas;
2. O enxofre foi o segundo nutriente mais limitante;
3. A aplicação de nitrogênio resultou em acréscimos significativos da produção de forragem das duas gramíneas, além de contribuir para um estabelecimento mais rápido das mesmas.

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE GUANDU (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) SOB DOIS NÍVEIS DE FERTILIZAÇÃO FOSFATADA EM PORTO VELHO, RONDÔNIA - BRASIL

NEWTON DE LUCENA COSTA; PAULO MANOEL PINTO ALVES & JOSÉ RIBAMAR DA CRUZ OLIVEIRA

EMBRAPA/UEPAE Porto Velho

ER-APOIO

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da UEPAE de Porto Velho, localizado no município de Porto Velho (96,3 m de altitude, 8°46' de latitude sul e 63°55' de longitude oeste), durante o período de novembro de 1985 a dezembro de 1987.

O clima é tropical úmido do tipo Am, com precipitação pluviométrica anual entre 2.000 e 2.500 mm e com uma estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 24,9°C e a umidade relativa do ar em torno de 89%.

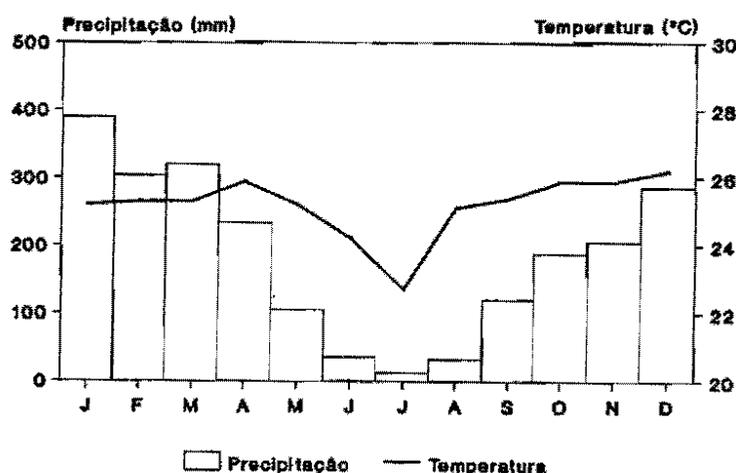


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Ro.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual, após a correção parcial da acidez com a aplicação de 1,3 t/ha de calcário dolomítico (PRNT = 100%), incorporado dois meses antes do plantio, apresentou as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 4,9; $Al^{+++} = 1,3$ mE%; $Ca^{++} + Mg^{++} = 1,8$ mE%; P = 3 ppm e K = 78 ppm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, sendo os tratamentos arranjados num fatorial 4 x 2 e consistindo de quatro cultivares de guandu (Preta, Branca, Vermelha e Comercial) e duas doses de fósforo (0 e 50 kg/ha de P_2O_5), sob a forma de superfosfato triplo.

O plantio foi efetuado em sulcos espaçados de 0,80 m entre si, distribuindo-se 8-10 sementes/metro linear. Cada parcela foi constituída por cinco linhas de 5,0 m de comprimento, utilizando-se as três linhas centrais como área útil e como bordadura uma linha em cada lateral e 0,50 m nas cabeceiras.

Os cortes foram feitos manualmente, a uma altura de 50 cm acima do solo, sempre que as plantas apresentavam aproximadamente 50% de florescimento.

Antes de cada corte, efetuaram-se avaliações agronômicas, nas quais eram observados: altura das plantas, stand, aspecto vegetativo e deficiência nutricional.

Após o corte da área útil, a forragem colhida foi pesada para determinação da produção da matéria verde total. Logo após, procedia-se a separação da fração utilizável (folhas, flores, vagens e ramos com até 6 mm de diâmetro) da fração grosseira (caule e ramos com diâmetro superior a 6 mm) baseando-se no fato de que ramos mais espessos e fibrosos não seriam consumidos pelo animal (Shaw et al. 1976). Em seguida, as duas frações foram colocadas em estufas à 65°C, por 72 horas, para a determinação do rendimento de matéria seca (MS).

RESULTADOS

Os rendimentos totais de MS da planta inteira e da fração utilizável como forragem, obtidos em três cortes, estão apresentadas na Tabela 1.

Com relação ao rendimento de MS da biomassa total, a análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) apenas para o efeito da adubação fosfatada, a qual resultou num incremento médio de 37%.

Para a fração utilizável como forragem, a análise estatística detectou efeito significativo ($P < 0,05$), tanto da adubação fosfatada como das cultivares. A aplicação de fósforo resultou num incremento de 52% no rendimento de forragem. A cultivar mais produtiva foi a Vermelha (5,54 t/ha), igual estatisticamente ($\alpha = 0,05$) à Preta (8,41 t/ha) e superior às cultivares Branca (4,35 t/ha) e Comercial (3,99 t/ha).

Na Tabela 2 são mostrados os dados da avaliação agronômica realizada no final do período experimental. A altura das plantas não foi afetada ($\alpha = 0,05$) pelas cultivares, porém foi incrementada significativamente ($P < 0,05$) pela adubação fosfatada. Na presença de adubação fosfatada, as maiores percentagens de "stand" foram verificadas nas cultivares Vermelha (90%), Preta (87%) e Branca (81%), enquanto que na ausência desta observou-se redução em todas as cultivares, sendo os maiores decréscimos obtidos com a cultivar Comercial (64%). O aspecto vegetativo das cultivares variou de bom e ótimo, exceto para a Comercial, que na ausência de adubação, apresentou aspecto regular. A ocorrência de sintomas visuais de deficiência nutricional só foi observada na ausência de adubação e apenas nas cultivares Branca e Comercial.

CONCLUSÕES

1. A adubação fosfatada (50 kg/ha de P_2O_5) aumentou significativamente a produção de forragem das quatro cultivares de guandu.
2. As cultivares mais produtivas e de melhor adaptação foram a Vermelha e a Preta.

REFERÊNCIA

SHAW, N.H.; T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. & JONES, R.J. Pasture measurements.
In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W.; ed., Tropical pasture research, England, CAB, 1976. p.235-50. (Bulletin, 51).

TABELA 1 - Rendimento de matéria seca (t/ha) da biomassa total e da fração utilizável como forragem de cultivares de guandu, em função da adubação fosfatada. Porto Velho-RO.

Cultivares	Doses de P ₂ O ₅ (kg/ha)		
	0	50	Média
 Biomassa total		
Branca	5,30	8,31	6,80 a
Preta	6,48	9,14	7,81 a
Vermelha	6,82	9,77	8,30 a
Comercial	6,31	7,03	6,67 a
Média	6,23 B	8,56 A	
 Fração utilizável		
Branca	3,14	5,56	4,35 b
Preta	3,76	5,87	4,81 ab
Vermelha	4,35	6,74	5,54 a
Comercial	3,60	4,39	3,99 b
Média	3,71 B	5,63 A	

. Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si ($\alpha=0,05$) pelo teste de Tukey.

TABELA 2 - Avaliação agrônômica de cultivares de guandu, realizada no final do período experimental, em função da adubação fosfatada. Porto Velho-RO.

Cultivares	Altura das plantas (cm)		Stand (%)		Aspecto * Vegetativo		Deficiência nutricional	
	Ad.**	N/Ad.**	Ad.	N/Ad.	Ad.	N/Ad.	Ad.	N/Ad.
Branca	172	134	81	72	4	4	Não	Sim
Preta	180	159	87	83	4	4	Não	Não
Vermelha	178	145	90	81	5	4	Não	Não
Comercial	169	138	78	64	4	3	Não	Sim
Média	175 a	144 b***	84	75	-	-	-	-

* Aspecto vegetativo: 1 - Péssimo
 2 - Ruim
 3 - Regular
 4 - Bom
 5 - Ótimo

** Ad. = Adubado (50 kg/ha de P₂O₅)

N/Ad. = Não adubado

*** Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey.

MANEJO DE LA FERTILIZACION EN EL ESTABLECIMIENTO DE Brachiaria decumbens
y Stylosanthes guianensis en AREAS DEGRADADAS DE PUCALLPA

José H. Ordóñez y César A. Reyes

IVITA/CIID

E R - Apoyo

El presente estudio se realizó en los campos experimentales del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizados a 59 km de la ciudad de Pucallpa, Perú a 08°22'31" de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación de 250 msnm. La precipitación media anual es de 1700 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

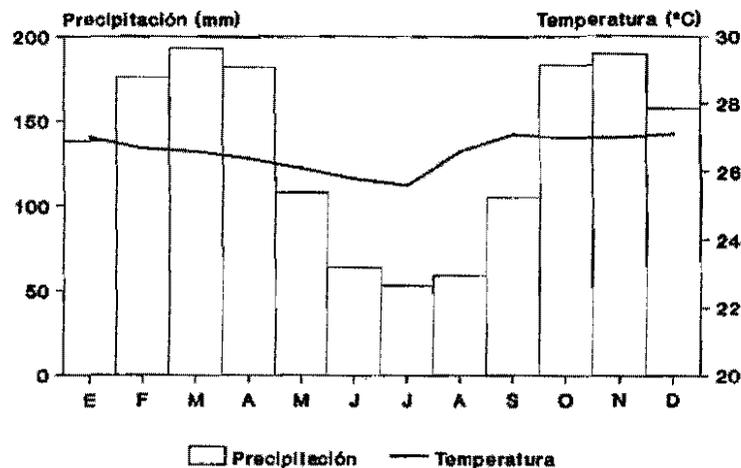


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Arena (%)	Arcilla (%)	pH	P (ppm)	MO (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
						Al	Ca	Mg	K	
0- 4	25	43	4.2	2	3.7	1.9	1.1	8.0	0.36	17
4-26	29	39	4.1	1	1.6	6.6	0.6	3.2	0.24	62
26-85	41	33	4.1	1	0.9	9.1	0.5	1.2	0.20	83

* Cationes intercambiables.

Objetivos

Determinar el mejor momento de la fertilización para el establecimiento de Brachiaria decumbens y Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa en monocultivo, en diferentes sistemas y épocas de siembra.

Materiales y métodos

El Cuadro 2 muestra las fechas de siembra y evaluaciones efectuadas.

Cuadro 2. Fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Año	Siembra	Evaluaciones						
1987	Octubre	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
1988	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov

Los tratamientos empleados tuvieron la siguiente estructura:

M = Tres momentos de aplicación de fertilizantes.

S = Dos sistemas de siembra

- S_1M_1 = Siembra al voleo y fertilización a la siembra (T₁)
 S_1M_2 = Siembra al voleo y fertilización a los 45 días (T₂)
 S_1M_3 = Siembra al voleo y fertilización a los 90 días (T₃)
 S_2M_1 = Siembra en línea y fertilización a la siembra (T₄)
 S_2M_2 = Siembra en línea y fertilización a los 45 días (T₅)
 S_2M_3 = Siembra en línea y fertilización a los 90 días (T₆)

El estudio se realizó en un potrero antiguo con más de 18 años de uso, con predominio de gramíneas naturales y algunas malezas de hoja ancha de porte bajo. La preparación del terreno se hizo con tractor, utilizando un pase de púas rígidas y uno de "rotovator". La fertilización para B. decumbens fue de 50-20-40 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O; para S. guianensis se utilizó 0-40-20 kg/ha de P₂O₅ y K₂O. La tasa de siembra fue de 4 kg/ha de semilla de B. decumbens y 2 kg/ha de S. guianensis. En el caso de siembras en líneas, éstas se distribuyeron cada 50 cm, siendo la siembra a chorro continuo sobre cada línea. Ningún control de maleza fue efectuado, con el fin de determinar la capacidad competitiva de estas especies promisorias.

Resultados y discusión

En los Cuadros 3 y 4 se presenta la producción de materia seca de B. decumbens y S. guianensis a los 7 meses después de la siembra, sin ningún control de malezas.

El momento de fertilización en B. decumbens determinó diferencias (P<0.05) en los rendimientos de materia seca (Cuadro 3). Siempre fue

mayor cuando se fertilizó al momento de la siembra. En cuanto a épocas de siembra, las producciones fueron mayores en la siembra de abril. La misma definición puede ser aplicada a S. guianensis como muestra el Cuadro 4.

Cuadro 3. Producción de materia seca (kg/ha) de B. decumbens y malezas en función de épocas de siembra y momentos de fertilización, 7 meses después de la siembra.

Momento de la fertilización	Epoca de siembra			
	<u>B. decumbens</u>		Malezas	
	Abril	Octubre	Abril	Octubre
Siembra	2275	2695	803	1725
45 días	2260	780	718	1650
90 días	978	1250	668	1610
Total	5513	4725	2189	4985
Promedio	1837	1575	729	1661

Cuadro 4. Producción de materia seca (kg/ha) de S. guianensis y malezas en función de épocas de siembra y momentos de fertilización, 7 meses después de la siembra.

Momento de la fertilización	Epoca de siembra			
	<u>S. guianensis</u>		Malezas	
	Abril	Octubre	Abril	Octubre
Siembra	1535	1175	710	1060
45 días	1025	639	800	955
90 días	795	900	550	1010
Total	3355	2714	2060	1008
Promedio	1118	904	686	1008

En las siembras realizadas en abril, el efecto de la fertilización estaría condicionada por la presencia de humedad del suelo, la cual fue adecuada a la siembra y posiblemente a los 45 días, pero no a los 90 días (julio), ya que éste estaría condicionado por la sequía. Así, B. decumbens produjo un equivalente de 2275 kg/ha de materia seca con fertilización a la siembra, mientras que 978 kg/ha cuando se fertilizó a los 90 días. Inicialmente, S. guianensis con fertilización a la siembra, produjo 1535 kg/ha de materia seca y sólo 795 kg/ha cuando se fertilizó a los 90 días después de la siembra.

En las siembras realizadas en octubre, existe humedad suficiente en los 3 momentos de fertilización; sin embargo, el componente maleza por un lado y el estado fisiológico (floración) en el caso de B. decumbens, revisten singular importancia.

Como se mencionó anteriormente, éste determina una menor producción de las especies cultivadas y mayor producción en las siembras de octubre.

Las diferencias en producción de malezas dependiendo de las épocas de siembra fueron significativas ($P < 0.05$), tanto para el caso de la gramínea como para el caso de la leguminosa. La producción de malezas en función de momentos de fertilización no fue estadísticamente diferente.

Los rendimientos de materia seca de B. decumbens, dependiendo del sistema de siembra, al voleo o en líneas (Cuadro 5), no fueron estadísticamente diferentes para las siembras realizadas en abril (1986 y 1689 kg/ha, respectivamente); pero sí lo fueron ($P < 0.05$) para las siembras de octubre (813 y 2336 kg/ha, respectivamente). Existió una tendencia a una menor producción de malezas cuando existía una mayor producción de B. decumbens.

Cuadro 5. Producción de materia seca (kg/ha) de B. decumbens y malezas en función de sistemas y épocas de siembra.

Especies	Abril		Octubre	
	Voleo	Líneas	Voleo	Líneas
<u>B. decumbens</u>	1986	1689	813	2336
Malezas	803	656	1966	1356
Total	2789	2345	2779	3692

En el Cuadro 6 se presenta la información obtenida sobre la producción de materia seca de S. guianensis, de acuerdo con los sistemas de siembra en las dos épocas. Los rendimientos fueron homogéneos, excepto para la siembra de abril al voleo. Existe una tendencia hacia la mayor presencia de malezas en la siembra de octubre.

Cuadro 6. Producción de materia seca (kg/ha) de S. guianensis y malezas en función de sistemas y épocas de siembra.

Especies	Abril		Octubre	
	Voleo	Líneas	Voleo	Líneas
<u>S. guianensis</u>	1250	986	880	926
Malezas	620	780	960	1056
Total	1870	1766	1840	1962

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio, donde no se realizó control alguno de malezas, son las siguientes:

1. Las mayores producciones de materia seca de B. decumbens y S. guianensis se observaron en las fertilizaciones a la siembra.
2. Las siembras en abril produjeron rendimientos mayores de B. decumbens y S. guianensis.
3. Las siembras en octubre produjeron rendimientos mayores de malezas y por lo tanto, mayor competencia con las especies introducidas.
4. Las producciones de materia seca de B. decumbens y S. guianensis fueron similares en los sistemas de siembra al voleo y en líneas.

CONTRIBUCION NITROGENADA DE *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 A SU
RESPECTIVA MEZCLA CON *Brachiaria decumbens*

Miguel A. Ara, Pedro A. Sánchez y Jorge W. Vela

INIAA/NCSU

E R - Apoyo

El experimento fue conducido en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada en Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 08°22' de latitud sur y 74°34' de longitud oeste, a una elevación de 272 msnm. La precipitación media anual es de 1770 mm y la temperatura media anual de 26.6° (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

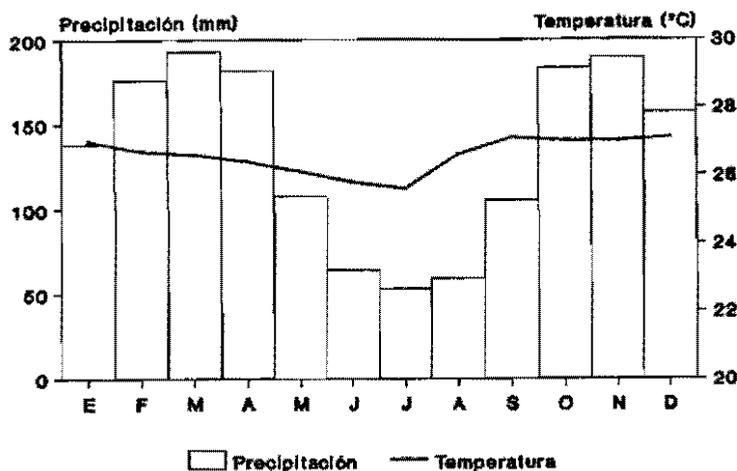


Figura 1. Características climáticas de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo del área experimental¹⁾ (profundidad 0-15 cm). Promedios de seis muestras compuestas por parcela.

Arena	Arc.	pH	MO	N total	P	CIC* (cmol L ⁻¹)				Sat. Al
						Al	Ca	Mg	K	
%	%		%	%	mg L ⁻¹					%
44	24	4.6	2.29	0.09	5.1	0.70	0.90	0.33	0.14	44

1) Ultisol Pucallpa: Paleudult típico, arcilloso, caolinitico, isohi-pertérmico.

Antecedentes

La escasez de N disponible es una de las principales limitantes para un alta y sostenida productividad de las pasturas tropicales. La introducción de leguminosas forrajeras ha sido propuesta como una alternativa pero la evidencia de su contribución nitrogenada es escasa. Para evaluar el beneficio en N de esta alternativa a la pastura y al animal fue conducido un experimento dos dos años y medio en Pucallpa, Perú, usando una mezcla Brachiaria decumbens - Desmodium ovalifolium bajo pastoreo.

Objetivos

1. Cuantificar la contribución de D. ovalifolium a la materia seca disponible, a la concentración de N y al rendimiento de N de la pastura en términos de equivalente fertilizante de N.
2. Evaluar el efecto de la inclusión de D. ovalifolium en la concentración de N del forraje seleccionado y en el consumo estimado de N.
3. Estimar la cantidad de N aportado en forma de acumulación de residuo foliar de D. ovalifolium y su liberación a la gramínea asociada.

Materiales y métodos

Se comparó el comportamiento de B. decumbens asociado con D. ovalifolium frente a un juego de pasturas de B. decumbens solo con diferentes dosis de N. El Cuadro 2 detalla la estructura de los tratamientos.

Cuadro 2. Diseño de tratamientos.

Nitrógeno	Dosis N kg/ha/año	Presión de pastoreo ¹ kg MS/100 kg/PV/día	Tratamiento
Fertilizante	0	4	NO
	150	4	N150
	300	4	N300
<u>D. ovalifolium</u>	0	3	HGP ²
	0	4	LGP ³

1. Kg de materia seca disponible por 100 kg de peso vivo por día.
2. Alta presión de pastoreo.
3. Baja presión de pastoreo.

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 0.33 ha.

El sistema de pastoreo empleado fue rotacional con carga variable. La rotación fue de 30 días de descanso por 15 de pastoreo. Se usaron las repeticiones como componentes de la rotación. Dos animales fistulados al esófago fueron asignados permanentemente a cada tratamiento.

Se midió el forraje seco disponible, la composición botánica, la concentración de N y el rendimiento de N de la pastura. Además se estimó la concentración de N y la composición botánica del forraje seleccionado y la cantidad de N consumido. En las pasturas asociadas se midió además la acumulación de residuo foliar de D. ovalifolium y su respectiva concentración de N. Se estimó la recuperación de N por B. decumbens a partir de residuo de D. ovalifolium marcado con ¹⁵N.

Resultados

La inclusión de D. ovalifolium incrementó significativamente la concentración de N de B. decumbens asociado y el rendimiento de N de la mezcla, pero no afectó el forraje disponible (Figura 2). El incremento en la presión de pastoreo no afectó estas respuestas, de modo que sólo los valores correspondientes a HGP se muestran aquí. D. ovalifolium produjo incrementos significativos en el contenido de N de la dieta seleccionada por los animales fistulados, así como en el consumo estimado de N (Figura 3).

Contrariamente a lo esperado, la cantidad de forraje seco disponible y el rendimiento de N de la asociación, así como la concentración de N del forraje seleccionado no correlacionaron con el respectivo porcentaje de D. ovalifolium en el forraje disponible (Figuras 4 y 5). Únicamente la concentración de N de B. decumbens asociado mostró una correlación positiva y significativa con el porcentaje de D. ovalifolium del forraje disponible (Fig. 4).

El Cuadro 3 muestra el valor nitrogenado del residuo de D. ovalifolium. Nuevamente, no hubo efecto de la presión de pastoreo en la producción de residuo foliar. D. ovalifolium contribuyó con aproximadamente 106 kg N/ha/año en forma de residuo foliar acumulado en el suelo, pero la recuperación de N a partir de residuo marcado con ¹⁵N en experimentos en microparcels sugiere que solamente alrededor de 7% de este N puede ser usado por B. decumbens en un período de 5 meses.

Cuadro 3. Producción calculada de residuo foliar de D. ovalifolium, su concentración de N y acumulación de N para los tratamientos de mezcla.

Tratamientos	Producción anual de residuo foliar de <u>D. ovalifolium</u> kg/ha	Concentración de N %	Acumulación de N kg/ha/año
HGP	6072	1.56	95
LGP	7335	1.59	116

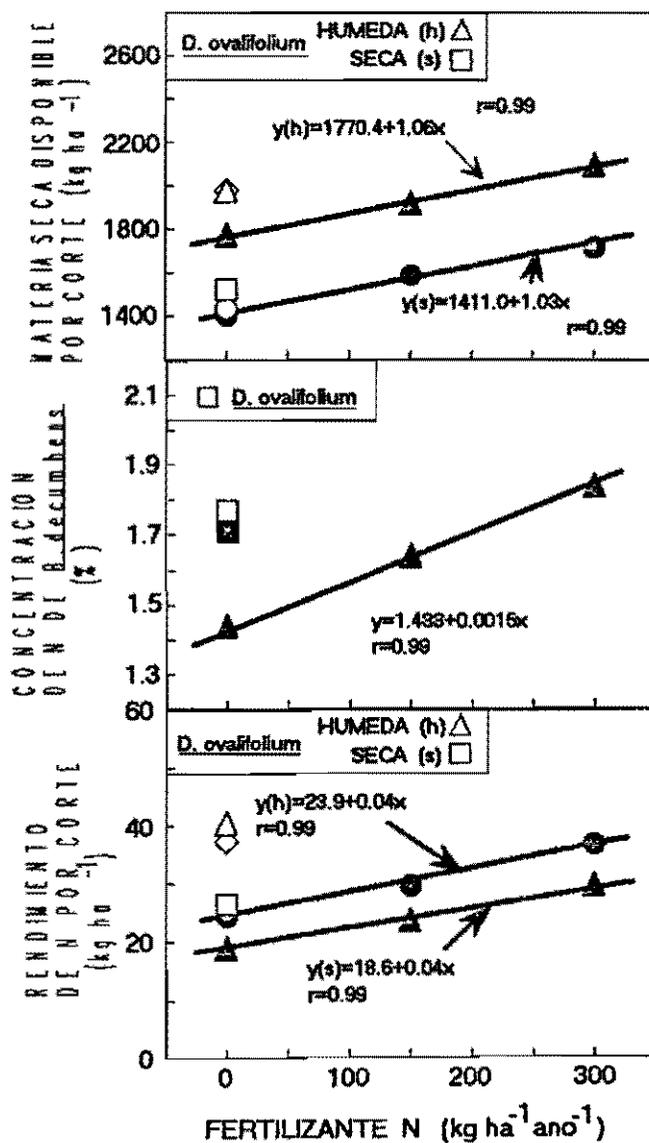


Figura 2. Efecto del fertilizante N y la inclusión de *D. ovalifolium* sobre el rendimiento en materia seca, concentración de N y rendimiento de N de *B. decumbens* solo o asociado.

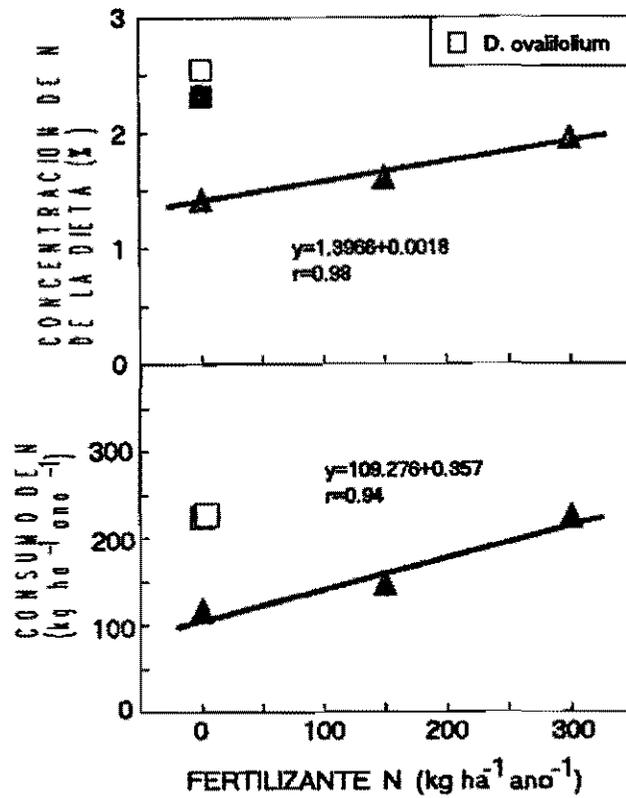


Figura 3. Efecto del N fertilizante y de la inclusión de *D. ovalifolium* en la concentración de N del forraje seleccionado y en el consumo estimado de N de *B. decumbens* o de las mezclas.

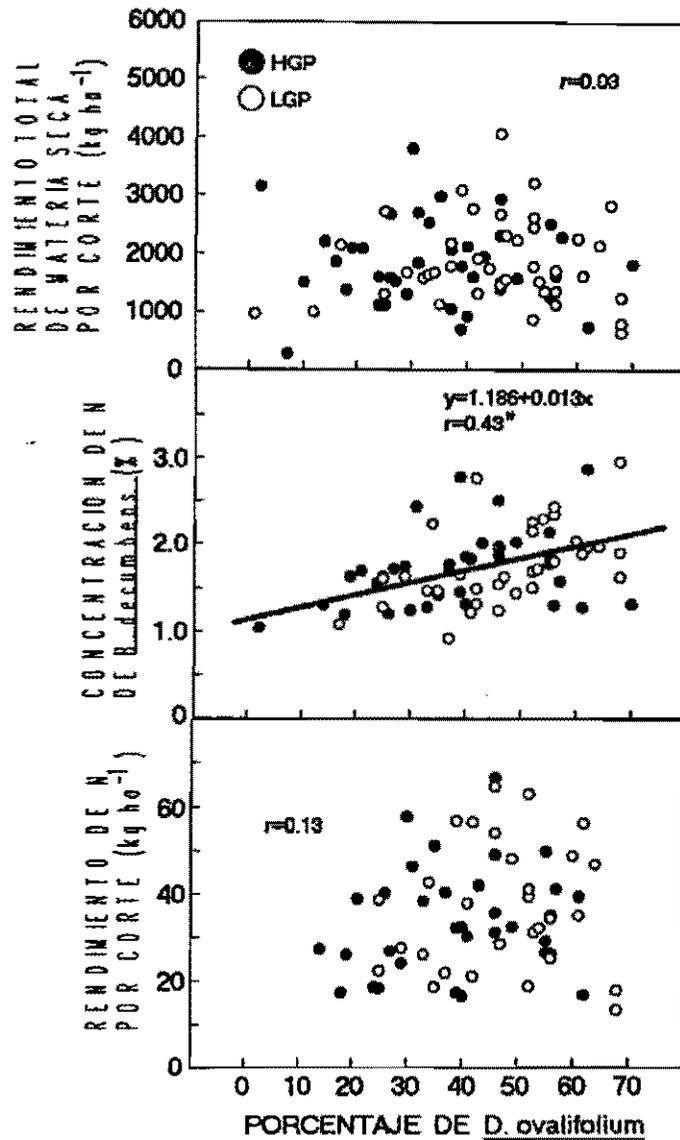


Figura 4. Relación entre el rendimiento en materia seca, concentración de N y rendimiento de N de *B. decumbens* o de su mezcla con el respectivo porcentaje de *D. ovalifolium*. Tratamientos de mezclas.

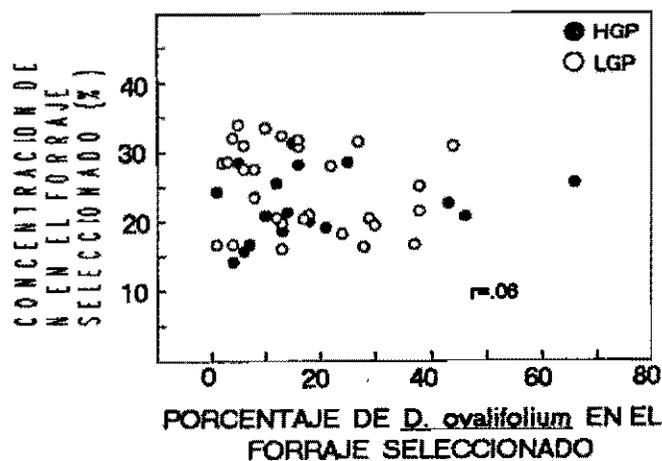


Figura 5. Relación entre la concentración de N y el porcentaje de *D. ovalifolium* en el forraje seleccionado.

Discusión y conclusiones

Aunque estadísticamente significativas, las respuestas de *B. decumbens* a N son menos marcadas que las comúnmente reportadas para ensayos bajo corte. La regresión de la concentración de N de *B. decumbens* asociado y del rendimiento de N de la mezcla a partir de la curva de respuesta de *B. decumbens* a N dio equivalentes de fertilizante N de 206 y 282 kg/ha/año, respectivamente. Del mismo modo, los equivalentes de fertilizante en términos de concentración de N del forraje seleccionado y consumo estimado de N fueron 574 y 330 kg/ha/año, respectivamente.

La falta de correlación de las variables de respuesta con el porcentaje de *D. ovalifolium* disponible, junto con una baja utilización de esta leguminosa por los animales (datos no reportados) indican que el beneficio de esta leguminosa es principalmente indirecto (a través de un incremento en la concentración de N de *B. decumbens*).

Cantidades considerables de N pueden ser retornadas al suelo vía acumulación de residuos de la leguminosa, sin embargo, bajos porcentajes de recuperación sugieren que esta vía de contribución no puede ser eficiente a corto plazo. Otras vías, como muerte y descomposición de raíces y nódulos y excreción animal, deben jugar un rol más importante.

FUENTES DE FOSFORO EN LA FERTILIZACION DE PASTURAS DE
Brachiaria decumbens

José F. Espinoza, Franz Gutiérrez
y Víctor Villegas

CIF/UMSS

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en el Fundo Universitario "Valle del Sacta", localizado a 230 km de Cochabamba sobre la carretera a Santa Cruz marginal de la selva, situada a 17°12' de latitud sur y 64°45' de longitud oeste, a una altura de 225 msnm. La precipitación media anual es de 3850 mm y la temperatura media de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características físicas y químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

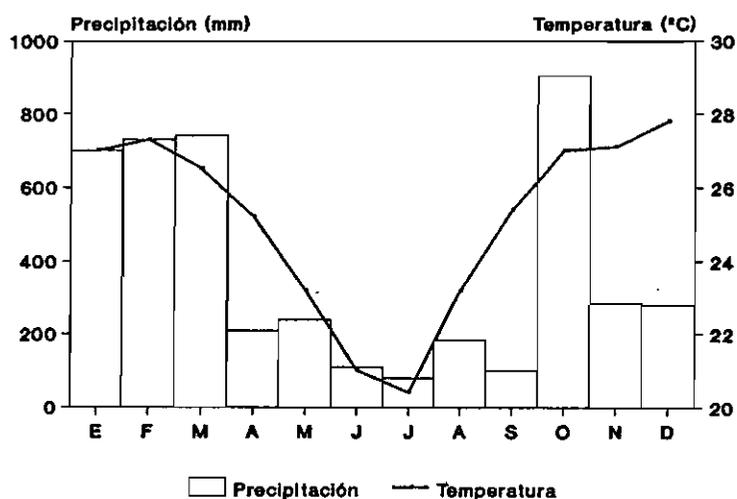


Figura 1. Características climáticas del Valle del Sacta, Cochabamba, Bolivia.

Cuadro 1. Características físicas y químicas de un latosol amarillo.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arc. (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)			Sat. Al (%)
							Al	Ca	Mg	
0-20	1	39	60	4.4	3.7	0.7	3.1	0.4	0.2	84

* Cationes intercambiables.

Objetivo

Establecer el efecto de dos fuentes de fósforo, diferenciados por su grado de solubilidad y su efecto residual, sobre la recuperación de Brachiaria decumbens en vías de degradación.

Materiales y métodos

Para el ensayo se utilizó una área representativa componente de un potrero de B. decumbens con siete años de explotación bajo pastoreo continuo. Se utilizaron parcelas de 10 m² (5 x 2 m), distribuidas en bloques al azar con tres repeticiones.

Los tratamientos estudiados fueron: tres niveles de fósforo provenientes de la R.F. de Sayari (Cochabamba, Bolivia) a razón de 87, 174 y 262 kg/ha de P, un nivel (65 kg/ha de P), de una fuente más soluble como es el superfosfato triple (SFT); además de un testigo sin aplicación que cumple el papel de control. En el Cuadro 2 se resume la composición química de la roca fosfórica utilizada en el ensayo.

Cuadro 2. Composición química (%) de la Roca Fosfórica utilizada en el estudio.

P ₂ O ₅	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	SrO	BaO
20	22-28	27.42	1.9-2.6	6.2-7.0	Ocasionalmente	sobrepasan	0.5%		

Ambas fuentes portadoras de fósforo fueron aplicadas al voleo luego de un corte de uniformización. El grado de finura de la R.F., cuyas características químicas aparecen en el Cuadro 2, se logró al pasarlo por un tamiz de 100 mallas Tyler.

En atención al desarrollo fisiológico de la forrajera, las evaluaciones tuvieron un periodo total de 20 meses (02-06-86 a 09-02-88) con cortes secuenciales.

Resultados y discusión

Los resultados se sometieron al análisis de varianza para el periodo total de evaluación. Las comparaciones entre medias de tratamiento se hicieron por la prueba de rango múltiple de Duncan.

En la Figura 2 se muestra la producción total de materia seca por tratamiento al cabo del periodo de evaluación (incluye materia muerta).

La prueba de rango múltiple de Duncan, establece diferencias no significativas entre tratamientos. Este resultado confirma las observaciones hechas por Espinoza y Vallejos (1985), en otras pruebas

experimentales realizadas en la misma región, particularmente en lo que concierne al efecto de los niveles de fósforo provenientes de la roca fosfórica.

Las hipótesis planteadas, por estos investigadores parecen confirmarse al observar el rendimiento obtenido por efecto del superfosfato triple (65 kg de P/ha) (Figura 2).

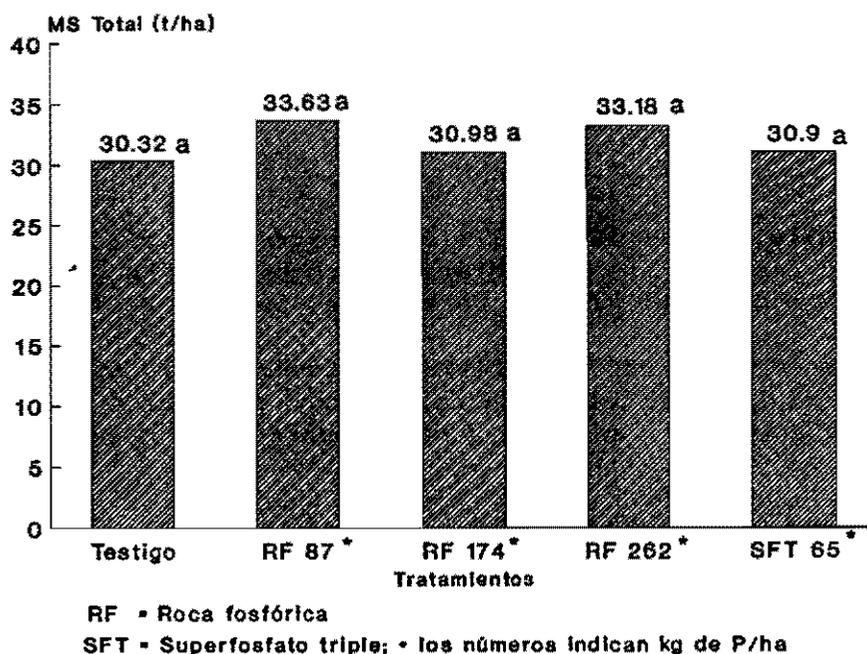


Figura 2. Producción de materia seca por efecto de los tratamientos.

Es posible que los contenidos de fósforo disponible en los suelos del Valle del Sacta, no guardan analogía con los tenores señalados en el Cuadro 2 y más por el contrario, existe la posibilidad de que fósforo disponible se halla en cantidades suficientes para llenar los requerimientos de Brachiaria decumbens.

Según León y Hammond (1984), otros supuestos no menos importantes son: a)

la fijación de fósforo atribuido a la alta saturación de aluminio y al alto contenido de arcilla; b) el método de aplicación, en el entendido de que la respuesta al fósforo se incrementa con su incorporación al suelo, principalmente cuando se utilizan fuentes poco solubles y se trabaja en suelos propensos a la compactación por pastoreo.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos y a las limitaciones de deficiencia y/o fijación de fósforo en los suelos ácidos, resulta útil y necesario el desarrollo de una tecnología que determine un uso más eficiente de fósforo aplicado. Para ésto, los autores hacen suyas algunas de las recomendaciones planteadas por Salinas (1984), cuando indican:

- Mejorar los procedimientos analíticos de evaluación del fósforo en la fertilidad del suelo.
- Determinar la combinación más apropiada de dosis y métodos de aplicación de fósforo para aumentar los efectos iniciales y residuales.
- Usar cantidades moderadas de cal para aumentar la disponibilidad del fósforo.

Bibliografía

- Espinoza, J. y Vallejos, A. 1985. Niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en pasturas de Brachiaria decumbens. En: Forrajes y Semillas forrajeras Vol VI UMSS Cochabamba, Bolivia. 121-128.
- León, L.A. y Hammond, L. 1984. Efectividad agronómica de las rocas fosfóricas del trópico latinoamericano. En: La roca fosfórica Tomo II, Grupo Latinoamericano de Investigadores de Roca Fosfórica. Cochabamba, Bolivia. 211-252.
- Salinas, J.G. 1984. Necesidad de mejorar los procedimientos de evaluación del fósforo en suelos ácidos e infértiles de América Tropical. En: La roca fosfórica Tomo II, Grupo Latinoamericano de Investigadores de Roca Fosfórica. Cochabamba, Bolivia. 395-420.

**EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION CON FOSFORO
EN EL RENDIMIENTO DE DOS GRAMINEAS Y TRES LEGUMINOSAS**

Keneth J. Reátegui, Román Ruiz, Gustavo A. Cantera
y Dennis Del Castillo

INIAA/PEPP/NGSU

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en la Estación Experimental "La Esperanza", ubicada en la localidad de Puerto Bermúdez, provincia de Oxapampa, Depto. de Pasco, localizado a 10° 18' latitud sur y 74° 54' longitud oeste y una altitud de 300 m.s.n.m. La precipitación promedio anual es de 3312 mm y una temperatura promedio de 26°C (Figura 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se observan en el Cuadro 1.

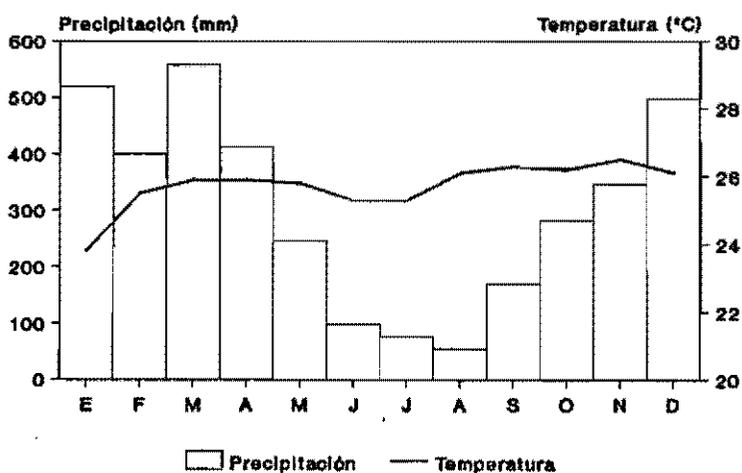


Figura 1. Características climáticas de Puerto Bermúdez, Perú.

Cuadro 1. Características químicas de los suelos aptos para pastos en Puerto Bermúdez.

Prof. (cm)	pH	meq/100g					Sat. Al (%)	S.B. (%)	MO (%)
		Acidez	Ca	Mg	K	CICE*			
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE = Capacidad Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivo

Evaluación del efecto de diferentes niveles de fósforo y otros elementos (Ca, S, K) en el rendimiento de materia seca de cinco especies forrajeras.

Materiales y métodos

Tratamientos:

Gramíneas:

Brachiaria decumbens CIAT 606

Brachiaria dictyoneura CIAT 6133

Leguminosas:

Desmodium ovalifolium CIAT 350

Stylosanthes guianensis CIAT 184 cv "Pucallpa"

Pueraria phaseoloides CIAT 9900 "Kudzú"

Niveles de fertilización: En el Cuadro 2 se puede apreciar la estructura de los niveles de fertilización.

Cuadro 2. Niveles de fertilización (kg/ha).

Tratamiento	P ₂ O ₅	Ca	S	K ₂ O
1	0	0	0	0
2	20	0	0	0
3	40	0	0	0
4	60	0	0	0
5	60	0	20	40
6	0	750	0	0
7	20	750	0	0
8	40	750	0	0
9	60	750	0	0
10	60	750	20	40

Fuentes:

P₂O₅ Superfosfato Triple

K₂O Cloruro de Potasio

S Sulfato de Magnesio

Ca Cal dolomítica

Diseño experimental:

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 2 x 2 m (4 m²).

Siembra y labores culturales:

La preparación del terreno se hizo con un motocultor y la fertilización al voleo e incorporado con rastrillo. Las deshieras se efectuaron cada 3 meses en forma manual. Después de cada evaluación se realizó un corte de uniformidad. La altura del corte varió de acuerdo con el hábito de crecimiento de cada especie forrajera.

Mediciones:

Se evaluó la producción de MS cada 8 semanas. Además, se evaluaron la cobertura y ataque de plagas y enfermedades; sin embargo, éstas últimas no se reportan en el presente trabajo.

Fechas de evaluaciones:

	<u>Siembra</u>	<u>Producción</u>
Desde	18.05.97	13.01.88 Primer año
Hasta	29.05.87	02.11.88
		16.01.89 Segundo año
		27.11.89

Resultados y Discusión

Al comparar los resultados de producción de materia seca en B. decumbens (Cuadro 3), se observa que el tratamiento de 60 - 750 - 20 - 40 (kg/ha de P_2O_5 , Ca, S y K_2O) difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de los demás niveles de fertilización evaluados, siendo las diferencias de 227, 333, 434 kg MS/ha en comparación con la aplicación de solamente 40, 60 y 20 kg P_2O_5 /ha respectivamente.

Cuadro 3. Rendimiento de MS (kg/ha) de dos gramíneas evaluadas cada 2 meses con diferentes niveles de fertilización en Puerto Bermúdez, Perú.

<u>Brachiaria decumbens</u> CIAT 606		<u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133	
Tratamiento	MS (kg/ha)	Tratamiento	MS (kg/ha)
10	2955 a	8	2770 a
3	2728 ab	10	2762 ab
4	2622 abc	1	2691 abc
2	2521 abcd	2	2678 abcd
9	2431 abcd	9	2638 abcd
8	2105 abcd	5	2548 abcd
5	2374 abcd	3	2495 abcd
6	2018 d	4	2452 abcd
1	2010 d	7	2258 cd
7	1987 d	6	2251 d
\bar{X}	2495 cv = 18	\bar{X}	2554 cv = 13

En el mismo Cuadro 3, se observa también el comportamiento productivo de B. dictyoneura, donde las respuestas podrían considerarse contradictorias porque la fertilización completa (Trat. 10) solamente supera en 71 kg MS/ha a nivel 0 (Trat. 1). Sin embargo, los resultados parecen indicar que B. dictyoneura necesita de un elemento corrector como es el Ca.

Definitivamente S. guianensis es la leguminosa que tiene mayor potencial de producción forrajera comparado con D. ovalifolium y P. phaseoloides (Cuadro 4); aunque no hay diferencia estadística entre los tratamientos, se puede ver que las parcelas con mayor aplicación P y Ca tienen más rendimiento de MS comparado con aquellas de menor dosis de P y sin Ca. Los elementos S y Ca no parecen ser limitantes para S. guianensis.

Cuadro 4. Rendimiento de MS (kg/ha) de tres leguminosas evaluadas cada 2 meses, con diferentes niveles de fertilización en Puerto Bermúdez, Perú.

<u>Desmodium ovalifolium</u>		<u>S. guianensis</u> cv. Pucallpa		<u>P. phaseoloides</u> Kudzú	
Tratamiento	MS (kg/ha)	Tratamiento	MS (kg/ha)	Tratamiento	MS (kg/ha)
5	1979 a	8	2677 a	10	1396 a
7	1931 ab	6	2543 a	9	1252 ab
10	1873 abc	9	2488 a	6	1233 abc
8	1870 abcd	10	2469 a	1	1207 abcd
6	1826 abcde	3	2432 a	7	1178 abcde
9	1824 abcde	7	2378 a	8	1173 abcde
4	1814 abcde	1	2311 a	5	1160 abcde
3	1768 abcde	4	2283 a	2	1087 abcde
1	1557 cde	2	2263 a	3	1053 bcde
2	1512 e	5	2207 a	4	840 bcde
\bar{x}	1795 cv = 0.14	\bar{x}	2405 cv = 0.18	\bar{x}	1158 cv = 0.21

La respuesta a P y Ca se observa con mayor claridad en el caso de D. ovalifolium, pero es necesario aclarar que tanto el tratamiento 5 como el tratamiento 10, tienen dosis de 20 y 40 kg/ha de S y K respectivamente (Cuadro 2); ésto podría indicar que esta especie necesita de cierta dosis de S y K, tal como parece ser en el caso de P. phaseoloides.

En el grupo de leguminosas, P. phaseoloides muestra un desarrollo inferior a los demás, pero también se encuentra que la respuesta a la aplicación de fósforo y calcio es positiva.

Conclusiones

- Las gramíneas B. decumbens CIAT 606 y B. dictyoneura CIAT 6133, no responden en forma uniforme a la aplicación de nutrimentos en dosis mínimas aunque la aplicación asociada de P y Ca tiende a estimular la mayor producción de forraje.

- D. ovalifolium CIAT 350, responde a la aplicación de dosis mínimas de S y K a diferencia de S. guianensis CIAT 184 cv. "Pucallpa" que no muestra respuesta a estos elementos, pero su respuesta es positiva al Ca. Igual comportamiento encontramos para el caso de P. phaseoloides CIAT 9900 "Kudzú".

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTIRPES DE Rhizobium SELECIONADAS PARA
Desmodium ovalifolium, CIAT 350, SOB CONDIÇÕES DE SOLO DO SUL DA
BAHIA, BRASIL

Reinaldo Bertola Cantarutti e Stela Dalva Vieira Midlej Silva

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

Realizaram-se quatro ensaios em casa de vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau, localizado em Ilhéus, Bahia, Brasil a 14°15' de Latitude Sul e 39° e 13' de Longitude Oeste, numa altitude de 40 m ANN. Utilizaram-se solos classificados como Typic paleudult (Quadro 1) coletados no ecossistema de Bosque Tropical Úmido (Figura 1).

Objetivaram avaliar sob condições de solo do Sul da Bahia a efetividade de estirpes de Rhizobium selecionadas pela Seção de Rizobiologia do Programa de Pastos-CIAT e de isolamentos locais.

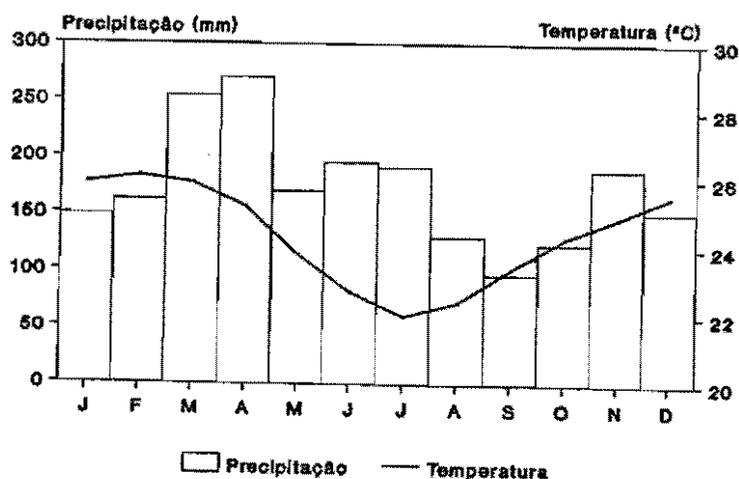


Figura 1. Características climáticas de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Empregou-se a técnica de avaliação em cilindros de PVC com solo não perturbado, aplicando-se três tipos de tratamentos: inoculação com diferentes estirpes (número variável), sem inoculação (-N) e fertilização nitrogenada (+N). Apenas no primeiro ensaio o tratamento -N foi omitido.

As quantidades de nitrogênio aplicadas variaram entre 141,36 a 235,62 mg/cilindro (aproximadamente 180 a 300 kg N/ha). Aplicou-se ainda uma fertilização básica equivalente a 100 P, 64 Ca, 40 Mg, 60 K, 33 S, 5 Zu, 1 Cu, 0,5 B e 0,4 Mo kg/ha.

Para as inoculações utilizaram-se 1 ml de suspensão de células por semente, aplicando-o ao solo próximo às sementes. Monitorou-se a quantidade de células veiculadas às sementes através da contagem em laboratório.

Cultivaram-se três plantas por cilindro por períodos que variaram entre 6 e 8 semanas. Avaliou-se a produção (g/cilindro), conteúdo (%) e rendimento de N (mg/cilindro) na biomassa da parte aérea. Com base nos rendimentos de N estabeleceram-se o índice de resposta a N (IRN) e índice de eficiência da inoculação (IEI) através das fórmulas:

$$\text{IRN} = \frac{\text{REND. N (+N)} - \text{REND. N (-N)}}{\text{REND. (+N)}} \times 100$$

$$\text{IRN} = \frac{\text{REND. N (+I)} - \text{REND. (-N)}}{\text{REND. (+I)}} \times 100$$

onde;

(+N), (-N) e (+I) correspondem aos tratamentos com fertilização nitrogenada, sem inoculação e com inoculação, respectivamente.

A nodulação foi avaliada subjetivamente através dos parâmetros abundância, distribuição, tamanho e coloração interna dos nódulos ou objetivamente pelo número de nódulos por cilindro.

As quatro estirpes avaliadas no primeiro ensaio (Quadro 2) proporcionaram rendimentos de N estatisticamente menores que os obtidos no tratamento +N. Considerando que tais rendimentos correspondem a aproximadamente 45% do obtido no tratamento +N, assume-se que as estirpes tiveram média efetividade. Apesar disso as estirpes foram altamente infectivas, pois a maioria das plantas tiveram mais de 50 nódulos.

No segundo ensaio (Quadro 3), avaliaram-se 17 estirpes, sendo que três (71, 870, 2138) têm efetividade comprovada com Stylosanthes guianensis. Os rendimentos de N foram estatisticamente equivalentes ao obtido no tratamento (-N), sugerindo que as estirpes inoculadas foram de baixa efetividade. O índice de eficiência da inoculação variou entre 0 e 22,1% enquanto a estirpe CIAT 4099 mostrou-se a mais efetiva. Outras mostraram efetividade inferior a das estirpes nativas. Contudo, a pronunciada resposta a fertilização nitrogenada (IRN = 59%) sugere que há potencial para a inoculação.

No terceiro ensaio (Quadro 4) reavaliou-se as estirpes do ensaio dois acrescentando-se outras, entre elas a SEMIA 656, que é recomendada para o gênero Desmodium no Brasil. Os rendimentos de N sob a inoculação com as estirpes, foram estatisticamente iguais ao obtido com as estirpes nativas (-N). O IEI variou entre 0,9 e 32,7, indicando baixa efetividade. A estirpe CIAT 4099 foi a que se mostrou mais efetiva. De um modo geral verificou-se pouco incremento na nodulação devido a inoculação. Novamente constatou-se elevada resposta a nitrogênio (IRN = 68%).

Num quarto ensaio (Quadro 5) avaliou-se isolados obtidos de nódulos colhidos em populações de Desmodium e Pueraria estabelecidas entre 2 e 5

anos. Apesar da pronunciada resposta a nitrogênio (IRN = 63%) todos os isolados foram de menor efetividade do que as estirpes nativas.

Diante de tais resultados, conclui-se que:

1. Para as condições do solo estudado o Desmodium ovalifolium CIAT 350 requer inoculação para atingir o seu potencial máximo;
2. As estirpes avaliadas até o momento mostraram-se de baixa efetividade;
3. Deve-se reavaliar estas estirpes, assim como outras já selecionadas e novos isolamentos.

Quadro 2. Rendimento de nitrogênio (mg/cilindro) intensidade de nodulação (%) de Desmodium ovalifolium CIAT 350 inoculado com diferentes estirpes de Rhizobium

Estirpes	Rendimento	Intensidade ^{1/} Nodulação
+ N	114,7 a	-
CIAT 3418	55,9 b	80
CIAT 46	51,3 b	100
CIAT 2469	49,4 b	100
CIAT 2385	48,0 b	98

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey $\alpha = 0,05$)

Quadro 3 - Rendimentos de nitrogênio (mg/cilindro), Índice de resposta a nitrogênio e eficiência da inoculação (%) de *D. ovalifolium* CIAT 350, inoculado com diferentes estirpes de *Rhizobium* ou fertilização nitrogenada . (+ N = 141,4 mg/cilindro).

Estirpes	Rendimento N	IRN	IEI
+ N	62,5	59,4	-
- N	25,4		-
CIAT 2496	32,6		22,1
CIAT 3418	31,4		19,1
CIAT 3850	29,9		15,1
CIAT 370	29,6		14,2
CIAT 46	28,9		12,1
CIAT 2385	28,7		11,5
CIAT 3287	28,5		10,8
CIAT 3648	27,9		8,9
CIAT 995	26,8		5,2
CIAT 3796	26,6		4,5
CIAT 502	26,5		4,1
CIAT 71	26,1		2,7
CIAT 3649	26,1		2,7
CIAT 643	24,9		- 2,0
CIAT 446	22,0		-15,4
CIAT 2434	21,7		-17,1
CIAT 2138	21,5		-18,1

Quadro 4 - Rendimentos de nitrogênio (mg/cilindro) e nodulação (nº nódulos/planta) de *D. ovalifolium* CIAT 350 inoculado com diferentes estirpes de *Rhizobium* ou fertilização nitrogenada.

Estirpes	Rendimento N	Nº Nódulos
+ N	91,02	0
4099	42,70	49
2372	38,27	42
3418	37,72	39
728	35,73	55
2496	35,59	38
2343	35,34	53
729	35,04	45
3477	34,84	41
3414	34,70	37
2311	33,81	36
2383	32,02	44
S 656	31,97	55
46	31,32	49
2309	30,53	45
2313	29,96	43
3030	29,64	49
3458	29,62	52
2335	28,97	45
- N	28,72	31
780	26,94	45

Quadro 5 - Rendimentos de N (mg/cilindro) índice de resposta a nitrogênio e de eficiência da inoculação (%) de *Desmodium Ovalifolium* inoculado com isolamentos locais de *Rhizobium* ou fertilização nitrogenada.

Estirpes	Rendimento N	IRN	IEI
+ N	80,4 a	63	-
- N	29,3 b		-
Estirpe 4	38,3 bc		- 3,4
Estirpe 2	27,5 bc		- 6,5
Estirpe 6	26,4 bc		- 10,9
Estirpe 5	25,5 bc		- 14,9
Estirpe 3	25,2 bc		- 16,3
Estirpe 1	18,8 c		- 55,8

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey | $\alpha = 0,05$)

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTIRPES NATIVAS DE RIZOBIO
EM SIMBIOSE COM LEGUMINOSAS AVALIADAS EM ERB**

Reinaldo B. Cantarutti e Stela Dalva V. M. Silva

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau, localizado em Ilhéus, Bahia, Brasil a 14°15' de latitude Sul e 39°13' de longitude Oeste, com uma altitude de 40 m anm, utilizando-se um solo classificado como Typic paleudult, (Quadro 1), coletado sob uma pasta gem de *Brachiaria humidicola*, no ecossistema de bosque tropical úmido (Figura 1).

Objetivou avaliar em solo do Sul da Bahia, Brasil, a efetividade de estirpes nativas de *Rhizobium* em simbiose com leguminosas avaliadas nos ERB.

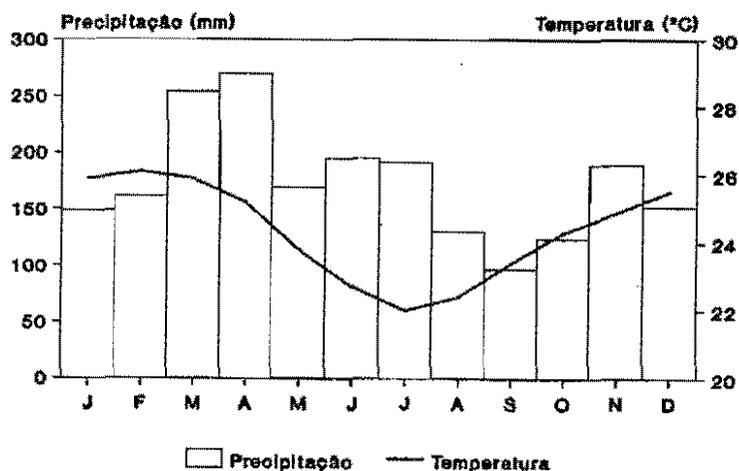


Figura 1. Características climáticas de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Empregou-se a técnica de avaliação em cilindros de PVC com solo não perturbado, submetendo-se as leguminosas a dois níveis de fertilização nitrogenada; 0 e 376 mg/cilindro (aproximadamente 480 kg N/ha), fracionados em oito aplicações semanais. Aplicou-se uma fertilização básica equivalente a 100 P, 60 K, 128 Ca, 40 Mg, 112 S, 5 Zn, 1 Cu, 0,5 B, 0,4 Mo, 3,0 Fe e 5 Mn kg/ha.

Avaliaram-se 24 leguminosas, sendo 21 ecótipos distribuídos entre as espécies *Centrosema macrocarpum* (CM), *C. acutifolium* (CA), *C. brasilianum* (CB) e *C. pubescens* (CP), *Desmodium ovalifolium* (DO), *D. heterocarpon* (DHc), *D. heterophyllum* (DH), *Pueraria phaseoloides* (PP), *Stylosanthes guianensis* (SG), *S. capitata* (SC), *Arachis pintoi* (AP) e *Leucaena leucocephala* (LL); provenientes do banco de germoplasma do CIAT. Incluíram-se ainda cultivares comerciais de *Arachis repens* (AR), *Cajanus cajan* (CC) e *Clitoria ternatea* (CT).

Cultivaram-se três plantas por cilindro durante 60 dias. Determinou-se o peso seco (g/cilindro), o conteúdo (%) e o rendimento de nitrogênio (mg/cilindro) na biomassa da parte aérea. Com base no rendimento de N, esboçaram-se os índices de respostas a nitrogênio (IRN), pela fórmula:

$$\text{IRN} = \frac{\text{Rendimento N (+N)} - \text{Rendimento N (-N)}}{\text{Rendimento N (+N)}} \times 100$$

onde (-N) e (+N) são os tratamentos sem e com fertilização nitrogenada, respectivamente.

O experimento constituiu-se de um arranjo fatorial entre 24 leguminosas e 2 níveis de nitrogênio, em um desenho experimental inteiramente casualizado. Efetuaram-se as análises de variâncias e testes de médias considerando-se o nível de significância de 5%.

As leguminosas diferiram entre si quanto a produção, tanto com ou sem fertilização nitrogenada. De um modo geral, sem fertilização as leguminosas distribuíram-se em dois grupos, com maior e menor produção, respectivamente. Entre as mais produtivas estão os ecótipos de *Pueraria*, *Centrosema*, o *Arachis pintoi*, o *Cajanus cajan* e a *Clitoria ternatea*.

Verificou-se elevados incrementos nos rendimentos de nitrogênio das leguminosas devido a fertilização nitrogenada (Quadro 2). Tal incremento não foi significativo estatisticamente para o DO 3794 e o SE 10280, que foi a leguminosa menos produtiva.

O número de nódulos apresentou uma grande variação, mesmo dentro de cada leguminosa, dificultando a análise estatística deste parâmetro. Relacionando-se número de nódulos e IRN, através da análise de "cluster" as leguminosas agruparam-se em sete conglomerados (Quadro 3), evidenciando diferentes níveis de efetividade da simbiose.

Diante os resultados conclui-se que:

1. Sob estas condições as leguminosas estudadas diferiram quanto a

capacidade produtiva, sendo o SC 10280 e DO 3776 os menos produtivos;

2. De modo geral todas leguminosas responderam a fertilização nitrogenada, sugerindo a necessidade de inoculação;

Quadro 2. Rendimentos de N (mg/cilindro) de leguminosas com e sem fertilização nitrogenada.

Leguminosa		Níveis de N	
		0	376 mg/cilindro
<i>S. capitata</i>	10280	13,86 a	39,92 a
<i>L. leucocephala</i>	17479	19,44 a	90,92 b
<i>D. heterocarpon</i>	3787	24,01 a	68,61 b
<i>D. ovalifolium</i>	3776	24,49 a	56,64 b
<i>D. ovalifolium</i>	13089	26,96 a	59,23 b
<i>D. ovalifolium</i>	350	28,00 a	68,60 b
<i>D. heterophyllum</i>	3782	28,96 a	66,33 b
<i>D. ovalifolium</i>	3794	36,55 a	57,83 a
<i>D. heterophyllum</i>	349	42,87 a	131,31 b
<i>S. guianensis</i>	184	46,92 a	99,16 b
<i>A. repens</i>		50,27 a	96,26 b
<i>S. guianensis</i>	136	51,39 a	95,00 b
<i>C. brasilianum</i>	5234	56,03 a	166,08 b
<i>C. macrocarpum</i>	5065	56,80 a	178,53 b
<i>C. ternatea</i>		57,50 a	111,46 b
<i>C. acutifolium</i>	5568	57,63 a	158,32 b
<i>C. macrocarpum</i>	5452	64,19 a	156,22 b
<i>P. phaseoloides</i>	9279	66,20 a	179,48 b
<i>P. phaseoloides</i>	9900	70,50 a	169,99 b
<i>C. acutifolium</i>	5277	75,75 a	162,60 b
<i>C. pubescens</i>	438	76,38 a	157,72 b
<i>P. phaseoloides</i>	17290	82,35 a	159,96 b
<i>A. pintoi</i>	17434	84,65 a	128,97 b
<i>C. cajan</i>		85,42 a	147,73 b

Médias na mesma linha seguidas com a mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey $\alpha = 0,05$).

3. No entanto, a efetividade das estirpes nativas variou, sendo as mais efetivas as que associaram-se ao AP 17434 e DO 3794;
4. Não houve relação entre o número de nódulos e a efetividade das estirpes.

Quadro 3. Conglomerados de leguminosas estabelecidos com base no número de nódulos e o IRN.

Conglomerados	Leguminosas	Nº Nódulos	IRN
1	LL 7479; SC 10280 DH 3787	0 - 30	65,0 - 78,6
2	PP 9900; PP 9279 CB 5234; CA 5568 CM 5452; DH 349	30 - 60	58,5 - 68,2
3	PP 17290; C. Cajan C. ternatea	30 - 60	42,1 - 48,5
4	CA 5277; CM 5065; DH 3782	65 - 80	56,3 - 68,2
5	AP 17434; DO 3794	65 - 80	34,4 - 37,1
6	DO 350; DO 3776; EP 438; SG 184 A. repens	85 - 100	47,8 - 59,2
7	DO 13089; SG 136	110 - 125	45,9 - 54,5

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTIRPES DE Rhizobium SELECIONADAS PARA Pueraria phaseoloides SOB CONDIÇÕES DE SOLO DO SUL DA BAHIA, BRASIL

Reinaldo Bertola Cantarutti e Stela Dalva Vieira Midlej Silva

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

Realizaram-se dois ensaios em casa de vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau, localizado em Ilhéus, Bahia, Brasil a 14° 15' de Latitude Sul e 39° e 13' de Longitude Oeste, numa altitude de 40 m ANN. Utilizaram-se solos classificados como sendo Typic paleudult (Quadro 1) coletados no ecossistema de Bosque Tropical Úmido (Figura 1).

Objetivaram avaliar sob condições de solo do Sul da Bahia a efetividade de estirpes de Rhizobium selecionadas pela Seção de Rizobiologia do Programa de Pastos Tropicais - CIAT.

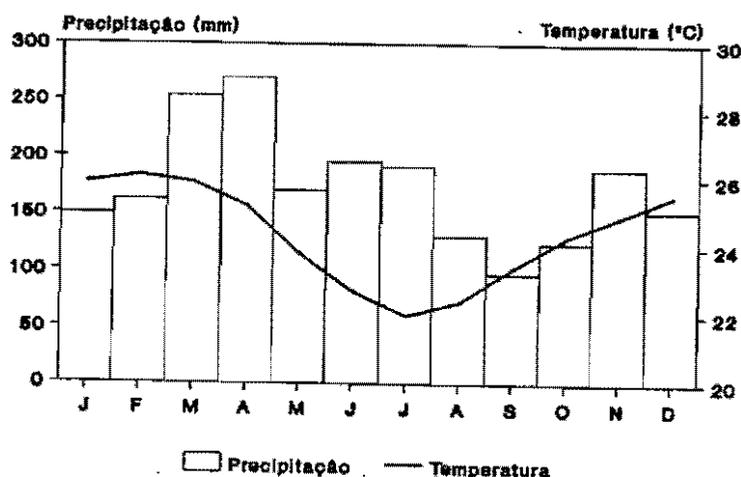


Figura 1. Características climáticas de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Empregou-se a técnica de avaliação em cilindros de PVC com solo não perturbado, aplicando-se três tipos de tratamentos: inoculação com diferentes estirpes (número variável), sem inoculação (-N) e fertilização nitrogenada (+N). Apenas no primeiro ensaio o tratamento -N foi omitido.

As quantidades de N aplicadas foram de 164,92 e 235,62 mg/cilindro para o primeiro e segundo ensaio, respectivamente, equivalendo a aproximadamente 210 e 300 kg/ha. Aplicou-se ainda uma fertilização básica equivalente a 100 P, 64 Ca, 40 Mg, 60 K, 335 S, 5 Zn, 1 Cu, 0,5 B e 0,4 Mo kg/ha.

Para as inoculações utilizaram-se 1 ml de suspensão de células por semente, aplicando-o ao solo próximo às sementes. Monitorou-se a quantidade de células veiculadas às sementes, através da contagem em laboratório.

Cultivaram-se três plantas por cilindro durante 8 e 7 semanas no primeiro e segundo ensaio, respectivamente. Avaliou-se a produção (g/cilindro), conteúdo (%) e rendimento de N (mg/cilindro) na biomassa da parte aérea.

No primeiro ensaio a nodulação foi avaliada subjetivamente, através dos parâmetros abundância, tamanho, distribuição e coloração interna dos nódulos. No segundo efetuou-se a contagem direta do número de nódulos.

As estirpes avaliadas no primeiro ensaio (Quadro 2), condicionaram rendimentos de N estatisticamente iguais ao obtido no tratamento +N, sugerindo elevada eficiência. A estirpe CIAT 3287 mostrou-se a mais efetiva. Todas as estirpes proporcionaram uma intensa nodulação.

Quadro 2. Rendimentos de nitrogênio (mg/cilindro) e intensidade de nodulação (%), de *P. phaseoloides* inoculada com várias estirpes de *Rhizobium* ou fertilização nitrogenada.

Estirpes	Rendimento de N	Intensidade ¹ nodulação
CIAT 3287	133,4 a	93
CIAT 3796	116,9 a b	73
CIAT 3649	112,8 a b	100
+N	111,7 a b	0
CIAT 643	95,5 b	80
CIAT 2434	94,6 b	93
CIAT 3648	94,4 b	100

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey | $\alpha = 0,05$).

¹ Percentagem de plantas com mais de 50 nódulos.

No segundo ensaio (Quadro 3), observou-se grande diferença entre os rendimentos de N dos tratamentos +N e -N. De um modo geral as estirpes inoculadas foram de média a alta efetividade. Entre elas, quatro estir-

pes (3918, 3850, 3649 e 643) proporcionaram rendimentos superiores ao obtido com as estirpes nativas (tratamento -N). De um modo geral todas as estirpes inoculadas condicionaram uma maior nodulação.

Quadro 3. Rendimento de nitrogênio (mg/cilindro) e nodulação (número de nódulos/planta) *P. phaseoloides* inoculada com diferentes estirpes de *Rhizobium* ou fertilização nitrogenada.

Estirpe	Rendimento de N	Número nódulos/Planta
+N	218,2 a	0
CIAT 3918	110,5 b	31
CIAT 3850	85,7 b c	13
CIAT 3649	77,8 c d	28
CIAT 643	76,3 c d	12
CIAT 2434	59,7 c d e	11
CIAT 3796	56,5 c d e	28
CIAT 3287	54,7 d e	15
CIAT 3648	47,5 d e	25
-N	42,3 e	5
SEMIA 6175	34,2 e	16

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey $\alpha = 0,05$).

Diante tais resultados conclui-se que:

1. Para as condições do solo estudado o *Pueraria phaseoloides*, requer inoculação para atingir o seu potencial máximo;
2. Entre as estirpes avaliadas algumas mostram-se de alta efetividade. Destacaram-se principalmente a 3928 e 3850.
3. Estas estirpes devem ser reavaliadas em casa de vegetação e posteriormente no campo.

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTIRPES NATIVAS DE

Rhizobium EM DIFERENTES CONDIÇÕES DO SOLO

Reinaldo B. Cantarutti e Stela Dalva V. M. Silva

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

O ensaio foi realizado em casa de vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau, localizado em Ilhéus, Bahia, Brasil a 14° 15' de latitude Sul e 39° 13' de longitude Oeste, numa altitude de 40 m ANM. Os solos foram provenientes do ecossistema de bosque tropical úmido (Figura 1), sendo classificado como ultisol (Quadro 1).

Objetivou avaliar a efetividade das estirpes nativas de Rhizobium sob diferentes condições de solo em simbiose com Pueraria Phaseoloides, Desmodium ovalifolium CIAT 350 e Stylosanthes guianensis CIAT 136 e consequentemente verificar necessidade de inoculação dessas leguminosas.

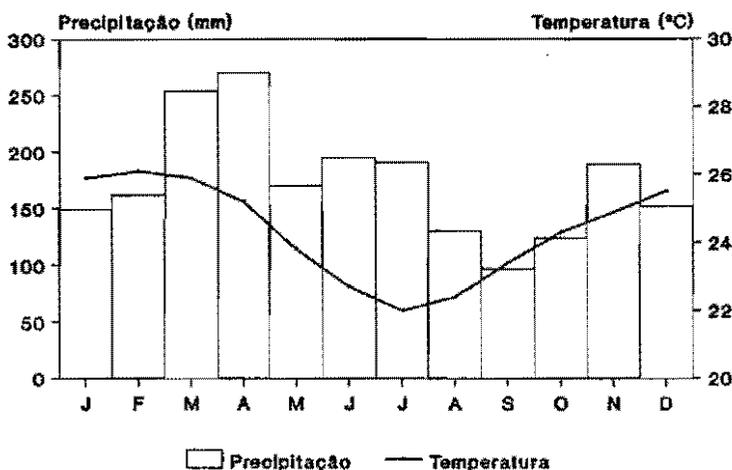


Figura 1. Características climáticas de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Empregou-se a técnica de avaliação em cilindros de PVC com solo não perturbado, utilizando-se solos provenientes de três condições de utilização: pasto degradado (denominado capoeira), pasto de *Brachiaria humidicola* e mata.

As leguminosas foram avaliadas sob dois níveis de fertilização nitrogenada: 0 e 118 mg N/cilindro, que equivale a 150 kg N/ha. O nitrogênio foi aplicado na forma de solução nutritiva parcelado em cinco aplicações semanais. Todos os cilindros receberam ainda uma fertilização básica equivalente a 100 P, 60 K, 64 Ca, 40 Mg, 33 S, 5 Zn, 1 Cu, 0,5 B, 0,4 Mo kg/ha.

Utilizaram-se três plantas por cilindro durante 11 semanas, quando então foram cortadas rente ao solo. Determinou-se a produção (g/cilindro), conteúdo (%) e rendimento de N (mg/cilindro) da biomassa da parte aérea. Avaliou-se a nodulação subjetivamente através dos parâmetros abundância, distribuição, tamanho e cor interna dos nódulos.

O experimento consistiu de um arranjo fatorial entre 3 solos, e leguminosas e 2 níveis de nitrogênio, em um desenho experimental inteiramente casualizado com 5 repetições. Efetuaram-se as análises estatísticas e testes de médias considerando-se o nível de significância de 1%.

A produção de matéria seca foi afetada significativamente pelos fatores leguminosa, fertilização nitrogenada e sua interação.

A Pueraria apresentou produção estatisticamente superior nos três solos, sendo que *Desmodium* e *Stylosanthes* alcançaram produções equivalentes (Quadro 2).

Quadro 2. Produção de matéria seca (g/cilindro) de *P. phaseoloides* D. ovalifolium CIAT 350 e *S. guianensis* CIAT 136 sob diferentes condições de solo.

Leguminosas	Solo		
	Capoeira	Pasto <i>B. humidicola</i>	Mata
<i>P. phaseoloides</i>	5,11 a	4,28 a	4,28 a
<i>D. ovalifolium</i>	3,50 b	4,01 b	3,58 ab
<i>S. guianensis</i>	4,17 b	3,90 b	3,74 b

Na coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente (Tukey $\alpha = 0,05$).

O rendimento de nitrogênio foi afetado significativamente pelos fatores estudados, exceto pelas interações solo x fertilização e solo x leguminosas x fertilização.

Os 150 kg/ha aplicados, não alterou expressivamente o conteúdo de N das leguminosas, no entanto proporcionou aumentos estatisticamente significativos nos rendimentos de N, sobretudo no *Desmodium* e *Pueraria* (Quadro 3). No *Desmodium* o aumento do rendimento de N, devido a fertilização nitrogenada foi superior a 50%.

Quadro 3. Rendimento de nitrogênio (mg/cilindro) de *P. phaseoloides*, *D. ovalifolium* CIAT 350, *S. guianensis* CIAT 136 com e sem fertilização nitrogenada.

Nitrogênio mg/cilindro	<i>P. phaseoloides</i>	<i>D. ovalifolium</i>	<i>S. guianensis</i>
0	11,76 a	5,49 a	12,03 a
118	11,47 b	12,71 b	15,37 b

Na coluna, médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente. (Tukey $P < 0,05$).

Conclui-se que:

1. Independente das condições de solo a *Pueraria* foi a leguminosa mais produtiva;
2. Diante as respostas a fertilização nitrogenada e os índices de nodulação verificados, as estirpes nativas em simbiose com *Stylosanthes*, *Pueraria* e *Desmodium* foram de alta, média e baixa efetividade, respectivamente;
3. A *Pueraria* e sobretudo o *Desmodium* necessitam de inoculação para alcançarem maior eficiência na fixação simbiótica do N.

EFEITO DE MICORRIZAS VESÍCULO-ARBUSCULARES SOBRE O CRESCIMENTO E A ABSORÇÃO DE FOSFORO DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Newton de Lucena Costa e Valdinei Tadeu Paulino

EMBRAPA/UEPAE

E R - Apoio

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação da UEPAE de Porto Velho, utilizam-se um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,3; Ca + Mg = 2,8 mEZ; P = 2 ppm e K = 74 ppm.

Materiais e métodos

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com abertura de 6 mm, sendo a seguir esterilizado em autoclave a 110°C, por uma hora com intervalos de 24 horas, durante três dias, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por seis gramíneas e onze leguminosas forrageiras tropicais. A espécie de micorriza vesículo-arbuscular utilizada foi Gigaspora margarita.

Cada unidade experimental consistiu de um vaso com capacidade para 2 kg de solo seco. A inoculação do fundo micorrízico foi feita adicionando-se 5 g de inóculo/vaso (raiz + solo + esporos), contendo aproximadamente 250 esporos, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de semeadura. Os vasos inoculados receberam 5 ml de uma suspensão do solo livre de esporos e micélios, a fim de assegurar a presença de outros microrganismos naturais do solo. O plantio foi realizado com sementes previamente tratadas com hipoclorito de sódio por 5 minutos. Após o desbaste, deixou-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi feito diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após 12 semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa a 65°C por 72 horas, pesadas e moídas em peneira de 1 mm. Em seguida, determinou-se as concentrações de fósforo na matéria seca (MS).

Resultados

A análise estatística revelou significância ($P < 0,05$) para o efeito da micorrização, tanto sobre os rendimentos de MS quanto nas quantidades absorvidas de fósforo, em todas as gramíneas e leguminosas forrageiras (Tabela 1).

Em geral, as maiores respostas de crescimento foram verificadas nas leguminosas, sendo os maiores acréscimos nos rendimentos de MS registrados em P. phaseoloides CIAT 9900 (188%), D. ovalifolium CIAT 350

(188%) *C. macrocarpum* CIAT 5065 (182%), *C. acutifolium* CIAT 5112 (139%), *C. acutifolium* CIAT 5277 (121%), *S. capitata* CIAT 10280 (134%) e *C. brasilianum* CIAT 5234 (116%). Já, entre as gramíneas, *A. gayanus* cv. Planaltina (122%), *P. guenoarum* FCAP-43 (113%) e *P. coryphaeum* FCAP-8 (110%) foram as espécies mais dependentes à inoculação de micorriza vesículo-arbuscular.

Tabela 1. Efeito da inoculação de micorrização vesículo-arbusculares sobre o rendimento de matéria seca (MS) de quantidades absorvidas de fósforo de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais.

Espécies	Rendimento de MS (g/vaso)		Absorção de P (mg/vaso)	
	NM	M	NM	M
GRAMINEAS				
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	3,68	8,17	3,98	8,98
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	5,27	9,63	4,74	7,70
<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiata	2,49	3,91	2,73	4,40
<i>Brachiaria humidicola</i>	2,83	5,04	2,26	3,83
<i>Paspalum guenoarum</i> FCAP-43	3,38	7,22	3,31	6,49
<i>Paspalum coryphaeum</i> FCAP-8	3,10	6,54	2,48	5,56
DMS (5%)	1,02		0,86	
LEGUMINOSAS				
<i>Leucaena leucocephala</i>	2,95	6,31	3,54	13,61
<i>Desmodium ovalifolium</i>	1,14	3,28	1,25	4,26
<i>Zornia glabra</i> CIAT 7847	2,47	3,71	2,02	3,86
<i>Stylosanthes capitata</i> CIAT 10280	3,23	7,56	3,77	10,17
<i>Cajanus cajan</i>	3,45	5,03	2,93	6,04
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5065	0,74	2,09	0,86	2,84
<i>Centrosema acutifolium</i> CIAT 5277	2,52	5,57	3,52	7,88
<i>Centrosema acutifolium</i> CIAT 5112	2,04	4,89	2,85	8,97
<i>Centrosema pubescens</i> CIAT 438	1,85	3,11	2,70	4,75
<i>Centrosema brasilianum</i> CIAT 5234	0,96	2,07	1,34	3,03
<i>Pueraria phaseoloides</i> CIAT 9900	1,13	3,26	1,44	4,56
DMS (5%)	0,93		1,27	

NM = não inoculada; M = inoculada.

Com relação às quantidades absorvidas de fósforo, os maiores incrementos foram observados também nas leguminosas, destacando-se *L. leucocephala* (285%), *D. ovalifolium* CIAT 350 (240%), *C. macrocarpum* CIAT 5065 (220%), *C. acutifolium* CIAT 5112 (215%), *P. phaseoloides* CIAT 9900 (217%) e *S. capitata* CIAT 10280 (170%). Entre as gramíneas sobressairam-se *A. gayanus* cv. Planaltina (126%), *P. coryphaeum* FCAP-8 (124%) e *P. guenoarum* FCAP-43 (96%).

Conclusões

1. A inoculação de micorriza vesículo-arbuscular promoveu acréscimos significativos na produção de MS e absorção de fósforo de todas as gramíneas e leguminosas forrageiras avaliadas;
2. As leguminosas foram mais dependentes à micorrização, destacando-se L. leucocephala, D. ovalifolium CIAT 350, C. macrocarpum CIAT 5065, P. phaseoloides CIAT 9900 e S. capitata CIAT 10280, em quanto que entre as gramíneas sobressaíram-se A. gayanus cv. Planaltina, P. guenoarum FCAP-43 e P. coryphaeum FCAP-8.

**RESPUESTA DE *Centrosema macrocarpum* y *Pueraria phaseoloides* A LA
INOCULACION DE *Rhizobium* EN CHIPIRIRI, BOLIVIA**

Antonio Vallejos

IBTA/CHAPARE

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Chipiriri del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), localizada en el Chapare, Cochabamba, Bolivia a 16°50' de latitud sur y 64°20' de longitud oeste y a una elevación de 250 msnm. La temperatura media anual es de 24.5°C y una precipitación promedio anual de 4800 mm (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. El suelo en el sitio experimental es un Inceptisol y sus propiedades químicas y físicas se presentan en el Cuadro 1.

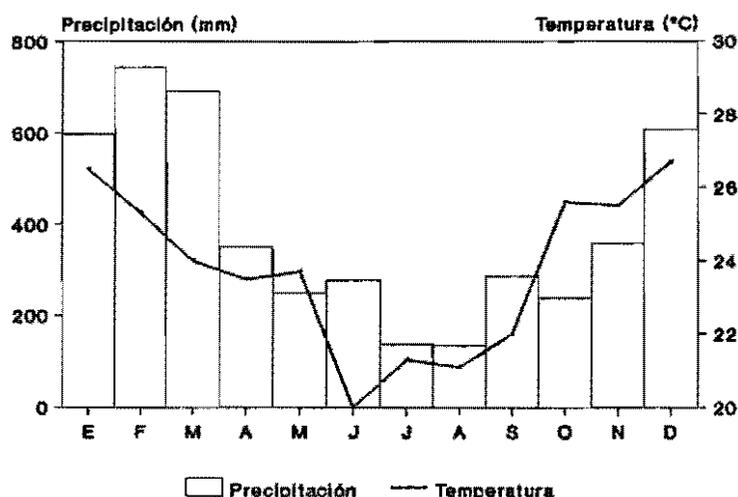


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Chipiriri, Chapare.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo experimental.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	P (ppm)	pH	MO (%)	CI* (cmol/kg)		
							Al	Ca+Mg+K	Sat. Al (%)
0-15	56.0	14.0	30.0	9.2	4.6	1.7	3.8	1.2	75
15-30	59.0	12.0	29.0	8.8	4.6	1.6	3.7	1.1	77

* Cationes intercambiables.

Materiales y métodos

Las leguminosas y las cepas de Bradyrhizobium utilizadas fueron: Centrosema macrocarpum CIAT 5065 inoculado con las cepas CIAT 3101, 3196+3334, 1670+1780+3101 y Pueraria phaseoloides CIAT 9900 inoculado con las cepas CIAT 2434+2453+3221 y 3101. El inoculante en medio con turba se aplicó a la siembra a razón de 50 g/kg de semilla. Además de la inoculación con rizobio se incluyeron dos tratamientos de 100 y 150 kg/ha de N divididos en cuatro aplicaciones y un testigo sin inocular y sin N. La siembra de ambas especies se hizo en un suelo recién desmontado (bosque secundario) a una distancia de 0.1 m entre plantas y 0.4 m entre hileras en unidades experimentales de 2x4 m con 4 m² de área útil. Diez semanas después de la siembra se realizó el corte de uniformización a 15 cm del suelo, a partir del cual cada ocho semanas se hicieron evaluaciones de producción de MS, contenido de N en la MS y el número de nódulos/planta. El período experimental comprendió de noviembre de 1985 a octubre de 1986.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, y la comparación entre las medias de los tratamientos se hizo por la prueba de Tukey.

Resultados y discusión

Centrosema macrocarpum CIAT 5065

Con esta leguminosa la mezcla de cepas de rizobio CIAT 1670 + 1780 + 3101 y los tratamientos con la aplicación de 100 y 150 kg/ha de N dieron los mejores resultados, tanto en producción de MS (7905, 7821 y 7930 kg/ha/año, respectivamente) como en la producción de N en la MS (196.6, 167.9 y 188.5 kg/ha/año, respectivamente) (Cuadro 2). En promedio, el incremento en producción de MS y N en relación al tratamiento testigo fue del 60%.

El número de nódulos/planta en promedio fue de 43 variando entre 25 y 75. El mayor número de nódulos se encontró en las plantas inoculadas con la mezcla de cepas de rizobio CIAT 1670 + 1780 + 3101 y los menores en las plantas donde se aplicó N y en el tratamiento testigo. Esto demuestra que el sistema radicular de esta especie responde en forma significativa a la inoculación ($P < 0.05$) con ciertas cepas de rizobio. La disminución en la cantidad de nódulos por efecto de la aplicación de N ha sido demostrado por varios investigadores.

Es importante señalar que la mezcla de cepas CIAT 3196 + 3334 y la cepa CIAT 3101 sola, recomendadas para C. macrocarpum, no respondieron bajo las condiciones del presente ensayo, lo cual es contradictorio con lo encontrado en otros trabajos.

Pueraria phaseoloides CIAT 9900

Los resultados con este ecotipo sugieren la alta efectividad de las cepas nativas, ya que con el testigo se alcanzaron rendimientos de MS y contenidos de N en la MS similares en el ensayo (Cuadro 2). Esto sugiere

que con este ecotipo sin inocular se puede lograr en la zona de Chipirirí una producción aceptable de MS.

Cuadro 2. Rendimiento de MS, producción de N en la MS y número de nódulos de Centrosema macrocarpum y Pueraria phaseoloides, inoculadas con diferentes cepas de rizobio y con aplicación de N.

Ecotipo	Rizobio CIAT No.	Rendimiento MS (kg/ha/año)	Producción N en MS (kg/ha/año)	Nódulos No./planta
<u>C. macrocarpum</u> CIAT 5065	1670+1780+3101	7905 a*	196.6 a	75 a
	3196+3334	5762 b	144.8 bc	40 bc
	3101	5955 b	133.5 c	56 b
	N (100 kg/ha)	7821 a	167.9 ab	28 c
	N (150 kg/ha)	7930 a	188.5 a	25 c
	Testigo	4859 c	126.6 c	32 c
	\bar{x}	6705	159.6	43
<u>P. phaseoloides</u> CIAT 9900	2434+2453+3221	8197	238.6	56
	3101	8364	267.3	50
	N (100 kg/ha)	8565	272.5	47
	N (150 kg/ha)	8892	253.9	43
	Testigo	9023	290.6	61
	\bar{x}	8608	264.6	51
		ns**	ns	ns

* Promedios en una misma columna con letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$) según la prueba de Tukey.

** No significativo.

El número de nódulos/planta no varió estadísticamente entre tratamientos, siendo necesario mencionar que la aplicación de N no afectó la nodulación en esta especie. Esto es muy significativo, ya que indica que la aplicación de N hasta 150 kg/ha no afecta la nodulación de esta leguminosa, lo cual si ocurre normalmente en la mayoría de las leguminosas forrajeras. El promedio del número de nódulos por planta fue de 51 ± 7 .

La falta de respuesta a la inoculación en P. phaseoloides puede ser atribuida a la efectividad de esta especie con las cepas nativas, por lo que esta leguminosa es fácilmente infectada por rizobio nativo del suelo. Por otro lado, las cepas introducidas muchas veces no compiten con las nativas ya adaptadas, y los rizobios presentes en el suelo son capaces de fijar N en cantidades semejantes a los rizobios introducidos. Así mismo, la falta de respuesta a la aplicación de N, lleva a suponer que esta especie tuvo en el suelo su fuente de N, por lo que su desarrollo fue normal.

De un modo general, los rendimientos de MS y N obtenidos en este estudio se consideran ligeramente más altos si se comparan con los obtenidos por otros investigadores para esta misma leguminosa en ecosistemas diferentes.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir lo siguiente:

1. El ecotipo P. phaseoloides CIAT 9900 no respondió a la inoculación ni a la aplicación de N, lo cual indica que con las cepas nativas de rizobio de la zona de Chipiriri es posible alcanzar rendimientos de MS y contenidos de N en la MS iguales a los obtenidos con la aplicación de 150 kg/ha de N.
2. C. macrocarpum CIAT 5065 respondió en forma significativa a la inoculación con la mezcla de cepas de rizobio CIAT 1670+1780+3101 y a la aplicación de N; el incremento debido al uso de estas cepas tanto en la producción de MS como en la producción de N fue del 60% en relación al tratamiento testigo.
3. Las cepas CIAT 3196+3334 y 3101 sola, recomendadas para C. macrocarpum no respondieron bajo las condiciones del presente ensayo.
4. En promedio, P. phaseoloides CIAT 9900 rindió 1903 kg MS/ha/año más que C. macrocarpum CIAT 5065.

POTENCIALIDADE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS
TROPICAIS NO EXTREMO SUL DA BAHIA

Miguel Antonio Moreno Ruiz

CEPLAC/CEPEC

E R - APOIO

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL) do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), localizada em Itabela, estado da Bahia, situada a 16°39'00'' de latitude sul, e 39°30'00'' de longitude oeste e 100 m de altitude. A precipitação média anual é de 1.311,7 mm e a temperatura média anual de 23,3°C (Fig. 1). A região pertence ao ecossistema bosque tropical chuvoso. AS características físicas e químicas do solo são apresentadas no Quadro 1.

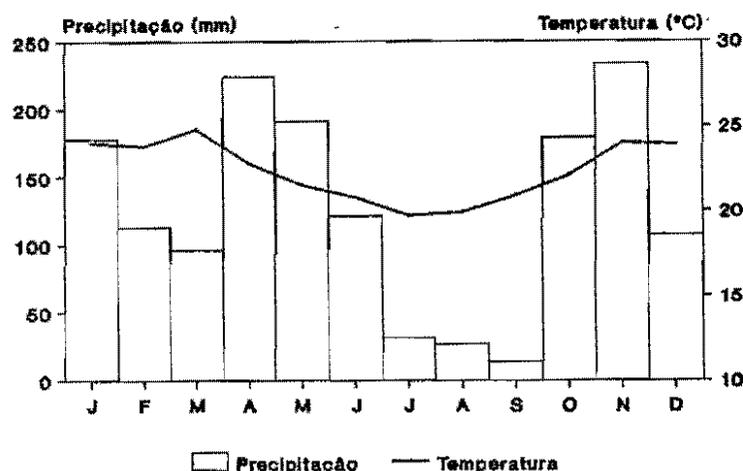


Figura 1. Características climáticas da ESSUL, município de Itabela, Ba, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	M.O. (%)	pH	CI (neq/100 g)				P (ppm)
						Al	Ca.	Mg.	K.	
0 - 7	83	10	7	1,41	4,9	0,1	0,4	0,2	0,06	1
7 - 20	79	12	9	1,33	4,9	0,2	0,0	0,1	0,04	1
20- 35	73	12	15	1,17	4,8	0,3	0,0	0,0	0,03	Tr

OBJETIVOS

Produzir suficiente quantidade de sementes para realimentar o programa e, identificar áreas ou microregiões propícias à produção de semente das leguminosas selecionadas nos experimentos de adaptação e de produtividade estacional de germoplasma de forrageiras.

MATERIAL E MÉTODOS

A área foi preparada em novembro de 1986 e mantida durante três anos. O solo foi arado a 20 cm de profundidade, gradeado e sulcado a 50 cm entre linhas. Recebeu adubação básica com 50 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ em banda no fundo do sulco, 30 kg.ha⁻¹ de K₂O e 20 kg.ha⁻¹ de MgO em cobertura, e 100 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico, previamente incorporado ao solo com o arado.

Cada acessão foi semeada em parcelas de 20 x 10 m, em blocos completocasualizados com três repetições. Foram utilizadas 2 kg.ha⁻¹ de sementes escarificadas de SG 136; 2 kg.ha⁻¹ de DO 350 e 3 kg.ha⁻¹ de P_p 9.900. Foi feito controle manual de invasoras desde a semeadura até o estabelecimento. Em março de 1988 e 1989 foi feita adubação de reposição com 50 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg.ha⁻¹ de K₂O em cobertura,

A colheita foi feita por corte total das parcelas com o auxílio de roçadeira costal motorizada a 10-15 cm no DO 350, 30 cm no SG 136 e 20 cm no P_p 9.900.

O material de cada repetição foi secado ao sol sobre lona plástica e as sementes que não degranaram foram posteriormente obtidas por golpeio suave do material, em sacos de alinhagem.

Para a limpeza as sementes foram passadas por peneira com ajuda de um ventilador elétrico e ensacadas em sacos de pano devidamente etiquetados para armazenamento.

RESULTADOS

As produções obtidas em três anos consecutivos são apresentadas nos Quadros 2, 3 e 4, para DO 350, SG e P_p 9.900 respectivamente.

Os rendimentos apresentados por *Desmodium* (Quadro 2) permitem observar uma queda gradativa da produção de sementes do primeiro para o segundo ano, explicável em parte pelo tardio da colheita. É natural que haja queda de produção de um ano agrícola para outro, especialmente quando se utilizam as mesmas parcelas, porém no caso do terceiro ano a quebra da produção foi muito acentuada e não correspondeu ao esperado por ocasião da visita para determinação da colheita. Todavia, explicável por possíveis problemas pós-colheita pois o beneficiamento não foi imediato.

Stylosanthes apresenta rendimento de sementes (Quadro 3) muito bons, no primeiro ano; queda da produção no segundo ano, explicável parcialmente pelo excesso de material vegetativo acumulado, que dificultou a colheita. Já a quebra da produção no terceiro ano, em grande parte foi devida ao tardio da colheita e beneficiamento, além da diminuição natural como explica-

do acima para o *Desmodium*.

Pueraria vegetou bem o local e a floração foi excelente nos três anos consecutivos, porém no primeiro e terceiro anos, quando apresentava floração máxima, as flores foram atacadas por uma doença que em 1987 não foi possível identificar, já em 1989 constatou-se antracnose (*Colletotricum* sp) que provocou abortamento das flores e conseqüentemente não houve produção de sementes.

Os rendimentos de sementes obtidos com DO 350 e SG 136 especialmente no primeiro ano, são superiores aos obtidos em outras regiões do trópico úmido, embora não tenham sido submetidos a análise estatística, os resultados permitem indicar a ESSUL, apropriada para a produção de sementes dessas acessões e, deve-se estudar o controle do fator limitante da produção de sementes de P_p 9.900.

CONCLUSÕES

Itabela é uma região apta para a produção de sementes de *Desmodium ovalifolium* Ciat 350 e *Stylosanthes guianensis* 356.

Quadro 2. Características fenológicas e rendimento de sementes de *Desmodium ovalifolium* 350 em Itabela, BA., Brasil.

ANO	Área (m ²)	Floração		Colheita	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
		Início	Máxima		
1987	600	10.05	23.06	12.07	423,00
1988	600	13.05	27.06	17.08	303,00
1989	600	11.05	N.D.	31.07	166,00

N.D. = Não determinada.

Quadro 3. Características fenológicas e rendimento de sementes de *Stylosanthes guianensis* 136 em Itabela, BA., Brasil.

ANO	Área (m ²)	Floração		Colheita	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
		Início	Máxima		
1987	600	15.05	20.05	15.07	93.45
1988	600	10.05	27.06	20.07	34.46
1989	600	N.D.	N.D.	23.08	28.08

N.D. Não determinada

Quadro 4. Características fenológicas e rendimento de sementes de *Pueraria pahseoloides* 9.900 em Itabela, BA., Brasil.

ANO	Área (m ²)	Floração		Colheita	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
		Início	Máxima		
1987	600	23.05	23.06	*	**
1988	600	03.06	23.06	11.07	18.65
1989	600	N.D.	N.D.	*	**

N.D. = Não determinada

* As flores abortaram por efeito de antrocnose.

MÉTODO DE ESCARIFICAÇÃO EM *Desmodium ovalifolium*

Cláudia de P. R. Santos

CEPEC/CEPLAC

ER-APOIO

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes, localizado na Estação Experimental do Extremo Sul - ESSUL, município de Itabela, Bahia, situada a 16°39' de latitude Sul e 39°30' a Oeste de Greenwich, a 100 m anm. A precipitação média anual é de 1311 mm e a temperatura média anual é de 23,39°C (Figura 1). O ecossistema de tabuleiro predominante na região, caracteriza-se por um clima tropical e úmido, com vegetação de floresta perenifólia hidrófila, e solos de baixa fertilidade, enquadrados no grupo dos Ultisols e Oxisols (Quadro 1).

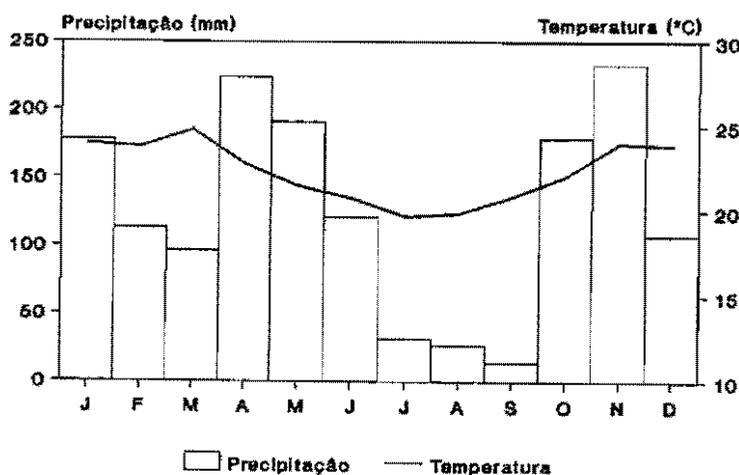


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)			P (ppm)	
						Ca	Mg	K		
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

OBJETIVOS

Estudar o efeito do período de armazenamento (em condições ambientais) e alguns tratamentos de escarificação, na germinação de sementes de *Desmodium ovalifolium* CIAT 350.

MATERIAIS E MÉTODOS

O período experimental foi de 04 a 25 de outubro de 1989. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 7, com 4 repetições. Estudou-se 03 períodos de armazenamento em condições ambientais e 07 métodos de escarificação, em sementes de *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. Os períodos de armazenamento 0, 1 e 2 anos corresponderam a sementes colhidas na ESSUL, em 1989, 1988 e 1987, respectivamente. Os métodos de escarificação empregados foram: 1 - Sem escarificação; 2 - Ácido sulfúrico 50% por 8 minutos; 3 - Água quente a 80°C, por 10 minutos, e lavadas com água a temperatura ambiente; 4 - Água quente a 80°C, deixando esfriar paulatinamente, por 20 horas; 5 - Água a temperatura ambiente por um período de 20 horas; 6 - Soda cáustica (NaOH) comercial 20%, por 5 minutos; 7 - Escarificação mecânica, utilizando papel lixa. Após aplicações dos tratamentos 2, 3, 4, 5 e 6, as sementes foram colocadas em superfície forrada, para secarem.

No teste-padrão de germinação, foi usado um germinador (de câmara), modelo Mangelsdorf com temperatura constante de 25°C \pm 5, sem controle de luz. Utilizou-se 4 repetições de 100 sementes, colocadas em caixas de germinação (Gerbox), sobre papel "germitest", umedecido com água. Foram feitas tres contagens aos 7, 14 e 21 dias de início do teste. Se determinou a percentagem de plântulas normais, % de sementes mortas e duras.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expostos no quadro 2, mostram o desdobramento da interação período de armazenamento x métodos de escarificação, para percentagem de germinação, sementes duras e mortas.

As sementes com dois anos de armazenamento, apresenta, 82% de germinação, ao serem submetidas a escarificação mecânica (T-7). Quando tratadas com soda cáustica 20% (T-6) germinaram 9,14% a mais que as tratadas com ácido sulfúrico (T-2). Aquelas mantidas em água quente a 80°C por 10 minutos e lavadas em água a temperatura ambiente (T-3) tiveram germinação inferior a testemunha (T-1). Com um ano de armazenamento as sementes apresentaram resultados semelhantes aos anteriores, para T-7 e T-4, com 70% e 64% de germinação. Porém os tratamentos 6, 5, 2 e 3 foram inferiores ao T-1. Em sementes recentemente colhidas, a água quente a 80°C por 10 minutos, seguida de água a temperatura ambiente (T-3) foi o tratamento mais eficiente, promovendo 73,8% de germinação de sementes.

Para os tratamentos 1, 2, 4, 5 e 6, as sementes armazenadas por 2 e 1 ano, apresentaram germinação semelhantes e superior às não armazenadas, entretanto as não armazenadas, submetidas a T-3, germinaram 46% e 42,8% a mais que as armazenadas por 2 e 1 ano, respectivamente. Em sementes es-carificadas com lixa (T-7) com a diminuição do período de armazenamento o-corre uma diminuição do percentual de germinação.

O maior percentual de germinação foi de 82,26% em sementes com 02 a-nos de armazenamento e es-carificada com lixa (T-7).

Os tratamentos 3 e 7 foram os que tiveram menor percentagem de semen-tes duras, seja por terem promovido 70% de morte de semente (T-3) ou favo-recido 82,2% de germinação (T-7).

A embebição de sementes em água a temperatura ambiente por 20 horas (T-5), foi o tratamento menos eficiente na eliminação da dureza de semen-tes.

Com 01 ano de armazenamento as sementes submetidas a T-2, T-5 e T-6 tiveram percentagem de dureza maior que as não es-carificadas (T-1).

Com a diminuição do período de armazenamento, há um aumento no grau de dureza de sementes, com excessão em T-3, onde não há diferença entre os períodos. Porém, tal tratamento foi o que provocou maior mortalidade de sementes, sendo observado que, aumentando o período de armazenamento, há um aumento na percentagem de sementes morta. Este tratamento foi menos danoso para sementes não armazenadas, por apresentarem 88,2% de dureza.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitem concluir que:

- a) A resposta das sementes à aplicação dos métodos de es-carificação, dependem do período de armazenamento a que foram submetidas;
- b) a es-carificação mecânica foi o melhor tratamento a ser aplicado em sementes armazenadas;
- c) a soda cáustica a 20% foi superior ao ácido sulfúrico 50%;
- d) sementes não armazenadas devem ser es-carificadas com água quente por 10 minutos e lavadas em água a temperatura ambiente.

Quadro 2. Médias de germinação (%), sementes duras (%) e sementes mortas (%), em *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, submetido a sete métodos de escarificação e três períodos de armazenamento.

Métodos de* Escarificação	PERÍODO DE ARMAZENAMENTO (ANOS)								
	% germinação			% sementes duras			% sementes mortas		
	2	1	0	2	1	0	2	1	0
1	36,5 aD	38,5 aC	9,0 bE	50,5 cB	57,2 bB	88,2 aA	10,0 aD	2,8 bCD	1,2 bC
2	37,2 aCD	33,2 aD	15,0 bD	47,0 cC	61,2 bA	83,2 aB	14,2 aC	4,8 bC	1,8 bC
3	27,8 bE	31,0 bE	73,8 aA	0,0 aF	0,0 aE	1,0 aE	70,2 aA	46,0 bA	23,5 bA
4	69,0 aB	63,8 aB	45,5 bB	9,2 cD	17,0 bD	47,2 aD	18,5 aB	15,0 aB	4,5 bB
5	37,5 cD	35,5 aCD	12,8 bDE	53,2 cA	61,2 bA	87,8 aA	8,5 aD	2,5 bCD	0,8 bC
6	41,0 aC	37,2 aCD	14,5 bD	49,0 cDC	58,0 bB	82,0 aB	7,8 aD	3,5 abCD	2,2 bBC
7	82,2 aA	70,2 bA	30,2 cC	5,5 cE	24,5 bC	63,8 aC	7,2 aE	2,0 bD	2,8 abBC

As médias da mesma coluna seguidas de letras maiúsculas diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade;

As médias de mesma linha, seguidas de letras maiúsculas diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

*1 = Sem escarificação; 2 = H₂SO₄ 50% por 8 minutos; 3 = Água quente 80°C por 10 min. resfriando com água temperatura ambiente; 4 = água quente 80°C deixando esfriar por 20 horas; 5 = água temperatura ambiente por 20 horas; 6 = NaOH comercial 20% por 5 minutos e 7 = escarificação mecânica com lixa.

MULTIPLICAÇÃO DE SEMENTES DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS
EM PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL

Moacyr B. Dias Filho, Emanuel A. S. Serrão e José Luiz Covre

EMBRAPA/CPATU

ER-Apoio

As atividades de multiplicação foram desenvolvidas em uma fazenda particular, localizada em Paragominas (3°05'S - 47°21'O) a uma elevação de 40 msnm, Estado do Pará, local onde são desenvolvidas as pesquisas com pastagens cultivadas do CPATU. A precipitação pluvial média anual é de 1774 mm e a temperatura média anual é 27°C (Fig. 1). A região corresponde ao ecossistema de floresta estacional semi-sempreverde. O resultado da análise físico-química do Latossolo Amarelo (Oxissolo) da área é apresentado no Quadro 1.

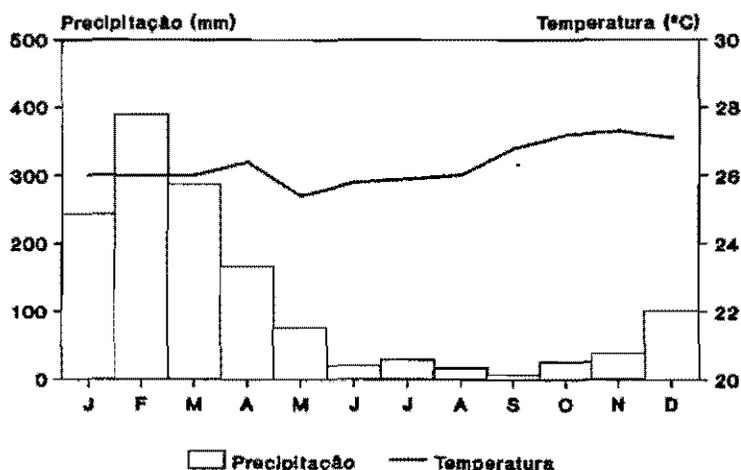


Figura 1. Características climáticas de Paragominas, Brasil.

Quadro 1. Resultado das análises granulométrica e química do Latossolo Amarelo (0-20 cm) da área.

Areia	Silte	Argila	M.O.	pH (H ₂ O)	Cátions trocáveis				P (Mehlich)
					Al	Ca	Mg	K	
		%							
				meq/100 g				ppm	
4	24	72	2,0	5,5	0,0	3,43	0,89	0,26	1,3

Objetivou-se com essa atividade a obtenção de semente experimental para os trabalhos de pesquisa do CPATU. As leguminosas escolhidas para as atividades de multiplicação de sementes foram Centrosema brasilianum CIAT 5178, C. acutifolium CIAT 5277, Stylosanthes guianensis CIAT 184 e S. capitata CIAT 10280. Essas leguminosas foram selecionadas devido ao muito bom desempenho que apresentaram no ERB-Paragominas no período 1987-88.

As sementes pré-básicas foram doadas pelo CIAT via CENARGEM. Uma listagem descritiva dos campos de multiplicação é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Listagem dos campos de multiplicação de sementes em Paragominas.

Campo	Data de plantio	Área (ha)
C. brasilianum CIAT 5178	22 Mar 1989	0,096
C. acutifolium CIAT 5277	22 Mar 1989	0,048
S. guianensis CIAT 184	22 Mar 1989	0,031
S. capitata CIAT 10280	13 Abr 1989	0,047

Centrosema spp.

Ambos acessos foram semeados em covas, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 1,8 m entre linhas de plantio. Cada cova recebeu 10 g da formulação 5-30-15.

Vinte dias após a semeadura foi instalado ao longo das linhas de plantio um sistema de suporte composto de moirões e arame liso com altura média de 1,70 m. O espaçamento entre moirões, ao longo das linhas de plantio, foi de 10 m.

Foram usados fios de polipropileno para tutorear as guias das plantas até os arames.

Periodicamente, procedeu-se o controle mecânico (manual) das plantas invasoras.

Stylosanthes spp.

Foram semeados em linhas contínuas espaçadas de 0,5 m, recebendo como adubação básica 10 g/m linear da formulação 5-30-15.

Resultados:

S. capitata CIAT 10280 teve uma emergência muito baixa, provavelmente devido as fortes chuvas que caíram na área após a seme

adura, não tendo sido possível formar o campo de multiplicação. Já S. guianensis CIAT 184 apresentou um estabelecimento bastante satisfatório.

C. brasilianum CIAT 5178 teve um estabelecimento muito mais vigoroso do que C. acutifolium CIAT 5277. Encontrou-se muita dificuldade em tutorear o acesso CIAT 5277.

O Quadro 3 apresenta um resumo do ciclo de floração/frutificação e da colheita e produção de C. brasilianum CIAT 5178.

Observa-se no Quadro 3 que C. brasilianum CIAT 5178 alcançou uma produção de sementes puras de 22 kg e um rendimento de 229 kg/ha sendo que a maior concentração de produção (29,3 %) foi encontrada no mes de setembro.

C. acutifolium CIAT 5277 não apresentou produção de sementes em 1989, sendo que em avaliação feita em setembro, observou-se que menos de 5 % das plantas apresentavam floração e frutificação.

Da mesma forma, S. guianensis CIAT 184 também não produziu sementes em 1989, apresentando, na avaliação de setembro, menos de 5% das plantas em floração.

Quadro 3. Ciclos de floração/frutificação e colheita e respectiva produção de semente pura (entre parêntesis) de C. brasilianum CIAT 5178 em Paragominas. Ano de 1989.

Ciclo Floração/Frutificação			Data colheita (Produção em kg)			
Início	50%	100%				
15-20 Mai	6 Jun	20 Jul	31 Jul (1,20)	4 Set (1,80)	2 Out (1,20)	6 Nov (0,40)
			7 Ago (2,40)	11 Set (1,80)	9 Out (2,40)	13 Nov (0,10)
			14 Ago (1,50)	18 Set (2,60)	16 Out (1,30)	
			21 Ago (1,00)	25 Set (1,70)	23 Out (1,25)	
			28 Ago (1,60)		30 Out (0,30)	

**MULTIPLICACION DE SEMILLA EXPERIMENTAL Y BASICA DE ESPECIES DE
PASTOS TROPICALES**

Carlos Farfán Domo

INIAP

E R - Apoyo

Las áreas seleccionadas más adecuadas en el Ecuador para intensificar acciones en la multiplicación y desarrollo de tecnología de producción de materiales promisorios, están localizadas en: Portoviejo a 1°4' de latitud sur y 80°26' de longitud oeste a una altura de 44 msnm, Pichilingue a 1°6' de latitud sur y 79°29' de longitud oeste, a una altura de 73 msnm y Santo Domingo de los Colorados a 0°14' de latitud sur y 79°4' de longitud oeste y una altura de 660 msnm. La precipitación y temperaturas anuales se presentan en la Figura 1. Las características químicas de los suelos aparecen en el Cuadro 1.

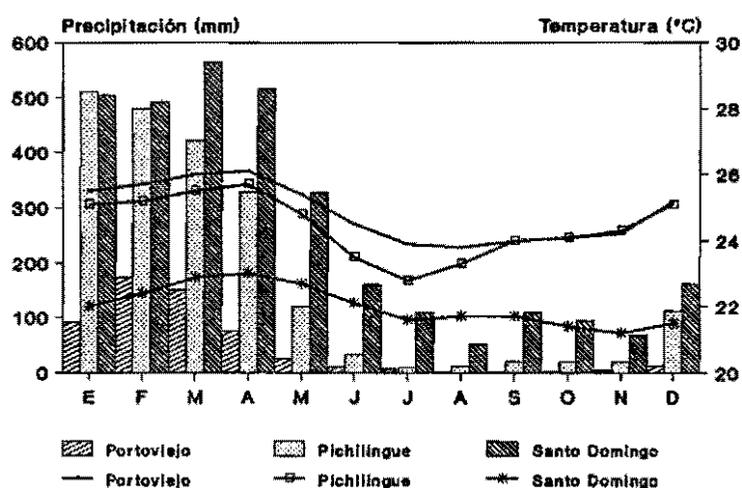


Figura 1. Características climáticas de Portoviejo, Pichilingue y Santo Domingo de los Colorados, Ecuador.

Cuadro 1. Características químicas de los suelos.

Lugar	Profundidad (cm)	pH	MO (%)	Micronutrientes (g/ml de suelo)						(meq/100 ml)		
				N	P	Zn	Cu	Fe	Mn	K	Ca	Mg
Portoviejo	0-20	7.0	-	13.5	53	-	-	-	-	1.68	18.1	-
Santo Domingo	0-20	6.2	-	25.0	2	2.5	9	100	12.2	0.19	-	0.38
Pichilingue	0-20	6.4	5.0	66.0	60	8.1	10	122	19.0	0.48	13.0	1.15
	20-35	6.6	3.6	54.0	16	3.4	13	104	4.0	0.48	10.0	0.65

Antecedentes

El INIAP viene desarrollando actividades de introducción y evaluación de germoplasma forrajero para el nororiente ecuatoriano en la Estación Experimental Napo-Payamino. Para avanzar en las fases de evaluación se requiere un suministro de semilla de aquellos materiales definidos como promisorios. En base a experiencias durante 1987 y 1988 se observó que la estación de Portoviejo presenta características ambientales favorables para algunas especies de gramíneas y leguminosas; otras alternativas son las estaciones de Pichilingue en Quevedo y Santo Domingo de los Colorados en Pichincha.

Objetivos

Actualmente se viene desarrollando un proyecto de semillas de forrajeras INIAP-CIAT con los siguientes objetivos:

1. Desarrollar un Núcleo Semillista (NS) en Portoviejo.
2. Multiplicar y disponer de semilla experimental y básica para suplir las necesidades del proyecto "Pastos Tropicales Ecuador" localizado en la región amazónica.
3. Mantener una reserva de semilla básica de los materiales promisorios.
4. Adquirir experiencias y generar tecnología de producción de semillas de las especies promisorias.

Actividades del Núcleo Semillista (NS)

Durante 1989 se propuso concentrar esfuerzos de multiplicación en 6 especies de leguminosas y de una gramínea. En el Cuadro 2 se presenta un resumen de las áreas del plan de multiplicación.

Cuadro 2. Campos establecidos y por establecer en la multiplicación de semilla de especies de pastos tropicales. Estaciones Portoviejo, Santo Domingo y Pichilingue, Julio, 1989.

Especies	Accesión	Campos de multiplicación (ha)					Total Establecido (ha)
		Portoviejo		Sto Domingo		Pichilingue	
		E	N	E	N	N	
LEGUMINOSAS							
<i>C. macrocarpum</i>	5452	1.0*	-	-	-	-	1.0
<i>C. acutifolium</i>	5277	0.10	-	-	-	-	0.1
<i>C. pubescens</i>	Común	0.10	0.47	-	-	-	0.57
<i>D. ovalifolium</i>	350	-	0.05	-	0.05	0.05	-
<i>M. atropurpureum</i>	Síratro	-	0.26	-	-	-	0.26
<i>N. wightii</i>	Malawi	-	0.25	-	-	-	0.25
GRAMINEAS							
<i>B. dictyoneura</i>	6133	-	1.0	0.1	-	0.1	0.1

* Lotes establecidos en 1988.

E = lotes establecidos; N = lotes nuevos.

Durante la campaña 1988-89 se produjeron 839 kg de semilla principalmente de dos especies C. pubescens común y C. macrocarpum CIAT 5452. Los rendimientos obtenidos muestran el potencial de la zona para multiplicar semillas de estos materiales. En el Cuadro 3 se presenta un resumen de producción y rendimiento de semillas.

Cuadro 3. Población de plantas y producción de semilla de especies de pastos tropicales. Estación Experimental Portoviejo, 1988-89.

Lote	Especies	Accesión o cultivar	Lugar	Area ha	Producción (kg)	Rendimiento (kg/ha)
3*	<u>C. macrocarpum</u>	5452	EEP	1.0	100	100
6*	<u>C. macrocarpum</u>	5452	Teodomira	0.0	76	38
4*	<u>C. acutifolium</u>	5277	EEP	0.1	26.4	264
5*	<u>C. acutifolium</u>	5277	Teodomira	0.25	-	-
1 y 2	<u>C. pubescens</u>	Común	EEP	0.10	93.3	933
22	<u>C. pubescens</u>	Común	EEP	0.426	398	933
23**	<u>C. pubescens</u>	Común	EEP	0.044	18	410
24	<u>M. atropurpureum</u>	Siratiro	EEP	0.11	38.7	345.5
25**	<u>M. atropurpureum</u>	Siratiro	EEP	0.154	38	246
26	<u>N. wightii</u>	Malawi	EEP	0.197	49	248.1
27**	<u>N. wightii</u>	Malawi	EEP	0.053	2	37.9
Total				2.434	839.4	

* Lotes establecidos en 1988.

** Lotes sin tutores.

Investigación aplicada

Se intentará producir semillas de C. macrocarpum y C. pubescens fuera de la estación experimental, para ello, se seleccionarán ganaderos que tengan interés en producir semilla de los materiales y ganar experiencia en el manejo de estas especies nuevas para ellos. El proyecto contribuirá con la semilla, fertilizante, asistencia técnica y garantiza la compra hasta de 100 kg de semilla por cada productor a un precio de S\$5000.00 ajustado con el porcentaje de inflación.

Respecto al manejo de campos de C. macrocarpum, se estudiaron varias frecuencias de corte y aplicación de herbicidas; podas laterales, corte a ras del suelo y aspersiones al follaje con 100 y 150 cc de Gramoxone por bomba de 20 l. Este esfuerzo no pudo lograr el objetivo final que era rendimiento de semilla, debido a la falta de recursos económicos para contratar personal para la cosecha.

Otra información que se lleva regularmente es la fenología de los distintos materiales año por año.

Capacitación

Dirigida principalmente a los multiplicadores seleccionados, familiarizándolos con los nuevos materiales en la estación experimental.

Limitantes

1. No hay una clara definición de los materiales que deben ser involucrados para los planes de multiplicación.
2. Se han presentado problemas de flujo de fondos para el normal desarrollo de las actividades.
3. Dificultades operativas para el desplazamiento desde la estación experimental hasta los multiplicadores.

Planes futuros

Continuar con la multiplicación de semilla básica y comercial.

Practicar producción en compañía con ganaderos seleccionados.

PROYECTO DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS EN LA SELVA PERUANA

Jorge W. Vela y John E. Ferguson

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Apoyo

El proyecto se lleva a cabo en varios sitios de la selva peruana con regimenes de lluvias entre 1054 y 3179 mm (Fig.1), y con temperaturas promedio y localización como aparece en el Cuadro 1. Las características físicas y químicas de los suelos se presentan en el Cuadro 2.

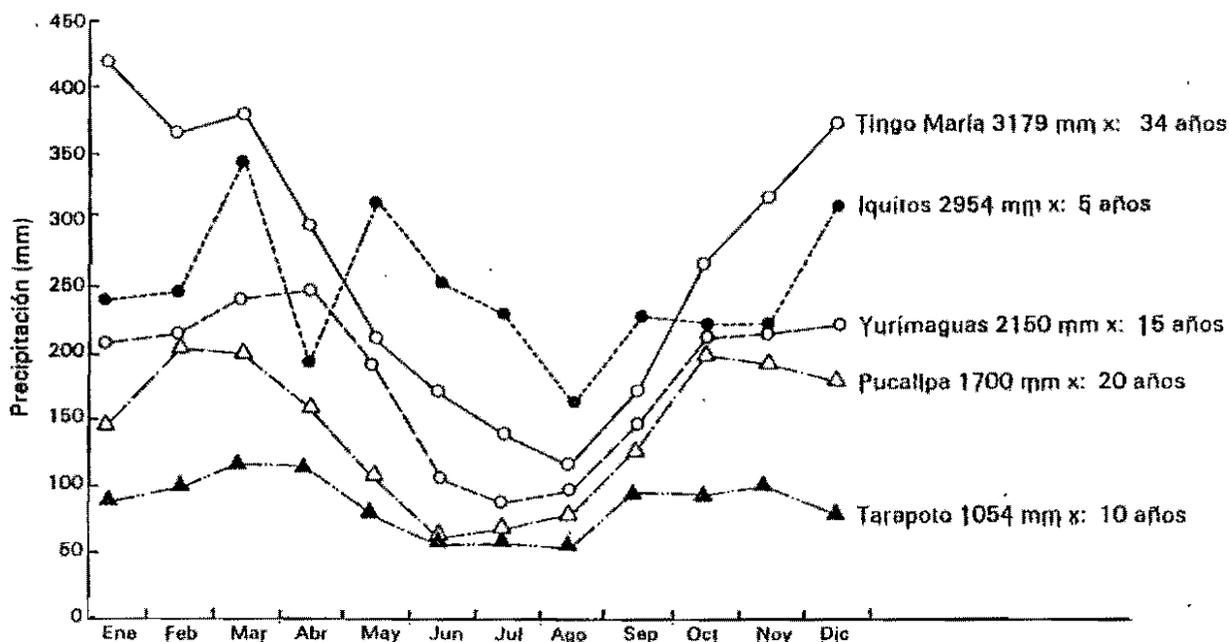


Figura 1. Regimenes de lluvias en algunas localidades de la región amazónica.

Antecedentes

De los 75.6 millones de ha con que cuenta la selva peruana, 8.7 millones son aptos para cultivar forrajeras; de esta área, 0.44 millones de ha, está aprovechada con especies, en su mayoría pastos naturalizados de bajo potencial productivo y reproductivo, y especies no adaptadas en estado de degradación. Esto demuestra la necesidad de habilitar nuevas áreas, recuperar áreas degradadas y reemplazar las pasturas de baja capacidad de soporte animal.

Cuadro 1. Características de suelo y clima de las principales localidades¹.

Localidad	Ecosistema*	Latitud	Altura msnm	Temp. media anual C	Precipitación		Régimen de humedad	Fisiografía principal	Suelos principales
					Anual mm	Meses con <100 mm			
SELVA ALTA									
Tarapoto	BES	6:32	426	26.5	1158	7	Ustico	Terrazas	Incept/Ult.
Juanjuf	BES	7:13	350	26.5	475	4	Ustico	Terrazas	Incept/Ult.
Tingo María	BP	9:08	660	22.5	3411	0	Udico	Valles	Incept/Ult.
SELVA BAJA									
Iquitos	BP	3:45	117	26.0	2727	0	Udico	Plana	Ultisol/Ent.
Yurimaguas	BP	5:54	182	26.4	2135	3	Udico	Ondulada	Ultisol
Pucallpa	BES	8:00	148	26.9	1708	3	Ustico	Ondulada	Ultisol
P. Maldonado	BES	12:36	200	26.5	1925	4	Ustico	Plana	Ultisol

¹ Fuentes: Hancock *et al.* (1979); Sánchez (1969); ONERN (1977, 1981).

* BE = bosque espinoso; BP = bosque pluvial; BES = Bosque estacional semisiempreverde.

Cuadro 2. Características físicas y químicas de los suelos en tres localidades de la selva peruana.

Profundidad cm	Arena %	Arcilla %	pH	MO %	P ppm	K ppm	CI (meq/100g)					Sat. Al %
							CIC	Ca	Mg	K	Na	
Tarapoto*												
Ult. 0-20	68	20	4.4	3.2	3	31	2.93	0.3	0.05	0.08	0.05	85
Alf. 0-20	80	10	6.0	1.2	4.0	86	2.95	2.12	0.42	0.22	0.14	5
Ver. 0-20	20	58	7.4	4.0	22	57	53.7	40.8	9.9	1.46	1.54	--
Pucallpa**												
Ultisol t. Palendulf												
0-4	43	25	4.2	3.7	2	-	11.3	8.01	1.1	0.36	--	17
4-26	39	29	4.1	1.6	1	-	10.6	3.2	0.6	0.14	--	62
Ultisol A. Palendulf												
0-4	35	27	5.2	6.3	2	-	7.8	4.2	1.2	6.4	--	51
4-26	17	45	4.3	1.9	1	-	7.8	2.2	1.2	0.4	--	51
Yurimaguas***												
Ultisol t. Palendulf												
0-7	67	15	4.0	1.3	-	-	2.62	1.6	0.1	0.12	--	31
7-48	57	23	3.5	0.5	-	-	4.98	1.6	0.1	0.88	--	64

* Análisis CIAT-NGSU y El Porvenir, Tarapoto.

** Perfil PU-2 NGSU (1973), Estación IVITA, Pucallpa.

*** Perfil Y - G. Sánchez y Buol (1974). EE Yurimaguas.

Desde la década del 70, IVITA en Pucallpa, la Estación Experimental "El Porvenir" en Tarapoto y la Estación Experimental San Ramón en Yurimaguas, se ha venido desarrollando tecnología de pasturas y ganadería para sistemas de producción de carne y leche, sobre suelos pobres y ácidos. Como consecuencia de ello, se incrementó la demanda por semillas experimental y básica de especies forrajeras promisorias. A nivel de estación, se han producido pequeñas cantidades muy por debajo del nivel de la demanda.

El Proyecto "Semillas Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana" se creó en el Perú como una respuesta a la necesidad de producir y disponer de semilla y a la creciente demanda para realizar investigación y desarrollo de nuevas especies en pasturas. El proyecto funciona a nivel de campo por medio de Núcleos Semillistas (NS). El NS se refiere a un equipo técnico funcional con un agrónomo, recursos de tierra, técnicos, mano de obra, equipos agrícolas y movilidad con capacidad operativa para efectuar actividades de semillas de una manera expansiva y evolutiva (Cuadro 3). Durante 1986 se ejecuta el proyecto mediante un convenio entre el INIAA, IVITA y el CIAT, con financiamiento parcial de la CORDEU (Corporación de Desarrollo), contando con la colaboración y asesoría técnica del CIAT. A partir de 1988 se intensifican las actividades del proyecto, involucrando fincas de multiplicadores seleccionados y contando con mayores recursos humanos, físicos y financieros a nivel regional.

Cuadro 3. Participantes en los tres Núcleos Semillistas.

Institución	Pucallpa	Tarapoto	Pto. Maldonado
INIAA	Ing. Jorge Vela Coordinador del Proyecto y de la REPAP. Ing. Abraham Díaz S. Especialista en Semillas (100%).	Ing. Germán Silva Agrónomo de Semillas (100%)	Ing. Carlos Sánchez Director del INIAA Pto. Maldonado
IVITA	Ing. César Reyes A. Agrónomo de Semillas (80%).	----	----
CIAT	Ing. Fulvio Hidalgo (100%)		
IST NOR Oriental	----	Prof. Ricardo Pérez Especialista en Semillas y Productor partic.	----
Asesoría: CIAT	Dr. John E. Ferguson Ing. Agr. Carlos Iván Cardozo		

Objetivos

1. Generales:

- Mejorar la disponibilidad de semillas de las clases experimental y básica.
- Promover la producción de semilla a nivel comercial.
- Fortalecer las actividades en pastos mejorados de la REPAP.

2. Específicos:

- Desarrollar Núcleos Semillistas (NS) de especies forrajeras.
- Practicar y promover producción de semillas de las especies, cultivares y/o accesiones más relevantes.
- Capacitar a los miembros de los NS y a los multiplicadores.
- Realizar investigación aplicada en tecnología de producción de semillas.

Actividades en marcha

- A. Multiplicación de semillas
- B. Investigación aplicada
- C. Capacitación y comunicación

A. Multiplicación de semillas:

1. Modo operativo:

- Multiplicación propia: El Proyecto hace multiplicación dentro de las estaciones experimentales de INIAA e IVITA, utilizando infraestructura, recursos humanos, económicos y otros del Proyecto. En estos casos, desde el 80 hasta el 100% de las semillas producidas corresponden al Proyecto.

- Producción en compañía: Se refiere a una combinación de esfuerzos y recursos entre un multiplicador y el Proyecto. El Proyecto aporta asesoría y semilla básica, por lo cual recibe el 20% de la producción. En algunos casos aporta adicionalmente insumos y mano de obra para control de malezas y cosecha. Aquí están involucrados como multiplicadores: ganaderos particulares seleccionados, Universidades, Institutos Superiores, empresas asociativas, centros ganaderos, misiones extranjeras de Pucallpa y Tarapoto.

- Producción por contrato: Con multiplicadores con experiencia y recursos, se fijan acuerdos con documentos legales, garantizando al multiplicador un mercado y precio para una meta de producción definida.

En todos los casos, los multiplicadores son muy bien escogidos, de acuerdo con criterios de selección como:

1. Interés y planes propios para incrementar áreas de pasturas mejoradas.
2. Interés propio para producir semillas y ser consciente de su valor real.
3. Capacidad productiva agrícola (arroz, maíz, yuca, pimienta, frutas, etc.).
4. Contar con recursos financieros, humanos y físicos para actuar y aceptar riesgos en producción de semillas.
5. Mentalidad progresista.
6. Comunicación y responsabilidad en relación con el Proyecto de Semillas.
7. Localización cercana y accesible.
8. En lo posible, que sea colaborador del proyecto de investigación de pasturas en fincas de IVITA, INIAA y el CIAT.
9. Residente o presencia en la finca o con encargado con capacidad de ejecución.
10. En el caso de instituciones públicas y privadas, siempre y cuando se logre claridad entre la institución y el Proyecto de Semillas, de las actividades en semillas dentro de la institución y se designe un técnico responsable con capacidad ejecutiva y con los recursos necesarios.

2. Resultados de multiplicación

- Plan de producción vigente en Perú (campaña 1989-90): Los materiales involucrados así como el Plan de Producción vigente, se muestran en el Cuadro 4. Para elaborar el plan Campaña 1989-90, se hizo un análisis de la demanda por materiales para la siembra de noviembre de 1990, teniendo en cuenta los planes evolutivos para hacer una expansión significativa denominado "Desarrollo de Pastos Mejorados en Fincas de Productores". Acordamos que los materiales más relevantes para someterlos a multiplicación expansiva a nivel nacional son: S. guianensis cv. Pucallpa y B. dictyoneura cv. Llanero, mientras que la demanda para B. decumbens y B. brizantha, puede ser sostenida por compra; para A. gayanus, la demanda parece muy lenta en contraste con una capacidad muy favorable para producir alrededor de Tarapoto.

- Producción lograda en Perú (1987-1990): En la Figura 2 se muestra la producción obtenida por los NS de Perú durante las campañas 86-87, 87-88, 88-89 y 89-90.

Cuadro 4. Plan de producción vigente en Pucallpa, Tarapoto y Puerto Maldonado (1990).

Espece	Material/ Cultivar	Campos No.	Area Cosechada ha	Producción esperada* kg
Gramíneas				
<u>B. decumbens</u>	Común	4	4.8	25
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	13	7.9	150
<u>B. brizantha</u>	Marandú	4	14.3	200
<u>B. brizantha</u>	CPAC 3132	1	1.5	10
<u>A. gayanus</u>	San Martín	7	11.3	300
Total		29	39.8	685
Leguminosas				
<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	15	22.8	350
<u>D. ovalifolium</u>	CIAT 350	8	3.78	110
<u>A. pintoí</u>	CIAT 17434	2	0.1	
<u>A. pintoí</u>	CIAT 18752	1	0.01	
<u>C. pubescens</u>	CIAT 438	4	1.6	50
<u>G. wightii</u>	Tinaroo	1	0.25	
Total		34	28.64	510
TOTAL COMPUESTO		63	68.44	1195

* Producción estimada en julio de 1990.

En la campaña 86-87 la producción total de semillas de leguminosas a nivel de estación y en fincas, fue de 277 kg, debido al gran impulso que registró el proyecto, por el apoyo de instituciones de fomento y desarrollo regional y frente a la gran expectativa por la liberación de Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa.

En la campaña 87-88, la producción de leguminosas se incrementó a 650 kg, debido a la difusión y fomento que prestaban las entidades estatales por la gran aceptabilidad y adopción por parte de los ganaderos seleccionados y personas interesadas en las forrajeras promisorias para la región. Mientras que para el 88-89, la producción total de leguminosas sufre una disminución debido a la situación social negativa que atravesó la región en donde se desarrolló el proyecto. Por su parte, la producción de semillas de gramíneas en la campaña 87, se incrementó a más de 2 toneladas, debido a la gran expectativa por parte de los ganaderos hacia el pasto liberado, A. gayanus cv. San Martín, a la gran promoción que estuvo haciendo la institución nacional y a la disponibilidad de semilla básica por parte de las Estaciones Experimentales. Mientras que en la campaña 88-89, se ha observado una disminución sustantiva de cerca de 800 kg, fundamentalmente se atribuye a que los

multiplicadores optaron por nuevas especies de gramíneas como las braquiarias, dejando los semilleros de *A. gyanus* para potreros; también la situación social anómala que se puso de manifiesto en estos últimos años ha motivado los resultados antes expuestos.

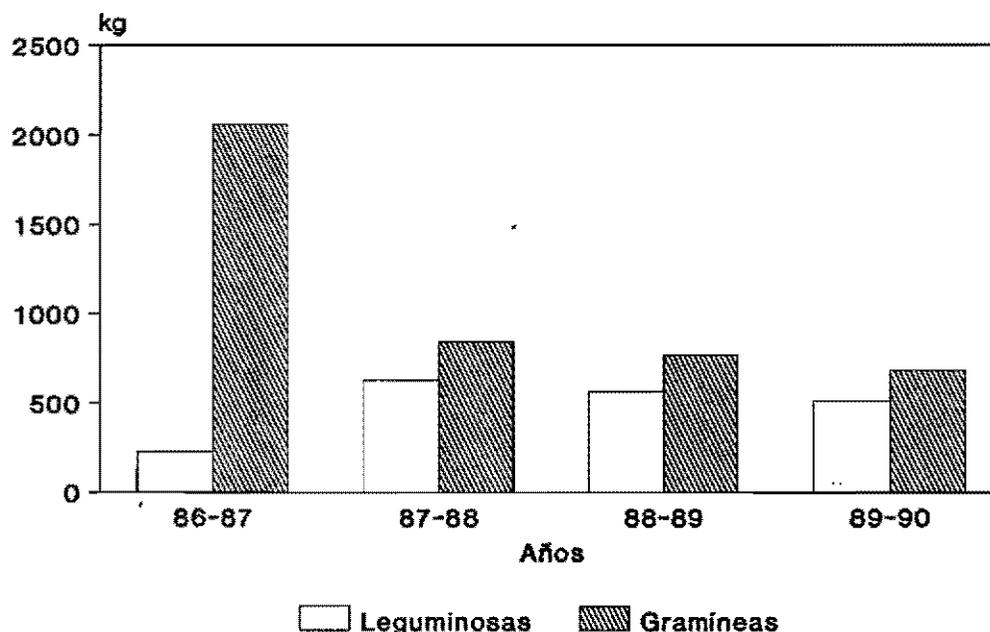


Figura 2. Producción de semillas de forrajeras tropicales en Perú (1986-1990).

B. Investigación aplicada

Los Núcleos Semillistas de Pucallpa y Tarapoto, vienen conduciendo ensayos de investigación en tecnología de semillas de especies forrajeras en las siguientes áreas:

- Fenología y rendimiento
- Control de malezas
- Control de plagas y enfermedades
- Métodos de cosecha
- Costos de producción
- Fertilización

Resultados de investigación

Fenología y rendimiento: Se han observado las características de floración y rendimiento de algunas forrajeras en las localidades de Pucallpa y Tarapoto, las cuales se detallan en el Cuadro 5; siendo los meses de abril, mayo, junio y julio, la época de floración (inicio y máximo) y madurez de las semillas en las especies: A. gyanus cv. San Martín, S. guianensis cv. Pucallpa, C. pubescens CIAT 438, D. ovalifolium CIAT 350, coincidiendo con el final de la estación lluviosa y el inicio de la estación seca, lo cual facilita la cosecha y el secado de las semillas.

Cuadro 5. Fenología y rendimiento de forrajes tropicales.

Especie	Lugar	Floración		Madurez para cosechar	Rendimiento		
		Inicio	Máxima		kg/ha		
Leguminosas							
<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	i Abril	i Jun	i Jul	20	60	40
	Tarapoto	M Abril	F Jun	F Jul	30	128	80
<u>D. ovalifolium</u> CIAT 350	Pucallpa	F Abril	F May	M Jun	50	200	120
	Tarapoto	M Abril	M Jun	F Jun	40	60	50
<u>C. pubescens</u> CIAT 438	Pucallpa	M Abril	F Jun	M Jul	50	100	75
	Tarapoto	M Abril	i Jun	F Jun	164	306	235
Gramíneas							
<u>B. dictyoneura</u>	Pucallpa	I F Nov	M Dic	F Dic	20	50	35
		II F Feb	M Mar	F Mar	-	-	-
	Tarapoto	I i Nov	M Dic	F Dic	16.8	-	16.8
		II M Feb	i Mar	M Mar	14.2	-	14.2
<u>B. decumbens</u>	Pucallpa	I F Nov	M Dic	i Ene	3.12	-	7.5
		II M Feb	i Mar	M Mar	-	-	-
	Tarapoto	M Feb	i Mar	M Mar	15	30	20
<u>B. brizantha</u>	Pucallpa	I F Dic	I Feb	M Mar	4	10	7
		II F Feb	F Mar	i Abr	-	-	-
	Tarapoto	i Feb	i Mar	M Mar	-	-	16
<u>A. gyanus</u> cv. San Martín	Pucallpa	F Abr	F May	i Jun	80	100	90
	Tarapoto	M Abr	M May	i Jun	85	300	190

i = inicio; M = mediados; F = final; I = primera floración; II segunda floración.

En las especies B. decumbens cv. común, B. dictyoneura CIAT 6133 y B. brizantha cv. Marandú, la floración y madurez de semilla se presenta en los meses de diciembre y marzo durante la época lluviosa.

En Tarapoto se han logrado dos cosechas de B. dictyoneura, una a finales de diciembre y la otra a mediados de marzo.

Control de malezas: Se viene estudiando el uso de diferentes herbicidas en el control de malezas al establecimiento, pre y post-emergencia:

- S. guianensis y D. ovalifolium, resultaron tolerantes a Hedonal (2-4 D), desde los 15 días post-emergencia a dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 l/ha, controlando muy bien las malezas de hoja ancha.
- Uso de round-up (glyphosato), para control de malezas pre-siembra, a los 35 días después de arado el terreno y siembra de las pasturas en especies de leguminosas (D. ovalifolium, S. guianensis) y gramíneas (B. dictyoneura y A. gayanus). El control de malezas fue total, obteniéndose un buen establecimiento; no se notó efecto residual del herbicida en ninguna de las especies.

Control de plagas y enfermedades: En Stylosanthes se monitoreó la presencia de Stegasta bosquella; durante la campaña 89-90 causó grandes pérdidas. Es importante tomar medidas preventivas.

Métodos de cosecha: En B. decumbens se evaluó el efecto en rendimiento de semilla pura de tres métodos de cosecha: a) Golpeadora manual, b) con hoz, c) con la mano (halando las espigas) (Hidalgo, R.F., 1990, datos no publicados).

Costos de producción: En el Cuadro 6 se pueden observar los estimativos preliminares de los costos de producción de algunas especies en estudio. Obviamente, durante los próximos años, se realizarán mediciones más precisas y reales.

C) Capacitación y difusión:

En este rubro se tiene una constante comunicación como se muestra en el Cuadro 7. Los días de campo se realizan para los multiplicadores y extensionistas, sobre cosecha y beneficio de las forrajeras S. guianensis, A. gayanus y Brachiaria spp.

Durante 1990, A. Díaz viajó a Costa Rica a una Reunión Taller de Semillas y luego a CIAT Cali, para capacitarse en Tecnología de Semillas por espacio de 30 días. F. Hidalgo y J. Vela, visitaron la Empresa SEFO-SAM en Bolivia, (Empresa Productora de Semillas Forrajeras - Sociedad Anónima Mixta), con el objeto de intercambiar experiencias y su posible aplicación en una experiencia similar en Perú.

Se han distribuido las siguientes publicaciones de resultados:

1. Curso Taller sobre Establecimiento, mantenimiento y producción en la selva peruana. Memorias. Organizado por INIAA-IVITA-CIAT, Pucallpa, Octubre de 1987.
2. Cosecha y beneficio de la leguminosa forrajera Stylosanthes

guianensis cv. Pucallpa, Boletín Técnico No. 2. Pucallpa, Perú, 1989.

3. Cosecha y beneficio del pasto Andropogon gayanus cv. San Martín, Boletín Técnico No. 1. Pucallpa, Perú, 1989.
4. Semillas de especies forrajeras tropicales en la selva peruana. Memorias de un Taller organizado por INIAA-IVITA-CIAT, Tarapoto, Perú, Junio de 1988.
5. Semillas, su multiplicación y su investigación como actividades integradas a la RIEPT, año 1985.

Cuadro 6. Estimativos preliminares de costos de producción de semillas de diferentes especies de forrajeras tropicales en Pucallpa y Tarapoto.

Especie	Rendimiento \bar{X} de semillas kg/ha	Costos de producción US\$	
		/ha	/kg
<u>S. guianensis</u>			
Monte virgen*	40.0	246.8	6.1
Purma joven*	40.0	254.0	6.3
Torourcal**	40.0	323.0	8.9
Segundo año**	40.0	122.5	3.1
<u>B. decumbens**</u>	6.7	84.7	12.5
<u>B. dictyoneura***</u>	31.1	191.1	6.1
<u>A. gayanus</u>	100.0	73.0	0.7

* Incluye costos del primer año desde el establecimiento hasta la cosecha.

** Incluye un control de malezas, fertilización y cosecha, manejado con pastoreo (8 meses).

*** Costos calculados en Tarapoto y manejado con segadora (2 cortes de uniformidad y 2 cosechas).

Logros principales

1. Establecer y consolidar dos Núcleos Semillistas, en Pucallpa y en Tarapoto, con experiencias a nivel de finca por 2-3 años.
2. Mejor existencia de semillas disponibles y su contribución en actividades de investigación, fomento y nuevos potreros.
3. Involucrar progresivamente a nuevos multiplicadores y ofrecer asistencia técnica.

4. Actuar en un proyecto colaborativo con integración de las diferentes instituciones del sector público, privado y ganaderos de la zona.
5. Esfuerzos de capacitación en tecnología de semillas con asesoría externa.
6. La definición clara y precisa de los criterios de selección de los multiplicadores.
7. Publicaciones varias.
8. Realizar un taller de revisión cada año.
9. La construcción de una cosechadora golpeadora de Brachiaria sp.
10. El reconocimiento de instituciones públicas y privadas como de ganaderos del proyecto.

Cuadro 7. Capacitación a multiplicadores y especialistas.

Actividad	No.	Lugar	Fecha
1. Días de campo para multiplicadores y extensionistas.	3	Pucallpa-Tarapoto	Jun 89 y Jul 90
2. Viajes de los especialistas al exterior.	3	Costa Rica, Colombia, Bolivia	Feb y Abr 90
3. Taller con el Asesor del CIAT	3	Pucallpa	Nov 89 y Ag 90
4. Reunión de trabajo de los núcleos.	12	Pucallpa	Ene a Dic 90
5. Revisión interna del Proyecto.	1	Tarapoto	Abr 90
6. Asistencia a la Reunión RIEPT-Amazonía, de todos los especialistas.	1	Lima	Nov 90

Planes futuros (1990-91)

1. Continuar con el plan de multiplicación y producción de semillas de especies forrajeras promisorias, enfatizando en E. dictyoneura CIAT 6133 y S. guianensis cv. Pucallpa.
2. Continuar conduciendo la investigación en tecnología de semillas.

3. Refinar la zonificación de la producción por especies entre Pucallpa y Tarapoto.
4. Ampliar las cosechas mecanizadas en gramíneas y leguminosas.
5. Distribuir las semillas generadas a los proyectos de desarrollo de pasturas mejoradas en fincas, por un valor real, consistente con los costos de producción.
6. Establecer un fondo rotatorio de semillas para promover un suministro de semillas creciente en el futuro.
7. Promover más congruencia entre productores que actúan en proyectos de evaluación de pasturas mejoradas y en multiplicación de semillas.

**MULTIPLICACION DE SEMILLA BASICA DE ESPECIES FORRAJERAS
EN IVITA PUCALLPA, PERU**

César A. Reyes y Fulvio Hidalgo

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Apoyo

El trabajo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada a 59 km de la ciudad de Pucallpa, región de Ucayali, Perú, situada a 8°22' de latitud sur y 74°34' de longitud oeste, a una elevación promedio de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1770 mm y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

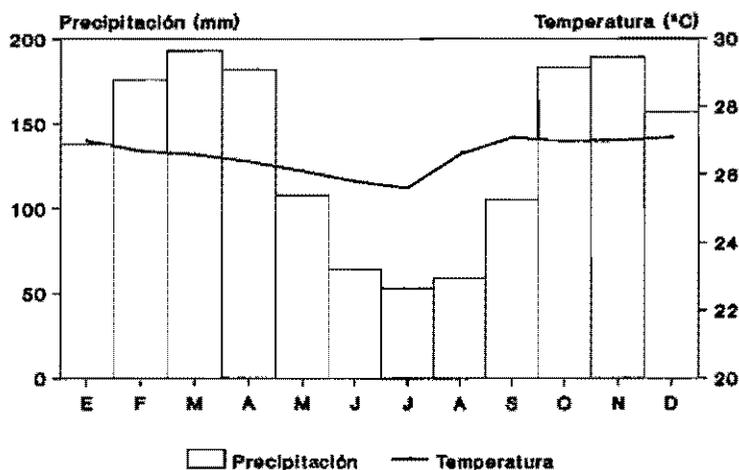


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental de IVITA, Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	Text.	pH	MO %	P ppm	CIC meq/100g	Sat.bases %	Sat.Al %
0-20	fr.	4.1	1.4	1.2	5.6	23	77

Antecedentes

En 1969, cuando se iniciaron las investigaciones en pasturas en la Estación de IVITA, los líderes no visualizaron al momento la formación de un programa serio de multiplicación de semillas, a pesar de que se tenía conciencia de ello. En 1986 se empieza a trabajar en forma planificada, bajo la asesoría de la Sección de Producción de Semillas del Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Inicialmente se aprueba un proyecto sobre semillas, financiado por ese entonces por la Corporación de Desarrollo de Ucayali; si bien la financiación fue restringida, sin embargo, sirvió para iniciar el desarrollo de las actividades, consecuencia de ello fue el nombramiento de un Agrónomo Especialista y un técnico agropecuario para dedicarse exclusivamente al proyecto. Actualmente se está trabajando con financiación del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo del Canadá (CIID), con la asesoría de la Sección de Producción de Semillas del CIAT.

Desde 1984 hasta 1989, se ha logrado una producción compuesta que varía desde aproximadamente 150 a 350 kg. A través de los años, la tendencia en general es aparentemente estable. Si observamos el Cuadro 2, se notará que los semilleros de A. gayanus cv. San Martín no se cosechó en los dos últimos años y que se concentró el mayor esfuerzo en B. decumbens común, D. ovalifolium CIAT 350 y S. guianensis cv. Pucallpa; esto refleja sus condiciones de ser especies con mayor demanda, tanto por los investigadores como por el ganadero, como es el caso de B. decumbens común.

Objetivos

El objetivo principal del inicio de un programa de multiplicación de semillas forrajeras fue satisfacer la demanda de semillas de estas especies con fines experimentales y básica, así como para desarrollar tecnología de las especies promisorias.

Resultados y discusión

El Cuadro 2 presenta un resumen de los campos establecidos en la Estación Experimental en junio de 1990. Se observan dos gramíneas y tres leguminosas en áreas variables que van de 0.03 a 9.0/ha para A. pintoí CIAT 17434 y B. decumbens común, respectivamente.

Si observamos nuevamente los Cuadros 2 y 3 se notará que se están priorizando las especies; ésto como consecuencia de reuniones con los investigadores en pasturas y el núcleo semillista.

El Cuadro 4 muestra un resumen de algunos trabajos relevantes relacionados con tecnología de semillas que se condujeron en IVITA, dando preferencia a los materiales más prioritarios.

Cada año se ha observado la fenología de los materiales establecidos en los campos de multiplicación (Cuadro 5). Se inspeccionaron semanalmente anotando las fechas del inicio y máxima floración y la fecha de la madurez para la cosecha.

Cuadro 2. Campos de multiplicación de semillas de pastos en IVITA, Pucallpa (vigente a junio de 1990).

Campo	Especie	Cultivar/ accesión	Area neta (ha)	Fecha Estab.	Madurez cosecha (fecha)	Rendimiento real (kg/ha)	Producción Total (kg)	Clase semilla	Fecha Dispo- nib.
77	<u>B. decumbens</u>	común	9.0	Oct-86	Ene-90	-	21.0	básica	Abr-90
33	<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	0.8	Nov-86	Dic-89	28	23.0	básica	Abr-90
111	<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	0.3	-88	Dic-89	25*	7.5*	básica	Abr-90
112	<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	0.1	-89	Dic-89	50	5.0	básica	Abr-90
28	<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	4.0	Nov-86	Jul-90	20*	80.0*	básica	Sep-90
29	<u>D. ovalifolium</u>	CIAT 350	0.5	Nov-86	Jul-90	150*	75.0*	básica	Sep-90
41	<u>A. pintoí</u>	CIAT 17434	0.03	Nov-85	Oct-90	v	mv	básica	Oct-90
TOTAL			14.73						

* Estimado.

m v = material vegetativo.

Cuadro 3. Resumen de semillas producidas de varias especies forrajeras en IVITA, Pucallpa, durante 1984-1989.

Especie	Accesión/ cultivar	Semillas clasificadas producidas (kg)						
		1984	1985	1986	1987	1988	1989	Total
<u>B. decumbens</u>	común	15	7.5	42.5	27	--	145	237.0
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	--	--	--	--	44	28	72.0
<u>A. gayanus</u>	San Martín	200	160	150	50	--	--	560.0
<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	50	40	30	80	20 ¹⁾	30 ¹⁾	250.0
<u>D. ovalifolium</u>	CIAT 350	50	37	25	13	80	130	335.0
<u>C. pubescens</u>	CIAT 438	--	--	--	15	10 ²⁾	5.7 ¹⁾	30.7
<u>C. macrocarpum</u>	CIAT 5065	--	--	--	--	5	16.3	21.3
<u>C. acutifolium</u>	CIAT 5277	--	--	--	--	--	7.3	7.3
<u>C. acutifolium</u>	CIAT 5568	--	--	--	--	--	4.0	4.0
TOTAL		315	244.5	247.5	185	159	366.3	1517.3

1) Entraron accidentalmente vacas antes de la cosecha.

2) Se cosechó parcialmente.

En el caso de B. decumbens, se nota la posibilidad de dos picos de floración, la primera a mediados - finales de diciembre y la segunda a finales de marzo.

El Cuadro 6 sintetiza los rendimientos de semillas encontrados a través de 5 años de experiencia, en algunos casos los rendimientos se vieron afectados por casos fortuitos.

Cuadro 4. Resumen de algunos ensayos en que se desarrolla la tecnología de producción de semillas en IVITA, Pucallpa, Perú (1984-1988).

Nº Ensayo (título)	Realizaciones
1 Fenología y formación de semillas en especies promisorias.	Toma de datos adicionales en los semilleros, parcelas pertenecientes a un ERA o ERB.
2 Manejo de <u>B. decumbens</u> común para producción de semilla comercial.	Ensayo con parcelas, localizado en la Estación.
3 Efecto de la fertilización NPS en el rendimiento de semilla de <u>B. decumbens</u> común y <u>B. dictyoneura</u> CIAT 6133.	Ensayo con parcelas propias, localizado en un semillero dentro de la Estación.
etc.	

Cuadro 5. Resumen de fenología de algunas especies forrajeras en la región de Pucallpa.

Especie	Accesión/ cultivar	Floración*		Madurez para cosecha*
		Inicio	Máxima	
Gramíneas				
<u>B. decumbens</u>	común	F Nov	M Dic	F Dic
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	M Nov	M Dic	F Dic
<u>A. gayanus</u>	CIAT 621	I May	F May	M Jun
Leguminosas				
<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	F Abr	I Jun	I Jul
<u>D. ovalifolium</u>	CIAT 350	F Abr	F Jun	M Jul
<u>C. pubescens</u>	CIAT 438	F Abr	F Jun	M Jul
<u>C. macrocarpum</u>	CIAT 5065	F Abr	F Jun	F Jul/I Ago
<u>C. acutifolium</u>	CIAT 5277	I May	F Jun	F Jul/I Ago
<u>C. acutifolium</u>	CIAT 5568	I May	F Jun/I Jul	I Ago

* F = final, I = inicio y M = mediados.

Cuadro 6. Resumen de rendimiento promedio de semillas para varias especies forrajeras en IVITA, Pucallpa, durante 1984-89.

Especie	Accesión	Método	Rendimiento semilla pura (kg/ha)					
			1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>B. decumbens</u>	común	manual	10	8	-	7	-	10
		golpeando	-	-	4	-	-	-
<u>A. gayanus</u>	San Martín	manual	100	80	70	50	-	-
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	manual	-	-	-	-	40	50 ¹⁾
<u>S. guianensis</u>	Pucallpa	manual	-	50	40	30	20	15 ²⁾
<u>D. ovalifolium</u>	CIAT 350	manual	-	200	150	100	52	260
<u>C. pubescens</u>	CIAT 438	manual	-	-	-	-	60	22.6 ²⁾
<u>C. macrocarpum</u>	CIAT 5065	manual	-	-	-	-	100	326
<u>C. acutifolium</u>	CIAT 5277	manual	-	-	-	-	-	48.7
<u>C. acutofilium</u>	CIAT 5568	manual	-	-	-	-	-	40

1) Rendimiento estimado de 0.1 ha y fertilizado con NPK.

2) Entrada de vacas en el semillero bajó el rendimiento.

Conclusiones

1. En general, la cantidad de semilla básica de especies forrajeras producidas en la Estación de IVITA, no cubrió la demanda generada por los investigadores
2. La región de Pucallpa es aceptable para producir semilla de B. decumbens común, B. dictyoneura CIAT 6133, A. gayanus cv. San Martín, S. guianensis cv. Pucallpa, D. ovalifolium CIAT 350, C. pubescens CIAT 438, C. macrocarpum CIAT 5065, C. acutifolium CIAT 5277 y 5568.
3. Se han demostrado y documentado las prácticas de manejo de varias especies a nivel semi-comercial, tales como A. gayanus cv. San Martín, Brachiaria spp., Centrosema spp. y D. ovalifolium CIAT 350.
4. Estas actividades son el inicio para integrar acciones con el fin de promover la producción de semillas por multiplicadores escogidos con ofrecimiento de asistencia técnica.
5. Priorización de la investigación aplicada en métodos de cosecha, uso estratégico de herbicidas y costos de producción, etc.

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NPS EN EL RENDIMIENTO DE SEMILLA
DE Brachiaria decumbens COMUN Y B. dictyoneura CIAT 6133

César A. Reyes

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Apoyo

El trabajo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada a 59 km de la ciudad de Pucallpa, Región de Ucayali, Perú, situada a 8°22' de latitud sur y 74°34' de longitud oeste, a una elevación de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1770 mm y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

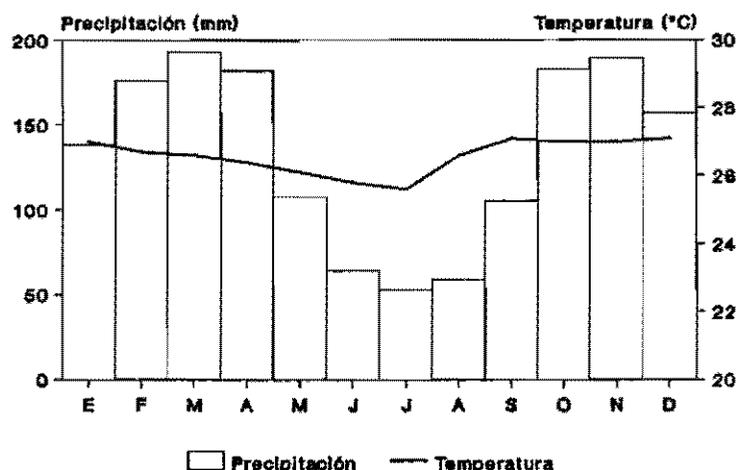


Figura 1. Características climáticas en la Estación Experimental de IVITA, Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	Text.	pH	MO (%)	P ppm	CIC* meq/100g	Sat.bases (%)	Sat. Al (%)
0-20	fr	4.1	1.4	1.2	5.6	23	77

* Capacidad de Intercambio Catiónico.

Objetivos

El objetivo es estudiar la respuesta de la fertilización con N, P y S sobre el rendimiento de semilla de Brachiaria decumbens común y B. dictyoneura CIAT 6133.

Materiales y métodos

Tratamientos:

Cada especie fue evaluada por separado, según los siguientes tratamientos (kg/ha para N, P y S, respectivamente):

T ₁	=	0	0	0	T ₅	=	50	0	0
T ₂	=	0	20	0	T ₆	=	50	20	0
T ₃	=	0	0	20	T ₇	=	50	0	20
T ₄	=	0	20	20	T ₈	=	50	20	20

El Cuadro 2 muestra las principales labores realizadas para cada experimento. Las fuentes de N, P y S utilizadas fueron úrea, roca fosfórica y flor de azufre, respectivamente. Se utilizó el diseño de bloques completos randomizados con 3 repeticiones para cada especie; el tamaño de la parcela fue de 10 x 20 m². Los experimentos se establecieron en áreas de semilleros sembrados en noviembre de 1986. Se tomaron mediciones de número de inflorescencias (No./m²) y rendimiento de semillas puras (kg/ha) para una área cosechada de 1.5 m².

Cuadro 2. Resumen de las principales actividades realizadas en el ensayo.

Actividad	Experimento 1 <u>B. decumbens</u> común	Experimento 2 <u>B. dictyoneura</u> CIAT 6133
- Quema	5 Sept., 1988	8 Sept., 1988
- Uniformidad y fertilización	7-8 Nov., 1988	22-24 Nov., 1988
- Cuento inflorescencias	2-3 Ene., 1989	19-20 Dic., 1988
- Cosecha	3-4 Ene., 1989	20-21 Dic., 1988

Resultados y discusión

Experimento 1:

En el Cuadro 3 se muestra el número de inflorescencias de B. decumbens común en los diferentes tratamientos de fertilización con N, P y S. En general, se observa que la fertilización incrementó significativamente ($P < 0.05$) el número de inflorescencias y el rendimiento de semillas (Cuadro 4) en comparación con el testigo. Se puede ver, además, que entre los fertilizantes no hay diferencias, mostrando inconsistencias en los resultados, posiblemente esté influyendo el tamaño relativamente pequeño de muestra que se cosechó (1.5 m²).

Cuadro 3. Número promedio de inflorescencias de B. decumbens común con diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamiento (kg/ha)			Inflorescencia (n°/m ²)
N	P	S	
0	0	0	52.3 d ¹⁾
0	20	0	86.0 c
0	0	20	88.0 c
0	20	20	108.0 bc
50	0	0	140.7 a
50	20	0	146.7 a
50	0	20	132.3 ab
50	20	20	121.3 ab

1) Valores seguidos por la misma letra no son diferentes estadísticamente (P<0.05) prueba de Duncan.

Cuadro 4. Rendimiento promedio de semilla pura de B. decumbens común, con diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamientos (kg/ha)			Rendimiento semilla (kg/ha)
N	P	S	
0	0	0	13.7 b ¹⁾
0	20	0	28.8 a
0	0	20	28.0 a
0	20	20	30.8 a
50	0	0	34.1 a
50	20	0	32.7 a
50	0	20	33.4 a
50	20	20	34.4 a

1) Valores seguidos por la misma letra no son diferentes estadísticamente (P<0.05) prueba de Duncan.

Experimento 2:

En el Cuadro 5 se observa que el S aumentó significativamente el número de inflorescencias de B. dictyoneura CIAT 6133 (P<0.05), según Duncan, en relación con los demás tratamientos.

Así mismo, en el Cuadro 6 se nota que, en general, la fertilización favoreció el rendimiento de semilla pura de B. dictyoneura CIAT 6133. El azufre parece ser un elemento importante en el incremento del número de inflorescencias en comparación con el testigo.

Cuadro 5. Número promedio de inflorescencias de B. dictyoneura CIAT 6133 con diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamiento (kg/ha)			Inflorescencia (N°/m ²)
N	P	S	
0	0	0	226.3 b ¹⁾
0	20	0	230.0 b
0	0	20	330.0 a
0	20	20	192.0 b
50	0	0	247.7 b
50	20	0	207.7 b
50	0	20	238.3 b
50	20	20	251.3 b

1) Valores seguidos por la misma letra no son diferentes estadísticamente (P<0.05) prueba de Duncan.

Cuadro 6. Rendimiento promedio de semilla pura de B. dictyoneura CIAT 6133, con diferentes tratamientos de fertilización.

Tratamientos (kg/ha)			Rendimiento semilla (kg/ha)
N	P	S	
0	0	0	77.0 d ¹⁾
0	20	0	117.4 abc
0	0	20	136.9 ab
0	20	20	102.2 cd
50	0	0	134.1 ab
50	20	0	147.4 a
50	0	20	95.7 cd
50	20	20	114.0 bc

1) Valores seguidos por la misma letra no son diferentes estadísticamente (P<0.05) prueba de Duncan.

Conclusiones

1. La fertilización con N en B. decumbens incrementó significativamente el número de inflorescencias.
2. La fertilización con S incrementó el número de inflorescencias de B. dictyoneura CIAT 6133.
3. La fertilización en general, aumentó el rendimiento de semilla de B. decumbens y de B. dictyoneura CIAT 6133.

**MULTIPLICACION DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS EN PUCALLPA
A NIVEL DE FINCAS**

José A. Díaz Sandoval, Leonardo F. Hidalgo,
Jorge Vela Alvarado

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Apoyo

La multiplicación de semillas de especies forrajeras, se realiza en fincas de colaboradores a lo largo de la carretera Federico Basadre, del km 4 al km 80 en ambas márgenes, áreas localizadas en Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8°22'31" de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación promedio de 148 msnm. La precipitación media anual es de 1708 mm y la temperatura media anual es de 26.9°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

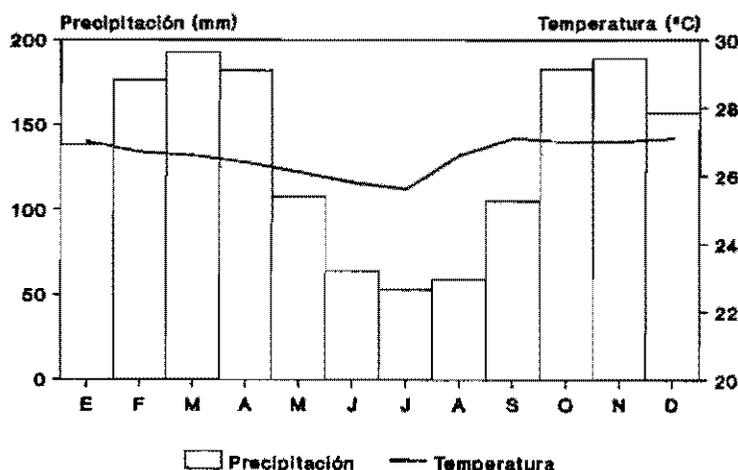


Figura 1. Características climáticas de la zona en estudio.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo por sectores.

Km desde Pucallpa	Prof. (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pH (%)	P (ppm)	MO (%)	Sat. Al (%)
0-29	0-20	57	15	28	3.9	3.0	1.8	80
	20-40	44	20	36	5.0	5.0	0.5	90
29-50	0-20	68	15	17	4.0	5.0	2.0	70
	20-40	65	17	18	4.3	5.5	1.0	75
50-70	0-20	45	18	37	4.1	5.0	1.0	85
	20-40	15	15	35	3.9	4.0	0.8	90
70-87	0-20	65	17	18	4.0	5.0	1.8	80
	20-40	55	15	30	4.8	5.5	1.2	85

Objetivos

- Multiplicación de semilla básica de especies prioritarias
- Promover la producción de semilla comercial
- Realizar investigación aplicada en tecnología de producción de semillas

Materiales y métodos

1. Especies forrajeras prioritarias para multiplicación de semillas

<u>Gramíneas</u>	<u>Densidad de siembra (kg/ha)</u>
- <u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133	3- 4
- <u>Brachiaria decumbens</u> común	3- 4
- <u>Brachiaria brizantha</u> Marandú	3- 4
- <u>Andropogon gyanus</u> San Martín	7-10 semilla clasificada con 40% de pureza
 <u>Leguminosas</u>	
- <u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa	2-4 semilla pura
- <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	2-4 semilla pura
- <u>Arachis pintoii</u> CIAT 17434	4 semilla pura

2. Selección de multiplicadores

A partir de 1987, el Proyecto de Forrajeras Tropicales, logra ampliar sus actividades a nivel de fincas, para lo cual fue necesario tener claridad sobre los criterios de selección de los multiplicadores, de acuerdo con:

- Interés y planes para incrementar áreas de pastos mejorados
- Interés en producir semilla de pastos mejorados y ser consciente de su valor
- Localización cercana y accesible
- Contar con recursos humanos, físicos y financieros
- Accesibilidad al productor o encargado con capacidad de ejecución
- Responsable y abierto a sugerencias
- Capacidad productiva agrícola
- Mentalidad progresista (arriesgada a gastos)
- En lo posible, que sea colaborador del proyecto de investigación en fincas del IVITA y CIAT en Pucallpa
- Con instituciones públicas y privadas, con el fin de lograr claridad de las actividades de proyecto dentro de la institución y se designe al técnico responsable, confiable al proyecto con capacidad ejecutiva y recursos económicos

3. Modos operativos para producir semillas

Luego de la selección, tanto el proyecto como el colaborador deben llegar a un entendimiento para la organización de la producción de acuerdo con dos modalidades:

- Producción por contrato
- Producción en compañía

dependiendo de que si es nuevo en producción de semillas o ya tiene experiencia.

Resultados y discusión

Los semilleros a nivel de fincas para 1987-88, se ubican en las márgenes de la carretera Federico Basadre, hasta el km 60; en esta campaña se involucró a 4 colaboradores, estableciéndose 15 campos con una área neta de 18.7 ha, así mismo se tuvieron campos de B. decumbens común, en los cuales se hicieron cosechas de oportunidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Expansión de participantes en Pucallpa a nivel de finca.

Año Campaña	Colaboradores estables			Cosecha oportunidad		
	No.	Campos (No.)	Area (ha)	Colab. (No.)	Campos (No.)	Area (ha)
87-88	4	15	18.70	6	6	6 *
88-89	6	18	23.00	10	10	13.57*
89-90	10	25	20.47	-	-	-

* Cosecha de oportunidad en B. decumbens común.

Para las campañas 1988-89, se contó con 6 colaboradores progresistas con los mismos criterios de selección y se trabajó en 18 campos con 23 ha; también hubo cosechas de oportunidad en B. decumbens común.

También para las campañas 1989-90, se viene trabajando con 10 colaboradores en 25 campos aproximadamente con más de 20 ha que están siendo manejadas.

Hasta agosto de 1988, se cosechó un total de 469.6 kg de semilla a nivel de 4 fincas de colaboradores, involucrando 7 materiales entre gramíneas y leguminosas. Gran parte de esta cosecha correspondió a S. guianensis cv. Pucallpa, con 326 kg, D. ovalifolium CIAT 350 con 33 kg; entre las gramíneas, B. decumbens común con 50.6 kg y A. gayanus cv. San Martín con 50 kg, siendo estas especies las de mayor producción de semillas, atribuyéndose este gran impulso al nivel de las fincas y de los productores conscientes de la importancia de la semilla.

La producción de la campaña 1988-89 fue superior a la anterior. Se amplió a 6 fincas involucrando 6 materiales promisorios, la mayor cantidad cosechada entre las leguminosas fue para S. guianensis cv. Pucallpa con 300 kg y en cantidades inferiores, D. ovalifolium CIAT 350 con 90 kg; entre las gramíneas, A. gayanus cv. San Martín con 200 kg y B. decumbens común con 40 kg. El modo operativo fue en compañía; también se efectuaron algunas compras a los colaboradores con mayor experiencia e

interés de producir semillas (ej. Misión Suiza, Rizo Patrón). Esta campaña también se amplió a instituciones estatales como la Universidad de Ucayali, el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA) y el Instituto Superior Tecnológico Suiza (IST) y a instituciones de interés social como la SAIS Tupac Amaru.

La campaña 1989-90 que está vigente hasta Agosto de 1990, incluye 6 materiales, involucrando 10 colaboradores progresistas con más de 25 campos a lo largo de la carretera Federico Basadre hasta el km 70.

Se han obtenido las primeras cosechas de B. dictyoneura CIAT 6133 con 46.6 kg de semilla pura y de B. decumbens común con 22.5 kg de semilla pura en campos establecidos, esperándose alcanzar una producción de más de 1059 kg de semilla compuesta de los materiales del plan de producción (Cuadro 3).

Cuadro 3. Producción de semilla lograda por el Núcleo de Pucallpa entre 1987-1990.

Especie/Cultivar	Producción lograda		
	1987-88 kg	1988-89 kg	1989-90 ¹⁾ kg
Leguminosas			
<u>S. guianensis</u> cv. Pucallpa	326.00	300.00	330.00
<u>S. guianensis</u> CIAT 136	--	11.30	--
<u>D. ovalifolium</u> CIAT 350	33.00	90.00	110.00
Gramíneas			
<u>B. dictyoneura</u> CIAT 6133	--	10.00	46.60**
<u>B. decumbens</u> común	50.60	40.00	22.50**
<u>B. brizantha</u> cv. Marandú	4.00	--	5.80
<u>B. ruziziensis</u>	6.00	--	--
<u>A. gayanus</u>	50.00*	200.00	330.00
TOTAL	469.60	651.30	844.90

1) Cosecha pendiente de las leguminosas

* 40% de pureza

** Semilla con 90% de pureza.

Investigación aplicada en tecnología de producción de semillas

Los campos de multiplicación de semillas son utilizados para obtener información, principalmente de fenología y rendimiento, control de malezas, incidencia de plagas y enfermedades, métodos de cosecha, fertilización y costos.

- Fenología

A través de varios años se han realizado observaciones de la fenología de los materiales presentes en el campo de multiplicación en fincas, mediante inspecciones y evaluaciones semanales que se resumen en el Cuadro 4.

Se observa que en las leguminosas S. guianensis y D. ovalifolium, el período de floración comienza en abril y la madurez para la cosecha ocurre entre junio y julio.

En las gramíneas, especialmente en B. decumbens y B. dictyoneura, hay presencia de 2 picos de floración; el primero se inicia a finales de noviembre, pudiéndose cosechar a finales de diciembre e inicios de enero, y el segundo pico se inicia a mediados de febrero, pudiéndose cosechar a finales de mayo.

Cuadro 4. Fenología y rendimiento de semilla de especies forrajeras tropicales a nivel de fincas en Pucallpa.

Especie	Floración		Madurez para cosechar	Rendimiento de semilla pura (kg/ha)	
	Inicio	Máxima		Rango	\bar{X}
Leguminosas					
<u>S. guianensis</u> cv. Pucallpa	in Abr	in Jun	in Jul	20- 60	40
<u>D. ovalifolium</u> CIAT 350	fi Abr	fi May	me Jun	50-200	120
Gramíneas					
<u>B. dictyoneura</u> CIAT 6133	1) fi Nov 2) fi Feb	me Dic me Mar	fi Dic fi Mar	20- 40	25
<u>B. decumbens</u> común	1) fi Nov 2) me Feb	me Dic me Mar	in Ene fi Mar	3- 12	7
<u>B. brizantha</u> cv. Marandú	1) fi Dic 2) fi Feb	in Feb fi Mar	me Feb in Abr	4- 10	7
<u>A. gayanus</u>	fi Abr	fi May	in Jun	80-100	90 (1)

in = inicio, me = mediados, fi = finales; (1) semilla con 40% de pureza.

En B. brizantha cv. Marandú, la floración se inicia a finales de diciembre y de febrero, estando apta para la cosecha a mediados de febrero y comienzos de abril con sus dos picos.

En A. gayanus cv. San Martín, el inicio es a finales de abril y puede cosecharse a comienzos de junio.

- Rendimiento de semillas

En cuanto al rendimiento, las leguminosas como S. guianensis cv. Pucallpa y D. ovalifolium CIAT 350, producen 40 y 120 kg/ha, respectivamente; entre las gramíneas, se han logrado producciones en B. dictyoneura CIAT 6133 de 25 kg/ha, B. decumbens común de 7.5 kg/ha, B. brizantha cv. Marandú de 7.0 kg/ha y A. gayanus cv. San Martín de 90 kg/ha.

En general, los mayores rendimientos se alcanzaron en las fincas que demostraron mayor interés, responsabilidad y experiencia y que contaron con recursos disponibles y oportunos, tales como la Misión Suíza, INIAA, Rizo-Patrón y Villa Iris, destacándose como factores fundamentales para obtener estos rendimientos, el buen manejo de los semilleros por parte de los colaboradores y el continuo asesoramiento de los responsables.

- Malezas

Los campos de multiplicación en fincas, generalmente presentan un complejo de malezas de hoja ancha y angosta, según el censo realizado en algunas fincas en estos años.

Como se observa en el Cuadro 5, existe una gran variedad de malezas y otros cultivos que están presentes en todos los campos de multiplicación, sobre todo en los terrenos degradados o purmas nuevas, mientras que en monte virgen la incidencia es mucho menor.

Cuadro 5. Censo de malezas presentes en los semilleros a nivel de fincas (muestras de 6 fincas).

Nombre vulgar	Nombre científico	Presencia % (área)
Torourco	<u>Homolepis aturensis</u> <u>Paspalum conjugatum</u> <u>Axonopus compressus</u>	25.0
Mimosa	<u>Mimosa pudica</u>	8.0
Cadillo pegajoso o pega pega	<u>Desmodium tortuosum</u>	3.0
Matapasto	<u>Pseudolephantopus spicatus</u>	5.0
Sinchipichana	<u>Sida rhombifolia</u>	10.0
Guayaba	<u>Psidium guayaba</u>	5.0
Sachahuaca	<u>Clibodium remotiflorum</u>	5.0
Coquito	<u>Cyperus</u> sp.	1.0
Remolino	<u>Paspalum virgatum</u>	28.0
Yaragua	<u>Hyparrhenia rufa</u>	5.0

De acuerdo con las experiencias en estos últimos años, se ha podido observar que existen tres componentes de control integrado de las malezas:

1. Químico: aplicando herbicidas pre-emergentes y post-emergentes dependiendo del tipo de la especie forrajera y del historial de malezas del campo en las dosis recomendadas. Para controlar satisfactoriamente las malezas de hoja ancha se recomienda el Hedonal (2,4 D amina) de 0.5-1.5 l/ha y para malezas de hoja angosta (arrocillo) el H1 Super en dosis de 2-4 l/ha.

La aplicación de Round-up (Glyphosato) en dosis de 2 l/ha, ha permitido controlar completamente las malezas de hoja ancha y angosta por un lapso de 45 días consecutivos.

Actualmente el proyecto viene conduciendo ensayos formales de control de malezas, para determinar dosis y época oportuna de aplicación de herbicidas, como el Hedonal y Round-up, en el establecimiento de especies forrajeras promisorias.

2. Manual: este método es el más común empleado en la mayoría de las fincas y a nivel de la región con el uso del machete o azadón, lográndose un buen control pero con un alto costo económico por hectárea.
3. Mecánico: es una práctica que se está recomendando cuando el porcentaje de malezas es superior en cantidad, altura y persistencia que la especie forrajera, permitiendo el empleo de cultivadora mecánica o guadaña, para favorecer un crecimiento rápido del cultivo. Este control está limitado a la disponibilidad de maquinaria agrícola. Otra forma de disminuir la incidencia de malezas es aumentando la densidad de siembra por unidad de área.

- Incidencia de plagas y enfermedades

Desde hace algunos años se han venido haciendo inspecciones y evaluaciones de presencia y ataque de Stegasta bosquella en el inicio de la floración de S. guianensis cv. Pucallpa. Además, se han venido realizando muestreos en determinadas fincas desde el inicio hasta el final de la floración. Hasta 1989 la presencia y el daño causado a los botones florales y a la semilla no son significativos, por lo tanto, no ha sido necesario establecer un control riguroso. En un campo en 1990, se observaron niveles de daño muy serios, que obliga a tomar más medidas de control preventivo en el futuro.

Igualmente, la presencia de antracnosis en S. guianensis cv. Pucallpa es muy baja.

- Métodos de cosecha

En todos los semilleros siempre se ha venido utilizando el método manual de cosecha, sobre todo en las leguminosas donde la cosecha se realiza mediante el uso de herramientas como la hoz para el corte del material de S. guianensis y en el caso de D. ovalifolium, directamente con la mano para desprender las vainas maduras que contienen las semillas.

En Brachiaria spp., inicialmente se ha estado combinando el método manual

desprendiendo las espigas y el empleo de la hoz con la manta modificada con bastidores.

Actualmente, gracias al apoyo del prototipo proporcionado por el CIAT, el proyecto se ha venido mejorando y buscando la forma mecanizada de ejecutar las cosechas de Brachiaria spp., sobre todo cuando las áreas son grandes y permiten el empleo de la maquinaria agrícola, de tal forma que se cuente con una golpeadora, la cual es transportado por un tractor agrícola.

El proyecto viene ejecutando algunos ensayos comparativos de métodos de cosecha en B. decumbens común, probando hoz, a mano y con golpeadora manual en fincas.

- Fertilización

En gramíneas, se han estado aplicando fertilizantes como úrea, superfosfato triple, roca fosfórica y cloruro de potasio, sobre todo en campos establecidos o antiguos, en cantidades de 100 y 50 kg/ha, respectivamente, en terrenos con alto grado de degradación, dependiendo de la disponibilidad de los fertilizantes y de la época oportuna, generalmente después del corte de uniformidad o pastoreo.

En leguminosas, el empleo de fertilizantes es nulo en monte virgen y purmas, pudiéndose utilizar a partir del segundo año, con niveles de 50 kg/ha de P_2O_5 y 50 kg/ha de K_2O .

También se están conduciendo ensayos experimentales a nivel de fincas para tratar de mejorar los rendimientos en semilla/ha, utilizando algunos fertilizantes nitrogenados y azufrados.

Estudios de casos de evaluación económica de semilleros en finca

Caso 1: En el Cuadro 6 se presenta el caso de un semillero de B. decumbens común al segundo año de establecimiento, que al final de la campaña se obtuvo un costo por kilogramo de semilla pura a \$12.54, el cual es alto, frente al precio de compra de \$10.00 que actualmente compra el proyecto. Este elevado costo es por el empleo de los fertilizantes, los cuales podrían ser reducidos a la mitad o añadir algún elemento químico que ayude en la producción de semillas y se puede buscar un mayor rendimiento/ha, que sería indispensable para la reducción del costo unitario.

Caso 2: En el Cuadro 7 podemos ver un caso de evaluación económica de un semillero en terreno degradado de S. guianensis cv. Pucallpa, observándose las diferentes actividades o labores culturales que se realizan en el campo hasta obtener la semilla y su costo por kg, lo cual nos permite tener una idea razonable del beneficio que nos podría dar una hectárea de esta especie, teniendo en cuenta los precios vigentes en el mercado internacional. Gran parte de este costo se atribuye a la cosecha y todo el proceso post-cosecha, por la mano de obra que se utiliza. Con la búsqueda de otros métodos de cosecha, podremos reducir costos de producción.

Cuadro 6. Semillero de B. decumbens común en terreno degradado (1 ha), al segundo año de establecimiento en el km 44 de la Carretera Federico Basadre, Pucallpa.

Detalle de manejo	Unidad	Cantidad	Total US\$
Corte de uniformidad	Pastoreo	--	--
Fertilización	Jornal	1.0	1.3
Fertilizantes: Urea	kg	100.0	40.0
SFT	kg	100.0	20.0
KCl	kg	50.0	10.0
Control de malezas			
Cosecha			
Cosechadora manual			
Primera pasada	Jornal	2.0	2.6
Segunda pasada	Jornal	2.0	2.6
Secado	Jornal	0.5	0.6
Ventilado ensacado			
Otros	--	--	5.0
Rendimiento de semilla pura	6.75 kg/ha		84.7
Costo por kg de SP US\$12.54 (1 US\$ = I/. 50.000).			

Cuadro 7. Semillero de S. guianensis cv. Pucallpa en una finca en terreno degradado (0.9 ha) en el INIAA km 4, carretera Federico Basadre, Pucallpa.

Detalle de manejo	Unidad	Cantidad	Costo US\$
Arado	h/maq	04	48.0
Rastreado	h/maq	03	36.0
Escardillado	h/maq	1.5	18.0
Siembra	jornal	1.0	1.2
Semilla	kg	5	50.0
Fertilización	jornal	1.0	1.2
Fertilizante (roca fosfórica)	kg	200	6.0
Primer control de malezas	jornal	30	39.0
Fertilizantes (KCl)	kg	50	20.0
Fertilización	jornal	0.5	0.6
Segundo control de malezas	jornal	10	13.0
Cosecha	jornal	40	52.0
Trilla y secado	jornal	20	26.0
Limpieza y ensacado	jornal	03	3.9
Otros	jornal	5	7.0
Costo US\$6.22 x kg semilla pura. Producción 52 kg de semilla pura. Rendimiento: 58 kg/ha.			

Prácticas de manejo en semilleros para producción de semillas

De acuerdo con las experiencias locales que ha venido acumulando el proyecto con el grupo semillista de Pucallpa, se han podido establecer prácticas de manejo en algunas especies forrajeras promisorias (Cuadro 8).

Planes futuros

- El proyecto espera continuar en las próximas campañas con su plan de producción de semillas, a nivel de fincas y también realizar investigación aplicada.
- Iniciar la incorporación de tecnología de calidad de semillas a través de las pruebas de análisis de semilla.

Conclusiones

1. Con una definición clara de los criterios de selección de los multiplicadores y el modo operativo, es posible ir involucrando a nuevos colaboradores e ir ampliando nuevos campos para fortalecer un proyecto de producción de semilla de especies de pastos.
2. La producción de semilla se ha ido incrementando cada vez más y se ha podido mantener un saldo vigente para continuar ampliando los campos de multiplicación.
3. La producción de semillas en fincas debe estar ligado estrechamente con la investigación aplicada en aspectos relevantes de tecnología de semillas.
4. La fenología en leguminosas a nivel de fincas en Pucallpa, se inicia en abril y se cosecha entre junio y julio; en Brachiaria se inicia a finales de noviembre y se cosecha a comienzos de abril, mientras que en A. gayanus se inicia a finales de abril y se cosecha a comienzos de junio.
5. Para que el control de malezas sea integrado y oportuno, además de un buen manejo del semillero, se puede integrar tres componentes, químico, manual y mecánico.
6. Con el empleo de mejores medios o métodos de cosecha, será posible obtener cosechas oportunas con mayores rendimientos.

Cuadro 8. Prácticas de manejo en semilleros de cuatro especies forrajeras.

Detalle de manejo	<u>B. decumbens</u>	<u>S. guianensis</u>	<u>D. ovalifolium</u>	<u>A. gayanus</u>
Variedad	Común	cv. Pucallpa	CIAT 350	cv. San Martín
Región geográfica apropiada	Tarapoto	Pucallpa	Pucallpa	Tarapoto
Selección, sitio	buen drenaje natural	buen drenaje natural	buen drenaje natural	buen drenaje natural
	Mínimo potencial de malezas	Mínimo potencial de malezas	Mínimo potencial de malezas	Mínimo potencial de malezas
	Protección cerco	Protección cerco	Protección cerco	Protección cerco
Tipo de terreno	virgen, purma, degradado	virgen, purma, degradado	virgen, purma, degradado	virgen, purma, degradado
Tipo de siembra	En líneas, al voleo	En líneas, al voleo	En líneas, al voleo	En líneas, al voleo
Epoca de cosecha	Inicios de Enero Finales de Mayo	Inicios de Julio	Mediados de Junio	Inicios de Junio
Epoca de siembra	Mes de Octubre	Mes de Octubre	Mes de Octubre y Noviembre	Mes de Octubre y Noviembre
Densidad de siembra	2-4 kg de semilla pura	4 kg de semilla pura	4 kg de semilla pura	10-12 kg semilla clasificada
Fertilización/ha	50-100 kg N 50-100 kg P ₂ O ₅ 25-50 kg K ₂ O	50-100 kg P ₂ O ₅ 50 kg K ₂ O/ha 200 kg roca fosfórica	60-100 kg P ₂ O ₅ 40-60 kg K ₂ O	100 kg N 50 kg P ₂ O ₅ 25 kg K ₂ O
Control de Malezas	Químico, manual, mecánico	Químico, manual, mecánico	Químico, manual, mecánico	Químico, manual, mecánico
Rendimiento de semilla pura	3-12 kg/ha	20-60 kg/ha	50-200 kg/ha	80-100 kg/ha
Jornales para cosecha/ha	5	60	40	25

COMPARACION DE TRES METODOS DE COSECHA DE SEMILLAS EN

B. decumbens COMUN EN PUCALLPA, PERU

Leonardo Fulvio Hidalgo Ríos

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en la finca del Sr. Javier Rizzo Patrón "Fundo Boavista" ubicada a 39 km de Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8°22'31" de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación de 148 msnm. La precipitación media anual es de 1708 mm y la temperatura media anual es de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

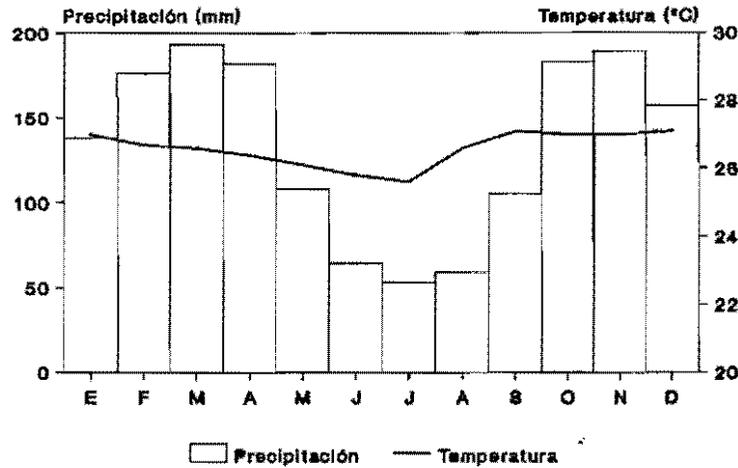


Figura 1. Características climáticas del "Fundo Boavista", Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo en Pucallpa.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	Sat. Al (%)
0-20	68	15	17	4.0	2.0	5.0	70
20-40	65	17	18	4.3	1.0	5.5	75

Objetivos

- Evaluar cuál de tres métodos de cosecha es el más eficiente, desde el punto de vista de la cantidad de semilla pura cosechada en Brachiaria decumbens.
- Evaluar costos de producción.

Materiales y métodos

1. Tratamientos (Métodos de cosecha de semillas):

- A₁ = Golpeadora manual (aparejo)
- A₂ = Con hoz
- A₃ = Sacudir manualmente

2. Características del ensayo:

Tamaño de la parcela = 2000 m² (50 x 40 m)
No. de repeticiones = 3
No. de tratamientos = 3
No. de parcelas = 9

Diseño experimental: Bloques al azar con tres repeticiones.

3. Consideraciones generales del ensayo:

- Fecha de iniciación del experimento: 13 Octubre, 1989 con pastoreo.
- Fertilización con N, P, K y S (kg/ha):
 - Primera: 16 Octubre, 1989, 90-180-90-18
 - Segunda: 16 Noviembre, 1989, 90-0-0-0
- Fenología (floración):
 - Inicio: Comienzos de Diciembre
 - Máxima: Mediados a finales de Diciembre
 - Madurez Cosecha: Mediados a finales de Enero
- Cosecha: entre el 24 de enero, 1990 y el 5 de febrero, 1990.

Resultados y discusión

De acuerdo con los datos registrados, la cosecha con hoz es la que produce mayor rendimiento de semilla (37.1 kg/ha), a diferencia de la realizada con golpeadora manual y el sacudimiento manual que producen un 7.73 y 9.11 kg/ha, respectivamente (Cuadro 2). Por otro lado, por mucha variación entre repeticiones, no hay diferencias significativas entre los tres métodos. Cuando se cosecha con hoz se acopian todas las espigas que se encuentran en el campo, tanto las que han llegado a su madurez fisiológica y semillas verdes que completan maduración en el proceso de secado en el campo, mientras que en los otros métodos, mayormente se cosechan las espigas que han llegado a su madurez para cosechar.

Las fuentes de variabilidad se observan en el Cuadro 3.

Cuadro 2. Rendimiento de semilla pura (kg/ha) de *B. decumbens* empleando 3 métodos de cosecha.

Bloques	Tratamientos			
	A ₁	A ₂	A ₃	
I	9.94	57.16	9.24	76.34
II	7.39	14.54	9.47	31.40
III	5.86	39.62	8.63	54.11
	23.19	111.32	27.34	161.85
\bar{X}	7.73	37.10	9.11	

Cuadro 3. Análisis de varianza para rendimiento de semilla pura.

Fuente de variabilidad	GL	SC	CM	FC	FO.05	FO.01
Bloques	2	336.62	168.31	1.14	6.94	18.0
Tratamiento	2	1648.53	824.27	5.9		
Error experimental	4	589.96	147.49			
Total tratamientos	8	2575.11				

No hay diferencia significativa entre los tratamientos tanto para FO.05 como para FO.01.

Los rendimientos reales se han obtenido con base en una densidad de inflorescencias de 193/m². El contenido de semilla pura en las semillas crudas fue de 71% con golpeadora manual, 25% con hoz y 65% con sacudimiento manual.

Todo esto conlleva a costos totales de producción (\$/ha) de 163 con golpeadora manual, 205 con hoz y 190 en sacudimiento manual, lo que da como resultado de que un kg de semilla pura cueste para cada método \$ 21 (golpeadora manual), \$ 5 (con hoz) y \$ 21 (sacudimiento manual), dando un beneficio positivo de >166 \$/kg SP en cosecha con hoz versus un beneficio negativo de <86 con golpeadora manual y 99 a mano (Cuadro 4).

Conclusiones

1. Ninguno de los métodos de cosecha es más significativo que el otro, en rendimiento de semilla pura por hectárea en *B. decumbens* común.
2. Económicamente resulta positivo al beneficio/costo el método de cosecha con hoz (\$166/kg SP) en comparación con el negativo de los otros métodos.

3. El costo de semilla pura por el método de cosecha con hoz es de \$5.5 en comparación con los otros métodos (US\$ 21/kg).

Cuadro 4. Resumen de rendimientos de semilla pura (RSP) y costos por los tres métodos de cosecha.

Método de cosecha	RSP (kg/ha)	Jornales (No./ha)	Costos US\$		
			Cosecha (\$/ha)	Total (\$/ha)	Total (\$/kg SP)
A ₁ Golpeadora manual	8	8	11	163	21
A ₂ Con hoz	37	36	52	205	5
A ₃ Sacudimiento manual	9	27	38	190	21

FENOLOGIA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE SEMILLA DE 9 ESPECIES
FORRAJERAS TROPICALES EN LA REGION DE TARAPOTO, PERU

Germán Silva Del Aguila

INIAA/IST

E R - Apoyo

El estudio se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria "El Porvenir", en fincas de multiplicadores seleccionados y con instituciones colaboradoras de las Provincias de San Martín, Lamas y Huallaga del Departamento de San Martín, situado a 6°31'17" de latitud sur y 76°21'9" de longitud oeste; a una elevación de 300 msnm. La precipitación media anual es de 1200 mm y la temperatura media anual de 26°C (Fig. 1). Los suelos son variados en fertilidad, siendo sus principales características físicas y químicas las que se observan en el Cuadro 1. Las características ecológicas de la zona corresponden a un bosque seco tropical.

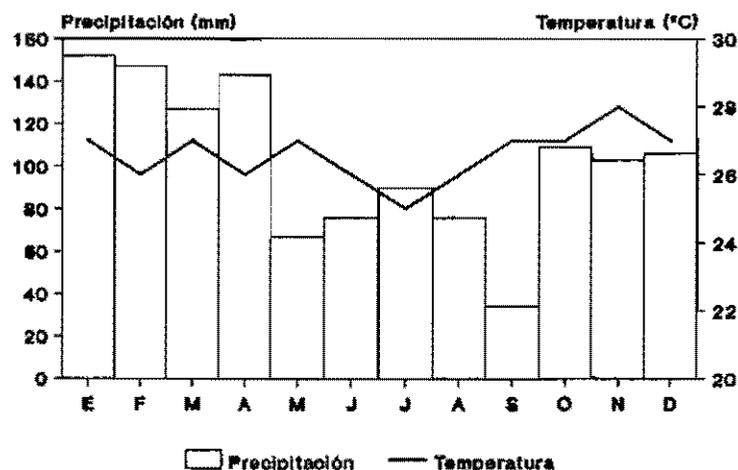


Figura 1. Características climáticas de Tarapoto, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas de los suelos en la región de Tarapoto (profundidad 0-20 cm).

Clase de suelo	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Textura	pH	NO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
								Ca	Mg	K	Na	
Ultisol	68	12	20	Fco.-Aren.	4.4	3.2	3.0	0.3	0.05	0.08	0.05	85
Alfisol	80	10	10	Fco.-Aren.	6.0	1.2	4.0	2.1	0.42	0.42	0.14	5
Vertisol	20	22	58	Arcillosa	7.1	4.0	22.0	40.8	9.90	1.46	1.54	-

* Cationes intercambiables.

Objetivos

El presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

- Determinar las características fenológicas de 9 especies forrajeras promisorias en la región de Tarapoto.
- Evaluar el rendimiento (kg/ha) y producción (ha) de semilla de estos materiales.

Materiales y métodos

Desde 1984 hasta 1990, se ha recopilado información de campo de las características fenológicas (inicio y máxima floración; madurez de cosecha), de rendimientos y producción de semilla con fines de multiplicación de germoplasma de 9 especies forrajeras (Cuadro 2) en avanzado estado de evaluación en la REPAP (Red de Evaluación de Pastos de la Amazonía Peruana). De estos materiales se vienen multiplicando semillas a través del proyecto de apoyo "Multiplicación de semillas forrajeras tropicales en la región de Tarapoto".

Los campos de multiplicación de tamaños de 0.1 a 8.0 ha, están localizados en la Estación Experimental "El Porvenir" del INIAA, Instituto Superior Tecnológico de Tarapoto, empresas privadas (Selva Industria S.A. y Agrolac S.A.) y ganaderos colaboradores ubicados en 5 distritos (Tarapoto, Juan Guerra, Banda de Shilcayo, Cuñumbuque y Bellavista) de las Provincias de San Martín, Lamas y Huallaga en el Departamento de San Martín.

Se cuenta con datos relacionados con fechas de siembra o regulación de crecimiento; inicio y máxima floración; madurez de cosecha; áreas netas de los campos; lugares o colaboradores; producción y rendimiento de semilla por especie.

El manejo de los campos de multiplicación se realizaron siguiendo las recomendaciones técnicas para cada especie contenidas en las Memorias-Taller "Semillas de Especies Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana", 1988.

Resultados y discusión

Características fenológicas

Se presentan las características de floración de 9 especies forrajeras en la región de Tarapoto (Cuadro 2); se ha elaborado un resumen con datos de 13 lugares y en un período de tiempo desde el año de 1984 hasta 1990.

En 7 especies (A. gayanus cv. San Martín, B. brizantha cv. Marandú y CPAC 3132, S. guianensis cv. Pucallpa, C. pubescens CIAT 438, C. brasilianum CIAT 5234 y D. ovalifolium CIAT 350) la floración empieza en el mes de Abril; la máxima floración se observa en los meses de mayo/junio y la

madurez de cosecha ocurre en la época de junio/julio, a excepción de B. brizantha cv. Marandú y CPAC 3132 que se cosechan en la época de abril/mayo.

Las especies B. decumbens cv. Basilisk y B. dictyoneura CIAT 6133 presentan dos picos de floración. El primer ciclo de floración (inicio, máxima y madurez de cosecha) es en los meses de noviembre/diciembre y el segundo ciclo en febrero/marzo/abril.

Cuadro 2. Características fenológicas de 9 especies forrajeras. Epocas de floración (inicio y máxima), madurez de cosecha y crecimiento vegetativo, Región de Tarapoto.

Especie/cultivar	Corte o		Crecimiento vegetativo (dfas)	Floración		
	Siembra			Inicio	Máxima	Cosecha
1 <u>Andropogon gayanus</u> cv. San Martín	14.11.86	S	160	M ABR/87	M MAY/87	I JUN/87
	05.01.88	C	110	F ABR/88	F MAY/88	I JUN/88
2 <u>Brachiaria decumbens</u> cv. Basilisk	01.09.88	C	72	M NOV/88	M DIC/88	F DIC/88
	20.12.87	C	60	M MAR/87	F MAR/87	I ABR/87
3 <u>Brachiaria brizantha</u> cv. Marandú	10.11.88	S	120	I MAR/89	I ABR/89	I MAY/89
	05.01.90	C	105	M ABR/90	M MAY/90	M JUN/90
4 <u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133	01.09.89	C	77	M NOV/89	I DIC/89	F DIC/89
	22.12.89	C	60	F FEB/90	M MAR/90	F MAR/90
5 <u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa	05.12.86	S	130	M ABR/87	M JUN/87	F JUN/87
6 <u>Centrosema pubescens</u> CIAT 438	10.10.86	S	190	F ABR/87	M JUN/87	M JUL/87
	02.02.89	S	103	M MAY/89	F JUN/89	M JUL/89
	05.01.90	C	110	F ABR/90	F JUN/90	M JUL/90
7 <u>Centrosema macrocarpum</u> CIAT 5065	10.10.85	S	240	I JUN/86	M JUL/86	F JUL/86
	02.01.87	C	162	M JUN/87	M JUL/87	F JUL/87
8 <u>Centrosema brasilianum</u> CIAT 5234	10.10.85	S	185	M ABR/86	I JUL/86	M JUL/86
9 <u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	10.10.85	S	188	M ABR/86	M JUN/86	F JUN/86
	20.11.87	C	151	F ABR/88	F JUN/88	F JUN/88

S=Siembra nueva; C=Corte de uniformidad (quema, pastoreo, corte); I=Inicio; M= Mitad; F=Final.

El rango de tiempo de floración es bastante amplio en las especies de A. gayanus cv. San Martín, D. ovalifolium CIAT 350 y Centrosema pubescens CIAT 438, C. macrocarpum CIAT 5065 y C. brasilianum CIAT 5234 iniciándose en abril y continuando hasta julio y agosto. Por lo tanto, la madurez no es uniforme, característica que dificulta la determinación del punto

óptimo de la cosecha y en consecuencia, es necesario hacer la cosecha en 2, 3 o más recolecciones como es el caso con Centrosema spp y D. ovalifolium CIAT 350.

El crecimiento vegetativo (período comprendido desde la siembra o regulación de crecimiento hasta el inicio de la floración) fue variable. En siembras nuevas, se requiere un crecimiento vegetativo mínimo de 4-6 meses, mientras que en cultivos de 2 o más años que requieren regulación de crecimiento (pastoreo, quema o corte), se necesitan 2-4 meses de desarrollo vegetativo, siendo los de menor tiempo las especies de Brachiaria spp.

La distribución de la precipitación en Tarapoto, da origen a dos estaciones lluviosas: una en septiembre/octubre/noviembre y la otra en febrero/marzo/abril/mayo y dos estaciones secas (diciembre/enero y junio/julio/agosto). El buen manejo del cultivo permite sincronizar el adecuado crecimiento vegetativo con la estación lluviosa y la floración/fructificación/madurez con la estación seca; excepto B. decumbens y B. brizantha que cumplen su ciclo en la estación lluviosa de febrero/marzo/abril.

Rendimiento de semilla

En el Cuadro 3 se presenta el resumen de los perfiles de rendimiento de semilla clasificada (más de 80% de pureza) de 9 especies forrajeras obtenidos mediante cosecha manual.

Cuadro 3. Perfiles de rendimiento de semillas de 9 especies forrajeras tropicales en la región de Tarapoto.

	Especie/cultivar	Lugares	Años	Rendimiento de semilla pura (kg/ha)		
				Promedio	Rango	D. Estándar
1	<u>Andropogon gayanus</u> cv. San Martín	8	1985/90	57.25	38-88	16.40
2	<u>Brachiaria decumbens</u> cv. Basilisk	6	1988/90	13.10	9-18	3.20
3	<u>Brachiaria brizantha</u> - cv. Marandú CPAC 3132	5	1988/90	11.20	9-14	2.07
		5	1986/90	15.50	13-21	3.15
4	<u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133	6	1987/89	23.00	13-16	7.60
5	<u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa	4	1984/89	36.00	27-45	
6	<u>Centrosema pubescens</u> CIAT 438	10	1983/90	121.30	75-240	58.60
7	<u>Centrosema macrocarpum</u> CIAT 5065	4	1984/88	223.00	120-340	104.20
8	<u>Centrosema brasilianum</u> CIAT 5234	4	1984/85	1255.00		57.40
9	<u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	7	1984/89	113.00	65-173	36.00

Andropogon gayanus cv. San Martín, Centrosema pubescens CIAT 438, Desmodium ovalifolium CIAT 350 y las especies de Brachiaria (decumbens, brizantha y dictyoneura) presentaron rendimientos de semilla bastante buenos comparados con resultados obtenidos en las regiones de Pucallpa, Moyobamba (Calzada) y Puerto Maldonado. C. brasilianum CIAT 5234 es la especie que a nivel de parcelas pequeñas (28 m²) ha mostrado los más altos rendimientos en Tarapoto 1250 kg/ha.

S. guianensis cv. Pucallpa es otra especie de la cual, en parcelas experimentales (50 m²), se han obtenido rendimientos hasta 300 kg/ha de semilla en vaina; sin embargo en campos más grandes (0.25-1.0 ha) no se han conseguido los rendimientos esperados, debido principalmente a la dificultad de la cosecha y beneficio de semilla.

Producción de semillas forrajeras

La actividad de producción de semillas forrajeras en la región de Tarapoto es bastante incipiente entre los ganaderos no existiendo ninguna empresa privada dedicada a la actividad.

En el cuadro 4 se presenta la producción de semillas forrajeras obtenidas por INIAA con la colaboración de ganaderos con fines de multiplicación y experimental, desde los años de 1985 hasta 1990. No se incluye la producción que hacía IST en los años de 1981-83, que también contribuyó a la actividad.

Cuadro 4. Resumen de producción de semilla¹ de 9 especies forrajeras tropicales en la región de Tarapoto, 1990.

	Especie/cultivar	Lugares	Años	Semilla producida ¹⁾ (kg)
1	<u>Andropogon gayanus</u> cv. San Martín	8	1985/90	4300 ²⁾
2	<u>Brachiaria decumbens</u> cv. Basilisk	6	1988/90	230
3	<u>Brachiaria brizantha</u> cv. Marandú	5	1988/90	279
	CPAC 3132	5	1986/90	56
4	<u>Brachiaria dictyoneura</u> CIAT 6133	6	1987/89	198
5	<u>Stylosanthes guianensis</u> cv. Pucallpa	4	1984/89	47
6	<u>Centrosema pubescens</u> CIAT 438	10	1983/90	354
7	<u>Centrosema macrocarpum</u> CIAT 5065	4	1984/88	64
8	<u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	7	1984/89	210
	TOTAL	---	---	5738

1) Semilla clasificada (>80% de pureza).

2) Semilla cruda.

Conclusiones

De las mediciones y observaciones hechas en campos de multiplicación y experimentos formales en la región de Tarapoto, se puede concluir lo siguiente:

- La fenología florística es marcadamente definida por especie, presentándose de la siguiente manera: A. gayanus cv. San Martín, C. pubescens CIAT 438, C. macrocarpum CIAT 5065, C. brasilianum CIAT 5234, D. ovalifolium CIAT 350, S. guianensis cv. Pucallpa; inicio de floración en abril, máxima floración mayo/junio y madurez de cosecha junio/julio.

B. decumbens cv. Basilisk y B. dictyoneura CIAT 6133 tiene 2 ciclos o picos de floración. El primer ciclo es en noviembre/diciembre y el segundo ciclo en febrero/marzo/abril.

En B. brizantha cv. Marandú, la floración/madurez de cosecha es en la época de marzo/abril/mayo.
- Producción lograda en kg de semilla compuesta (de varias especies) : 5738 kg.
- La región de Tarapoto tiene condiciones ecológicas favorables para producir semillas forrajeras con rendimientos considerados como buenos en las siguientes especies: Andropogon gayanus cv. San Martín, Brachiaria decumbens cv. Basilisk, Brachiaria brizantha cv. Marandú, Brachiaria dictyoneura CIAT 6133, Centrosema pubescens CIAT 438, Centrosema macrocarpum CIAT 5065, Centrosema brasilianum CIAT 5234, Desmodium ovalifolium CIAT 350, Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa.

Bibliografía

- Díaz, E.R. y Palacios, E.H. 1986. Producción de semilla de Desmodium ovalifolium en Calzada, Departamento de San Martín, Perú. Avances en Investigación en Pastos y Forrajes Vol 1:1-2 INIPA. CIPA XIII, Tarapoto.
- Hidalgo, L.F. 1988. Multiplicación de semilla de especies forrajeras con ganaderos en la región de Pucallpa, Perú. En Memorias-Taller "Semillas de Especies Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana". Tarapoto. 107-117.
- López, W y Silva, G. 1985. Época de siembra y regulación de crecimiento para la producción de semilla del pasto Andropogon gayanus cv. San Martín. Avances en Investigación en Pastos y Forrajes. Vol 4. INIPA. CIPA XIII, Tarapoto.
- López, W. y Silva, G. 1984. El pasto San Martín (Andropogon gayanus CIAT 621) para la Selva Peruana. Boletín Técnico N° 1. INIPA. CIPA XIII, Tarapoto.

- Pérez, C.R.; Ferguson, J.E. y López, W. 1987. Producción de semillas de tres especies forrajeras en Tarapoto, Perú. Boletín Pasturas Tropicales Vol.9(2):18-23, CIAT, Cali, Colombia.
- Pérez, C.R. y Ferguson, J.E. 1988. Una perspectiva general de producción propia (Autoabastecimiento) de semillas forrajeras por ganaderos. Memorias-Taller sobre "Semillas de Especies Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana" INIAA-IVITA-CIAT. Tarapoto. 120-134.
- Silva, G. y López, W. 1985. Epoca de floración y producción de semilla de Centrosema spp. Boletín de Pasturas Tropicales Vol 7(2):19-20, CIAT, Cali, Colombia.
- Silva, G. 1985. Epoca de floración y producción de semilla de Stylosanthes guianensis en Tarapoto. Informe Anual Estación Experimental "El Porvenir", INIPA. CIPA XIII, Tarapoto.
- Silva, G. 1988. Multiplicación de semilla experimental y básica de especies forrajeras en INIAA, Tarapoto, Perú. Memorias-Taller "Semillas de Especies Forrajeras en la Selva Peruana" INIAA-IVITA-CIAT. 82-105.

PRODUCCION DE SEMILLAS DE ESPECIES TROPICALES EN YAPACANI,
SANTA CRUZ, BOLIVIA

Emigdio Ramirez y Gaston Sauma

SEFO/SAM

E R - Apoyo

Una de las zonas de producción de semillas de SEFO, constituye la zona de Yapacaní, localizada en la Provincia de Ichilo del Departamento de Santa Cruz (140 km al norte de la ciudad de Santa Cruz) situada entre los 17°9' de latitud sur y 63°50' de longitud oeste. La precipitación media anual es de 2000 mm y la temperatura media anual es de 25°C. La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso (Fig. 1). El período de lluvias abarca de noviembre a marzo y la menor precipitación corresponde a los meses de agosto, septiembre y octubre.

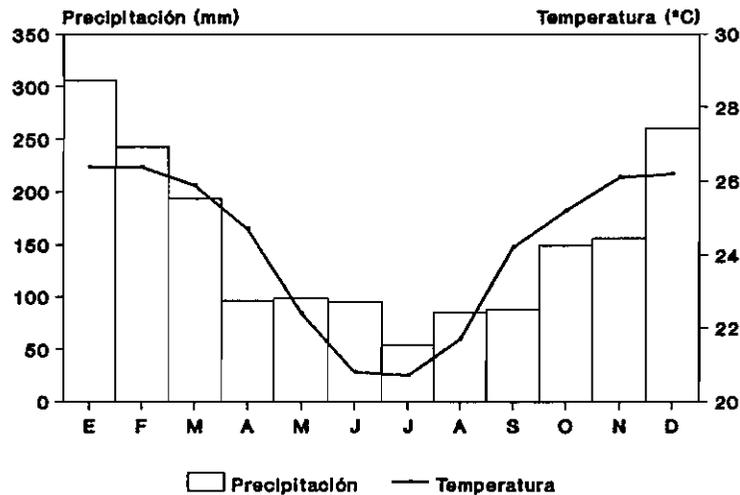


Figura 1. Características climáticas de Yapacaní, Bolivia.

Los suelos son moderadamente ácidos con deficiencias en Zn, Cu, Mg y Fe. El contenido de N es igualmente bajo, el contenido de Fe es moderado a alto y el contenido de P es moderado.

SEFO trabaja en dos localidades de Yapacaní: El Naranjal y San Rafael; ambas ocupadas por una centena de colonos. Cada familia dispone de 25 ha de terreno donde siembran arroz, maíz y pastos.

El Naranjal es la más desarrollada, donde la mayoría de las familias está dedicada a la lechería y en la actualidad dispone de 850 ha de pastos cultivados con Pueraria phaseoloides y Brachiaria decumbens.

Objetivos

Constituyen objetivos de SEFO la producción comercial de semillas de las siguientes especies tropicales:

Pueraria phaseoloides cv. Kudzú
Andropogon gayanus CIAT 621
Macrotyloma axillare cv. Archer
Stylosanthes guianensis CIAT 184
Arachis pintoi CIAT 17434

Producción de semillas en la zona norte de Yapacaní

Pueraria phaseoloides

Pueraria phaseoloides cv. Kudzú fue introducida en la zona de Yapacaní hace 15 años por la FAO; y por sus características de crecimiento exuberante y demás ventajas propias de esta especie, fue rápidamente aceptada y difundida en la zona, siendo en la actualidad cultivada por todos los colonos.

Las primeras informaciones sobre producción de semilla datan de 10 años, cuando se recolectaban pequeñas cantidades de semilla, pero en los últimos años, se ha logrado recolectar un promedio de 2000 kg, de 50 productores y que corresponden a 50 familias de colonos. En el Cuadro del anexo se presentan la producción de esta especie en los últimos 10 años.

Respecto a su fenología, podemos indicar que el ciclo reproductivo presenta una floración desuniforme donde el inicio de la floración corresponde al mes de mayo y se prolonga hasta agosto, de esta manera la cosecha se extiende desde agosto hasta diciembre.

La cosecha es manual, donde las familias se dan a la tarea de recolectar vainas cuando la semilla se encuentra en su etapa de madurez (vainas café o negras), posteriormente se procede a golpear las vainas y ventear hasta separar toda la semilla. En esta forma, los colonos logran recolectar hasta 200 kg de semilla; el procedimiento de cosecha constituye en la zona una rutina.

El Kudzú, en la zona de Yapacaní está afectado por las heladas en la floración que corresponde a los meses de mayo y junio, solo los campos rodeados de bosques, las plantas que crecen en medio de los árboles; la floración de julio y agosto no son afectados por este fenómeno.

La semilla cosechada por este método tiene buena calidad, pasado por la "Clipper" se tiene una semilla con 99.15% de pureza.

Andropogon gayanus CIAT 621

Como cultivo extensivo fue introducido por SEFO en 1988 con semilla procedente del CIAT - Colombia (10 kg de semilla básica).

El primer año se cosechó 200 kg y con este material en 1989 se ha sembrado 17 ha con 17 familias.

En Yapacaní Andropogon tiene un crecimiento excelente, sembrado en hileras a 50 cm llega a cubrir el campo en 3 meses, en su desarrollo llega a crecer hasta 2.5 m de altura.

Resumen de fenología

Floración

- Mínima: Inicio de mayo
- Máxima: Mediados de mayo

Madurez para la cosecha: Inicio de junio

Por ser una especie semejante al Yaraguá fue aceptada por las familias y por este motivo la siembra y la cosecha de la semilla no presenta mayores problemas.

La cosecha es manual y consiste en el corte de los tallos florales y el acondicionamiento en hileras en el campo, el sudado es de 3 a 4 días, la semilla se separa muy fácilmente golpeando los tallos florales unos con otros. El rendimiento por ha supera los 200 kg de semilla.

Macrotyloma axillare cv. Archer

En 1987, se efectuaron las primeras siembras extensivas en Yapacaní con 13 familias se sembraron 5 ha de Archer. En 1988 se efectuó las primeras cosechas de semilla en forma manual logrando cosecharse de 2.5 ha 450 kg de semilla.

Con estos resultados alentadores, en este año 1988 se sembraron 17 ha con 35 productores y cosechados en el año 1989 se alcanzó a producir 7030 kg de semilla, con rendimiento que en algunas parcelas superaron los 700 kg/ha.

La introducción del Archer en la zona de Yapacaní y su difusión entre los colonos ha sido espectacular, en 3 años se ha generalizado su cultivo y prácticamente es sembrado por todos los colonos.

En las primeras parcelas, se observaron algunos amarillamientos y muerte de algunas plantas aisladas, pero en la actualidad no tienen ninguna significación.

Resumen de fenología

Floración

- Mínima: Mediados de mayo
- Máxima: Mediados de junio

Madurez para la cosecha: Fines de agosto

La cosecha es manual y consiste en el corte de las plantas y su acondicionamiento en hileras, luego son trasladados a un lugar plano, seco y compactado (eras), donde se procede al secado del material vegetal; la trilla se efectúa con golpes de palo o pasando acémilas,

Desarrollo del cultivo: La germinación fue buena y rápida; igualmente por el ataque de malezas, se efectuó una carpita y un deshierbe en los meses de febrero y marzo.

A dos semanas de la germinación se observaron las primeras flores y desde entonces continúa la floración.

No se ha observado ataque de ninguna enfermedad, ni ataque de insectos.

Su crecimiento rastrero es rápido, en el mes de abril ya cubría el 70% del campo.

Al inicio de mayo se observó las primeras semillas en el suelo.

Estado actual (30/05/90): El campo se presenta totalmente cubierto, formando una colcha de un color verde amarillento muy agradable a la vista.

Conclusiones

- Yapacaní, constituye para SEFO una de las zonas principales para la producción comercial de algunas semillas forrajeras, cumpliendo con uno de los objetivos de la empresa, que es la producción de semillas con pequeños productores.
- Los altos rendimientos obtenidos con algunas especies como: Archer, Andropogon y Kudzú, hacen que su producción sea competitiva con las otras producciones de la zona (Cuadro 2).
- Los colonos están motivados en la producción de semillas como una alternativa económica, este aspecto es muy favorable para incentivar en la zona producciones de otras especies forrajeras como el Stylosanthes, Arachis y otras.

Cuadro 2. Producción de semillas forrajeras tropicales.

Materiales	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>Gramíneas</u>										
Brachiaria	2304	9271	3579	4452	17002	7915	6014	711	3324	8396
Panico verde	402	1919	500	943	796	--	150	58	--	1200
<u>Leguminosas</u>										
Glycine	4928	1653	8628	4056	256	1798	615	1480	3361	18371
Archer	581	--	710	369	192	659	713	957	1390	11949
Kudzú	--	660	980	--	406	49	256	2993	2428	1935
Lab Lab	8033	210	1122	1616	11679	5451	9390	4320	--	90
Calopogonium	--	--	--	--	--	--	--	55	21	1654

DESARROLLO DE Pueraria phaseoloides (Roxb) EN ZONA DE COLONIZACION DE
YAPACANI (SANTA CRUZ - BOLIVIA)

Luis Aguirre Daza

CIAT/BOLIVIA

ER - Apoyo

El área de Yapacani está ubicada en la parte oeste del Departamento de Santa Cruz, en las paralelas de 17°11' y 22° latitud sur y entre los meridianos 63°40' y 64°23' longitud oeste, con una altura de 280 msnm, corresponde a la zona ecológica del bosque húmedo tropical. La temperatura media anual es de 24°C y la precipitación de 2000 mm (Fig. 1).

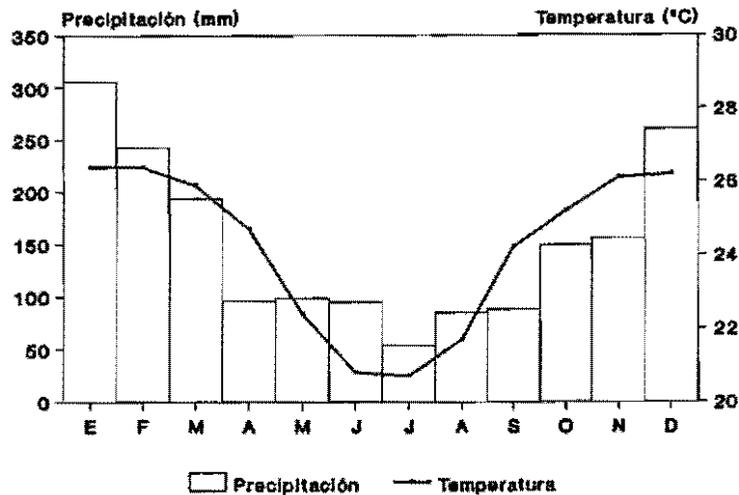


Figura 1. Características climáticas de Yapacani, Bolivia.

Antecedentes

Una primera colonización a la zona de Yapacani fue realizada con los ex-combatientes de la Guerra del Chaco en 1945, con aproximadamente 200 familias, las cuales en su mayoría abandonan por falta de apoyo del ejército (Manzano, 1964). Pero a partir de 1958 el ejército boliviano inició obras de colonización en ambos lados de la carretera, desmontando fajas de 20-25 m por 25 km donde sembraron plátanos, yuca y maíz para ayudar a los primeros colonos hasta la primera cosecha. Espontáneamente los primeros colonos llegaron en 1961 donde cada uno recibió una parcela de 30 ha pero sin ningún apoyo económico (Reye, 1970). A finales de 1963, se entregan diferentes áreas de colonización y reciben apoyo económico del BID, crédito supervisado por el Instituto Nacional de

Colonización (INC), para realizar obras más prioritarias (Nelson, 1973).

Después de iniciar el proyecto, se determinó que las estimaciones de la calidad de suelos no era apropiada y muchas áreas que se habían destinado para los cultivos mencionados, sólo era posible para ganadería en parcelas de 50 ha cuyos beneficiarios durante este período alcanzaban a 2500 hasta 1970 (Nelson, 1973). Hasta 1972 la base de la economía era destinada a la producción de arroz y ganadería con 20-25 animales/colono, con un promedio de 1.4 ha de pastos cultivados en esta zona (Zeballos, 1975).

Actualmente la organización con mayor presencia en la zona es el Proyecto HEIFER con trabajo de muchos años anteriores, hasta 1982 el Proyecto tenía 125 animales entregados y 14 comités locales. El proyecto entrega los animales a UNAPEGA (Unión Nacional de Pequeños Ganaderos), la cual hace contacto con el productor. Entrega a productores que no tienen vacas, con devolución de la misma a los 3-4 años después (Hatcher y Bravo, 1983), además de proporcionar cursos de capacitación en ganadería y pastos a los productores.

Suelos

Los suelos presentan una topografía accidentada con afloramiento de piedras desde los 0.20 m hasta 1.0 m de la superficie. La capa superficial del suelo presenta textura franco-arenosa y franco-arcillosa. Áreas de buen drenaje, con áreas de bajuras de mal drenaje, con altos niveles de aluminio (Barber y Díaz, 1987).

Las propiedades químicas de los suelos de la zona en la parte alta (suelos rojos) muestran una media de pH de 5.4; P:1.2-4.8; MO: 1.5; N: 0.07; Ca, Mg, Na y K (meq/100g de suelo): 1.1; 0.3; 0.05; 0.13 respectivamente.

Sistemas de Producción

Los sistemas de la zona han ido cambiando a través del tiempo. Pero de manera general, inicialmente tenemos:

Chaqueado: La tala del bosque en forma indiscriminada ha sido el método inicial más utilizado, promoviendo la agricultura migratoria tradicional, donde el cultivo de primer orden era el arroz en los primeros años de asentamiento. Que posteriormente estas áreas poco productivas originaría el barbecho que fue el producto de exterminio del monte virgen y que actualmente atraviesa lo que se llama la "crisis del barbecho", con bajos rendimientos unitarios y proliferación de malezas. Bajo este sistema, se dio origen a nuevo sistema de producción y la búsqueda de cultivos alternativos.

Arado: Otro sistema de producción que está siendo poco utilizado, debido a las razones siguientes: topografía poco favorable y bajos márgenes de ganancia. Además se observa la pérdida del suelo, en terrenos arados con respecto a su erosión, lo que estas áreas tienen tendencia de convertirlas en praderas para protegerlas de la erosión.

Recuperación de suelos (Barbechos)

Entre 1983-1985 el Proyecto de Desarrollo Agropecuario PNUD/FAO/BOL 083, trabajó con un programa piloto con aproximadamente 20 agricultores donde se pretendió desarrollar la finca bajo un sistema estable de rotación de leguminosas con cultivos anuales buscando un mejor aprovechamiento del factor tierra, donde fue utilizada la leguminosa Pueraria phaseoloides (Kudzú). Actualmente se puede observar que existen agricultores que tienen esta leguminosa y otros que desean introducirla, como una tecnología que ha sido bien adaptada.

De igual manera, la Misión Británica en Agricultura Tropical, decidió en 1983, demostrar la validez del enfoque de sistemas agropecuarios a la investigación trabajando conjuntamente con el equipo multidisciplinario en el CIAT, para determinar una alternativa viable a la agricultura de corte y quema, que en algunos años alcanza la etapa de la "crisis del barbecho" (Maxvell, 1979).

Se ha demostrado que el Kudzú se adapta a las condiciones de suelo húmedo, mientras que el Glycine (Neonotonia wightii), para suelos o áreas de altura o secas.

Estas leguminosas cumplen el papel de barbecho, una vez que se ha cosechado el cultivo anual (maíz-arroz) evitando de esta manera la proliferación de las malezas.

Por otro lado, no existe experiencia sobre el tiempo que debe permanecer la leguminosa como barbecho, para nuevamente sembrarse cultivos tradicionales.

Organización y producción de semilla

Para contrarrestar la crisis del barbecho y por grado de adaptación del Kudzú en estas áreas de colonización, en 1985 la empresa de Producción de Semillas Forrajeras SEFO-SAM-COTEZU de la Universidad de Cochabamba con sede en Santa Cruz, promueve la producción a nivel de productores colonos. La empresa proporciona semilla al productor en cantidad de 5 kg/ha con el propósito de comprar toda la producción de semilla por año. Existen productores que inician con 0.2 ha mientras que otros con más de 1 ha, de esta manera se va ampliando el cultivo para aquellas áreas con una comercialización asegurada. La producción máxima por unidad de área ha sido muy variable por las condiciones climáticas, alcanzando una media de producción de 100-150 kg/ha de semilla.

Esta ampliación de la producción de Kudzú, no sólo está enfocado a la cobertura misma del barbecho, sino como una forma de recuperación de los suelos, así como en la utilización en la alimentación animal. Una vez que los productores de esta zona mantienen un número variable de bovinos para la producción de carne y leche. Esta producción cubre gran parte del mantenimiento del hato, así como alimento básico de la familia de cada colono.

Metas

Esta leguminosa ha presentado sus ventajas como para incentivar a los productores de la gran posibilidad de combatir la agricultura migratoria tradicional y estabilizarlo en sus propias parcelas bajo este tipo de suelo. Por el contrario, dentro del aspecto de alimentación animal, se ha observado regular aceptación por los animales. Bajo estas observaciones se pretende introducir nuevos ecotipos de leguminosas para corregir de alguna manera este problema de consumo en el ecosistema descrito, dada la importancia que revisten las leguminosas bajo este sistema de producción.

Bibliografía

- Barber, R y Diaz, O. 1987. Examen de los suelos en la prueba de eliminación de leguminosas en Yapacaní. Informe 43, CIAT-Santa Cruz, Bolivia.
- Hatcher, R. y Bravo, J. 1983. La historia del Proyecto Heifer en Bolivia. Santa Cruz.
- Manzano, A. 1964. Capacidad agrícola de las tierras de colonización Yapacaní-Puerto Grether, Ministerio de Agricultura. La Paz-Bolivia.
- Maxvell, S. 1979. Colonos marginados al Norte de Santa Cruz. Avenidas de escape de la crisis del Esrbecho. MBAT, Documento de Trabajo N° 4.
- Nelson, M. 1973. The development of tropical lands, John Hopkins: Baltimore.
- Reye, U. 1970. Política de desarrollo regional en el oriente boliviano.
- Zeballos, H. 1975. From the uplands to the Lowlands: An economic analysis of Bolivian Rural-Rural migration. Ph D, Wisconsin.

**PRODUCCION DE SEMILLAS DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS PROMISORIAS EN
PUERTO BERMUDEZ, PERU**

Gustavo A. Cantera, Keneth J. Reátegui
y Dennis Del Castillo

INIAA/PEPP/NCSU

E R - Apoyo

El ensayo se está realizando en la Estación Experimental La Esperanza-INIAA, localizada en Puerto Bermúdez, Departamento de Pasco, Provincia de Oxapampa, Perú, situada a 10°18' de latitud sur y 74°54' de longitud oeste, a una altura de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3312 mm y la temperatura media anual es de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

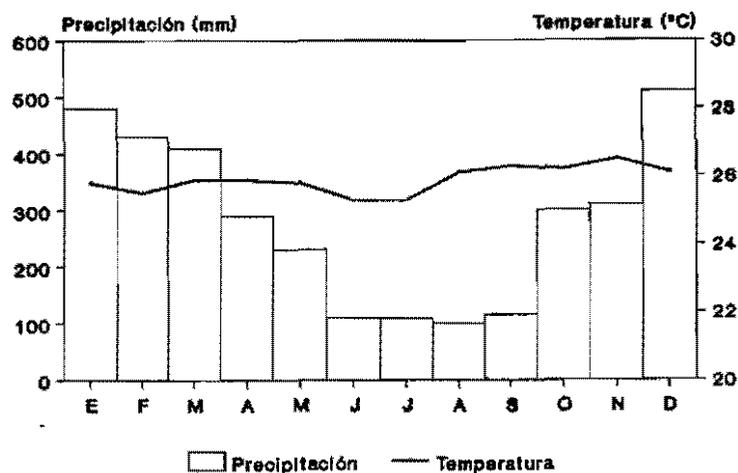


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis, Perú.

Cuadro 1. Características y químicas del suelo del área experimental.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	P*	MO
			meq/100g			(ppm)	(%)
0- 5	5.4	0.3	9.00	2.08	0.24	2.5	3.40
5-10	5.5	0.5	9.45	1.83	0.14	1.0	1.33
10-20	5.1	5.4	4.53	1.50	0.10	0.5	0.70

* Olsen.

Objetivos

- Cosechar semilla botánica especialmente de leguminosas.
- Proporcionar a los productores material vegetativo de Brachiaria spp.

Materiales y Métodos

Gramíneas

Brachiaria decumbens cv. Basilisk
Brachiaria brizantha cv. Marandú
Brachiaria dictyoneura cv. Llanero

Leguminosas

Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa
Desmodium ovalifolium CIAT 350
Arachis pintoii CIAT 17434

Area sembrada por especie: 30 x 50 m
Fecha de siembra: Junio de 1988
Establecimiento Junio - Octubre de 1988
Fertilización: No se aplicó

Stylosanthes guianensis cv. "Pucallpa" y Desmodium ovalifolium fueron sembradas con semilla botánica, Arachis pintoii, con material vegetativo y las accesiones de Brachiaria con semilla botánica, por el método de siembra a golpe (tacarpo).

Resultados

En todos los casos se consiguió un buen establecimiento. En las leguminosas Desmodium ovalifolium y Stylosanthes guianensis, la floración empezó entre mayo y julio, obteniéndose semilla botánica² de buena viabilidad. Solamente se logró hacer un muestreo al azar por m².

El rendimiento de semillas de Arachis pintoii no ha sido medido hasta la fecha.

En el caso de las gramíneas, la floración se presenta dos veces por año (Abril y Diciembre). La diseminación de estas especies por material vegetativo puede hacerse en cualquier época del año. Aquí es necesario considerar que los daños causados por pájaros durante la fructificación impiden la cosecha de semilla botánica de buena calidad.

Estos semilleros, en la actualidad, sirven como puntos de apoyo para la difusión o ampliación de semilleros en la zona.

SELEÇÃO DE GRAMINEAS RESISTENTES A CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS

Dois incompleta Walker, SOB PASTEJO MEDIO E PESADO, EM
TRACUATEUA, PARÁ, BRASIL

Antonio de B. Silva, Emanuel A.S. Serrão,
Eniel D. Cruz e Jonas B. da Veiga

EMBRAPA/CPATU

E R - Apoio

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Tracuateua, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CPATU), localizado no Município de Bragança, Pará, Brasil, situada a 1°4' de latitude sul e 46°46' de longitude oeste. No período de 1984 a 1988 a precipitação anual foi de 3080 mm e a temperatura média anual de 25.7°C (Fig. 1). As características físico-químicas do solo são mostradas na tabela 1, sendo do tipo areia quartzosa vermelha e amarela distrófica, bem drenado.

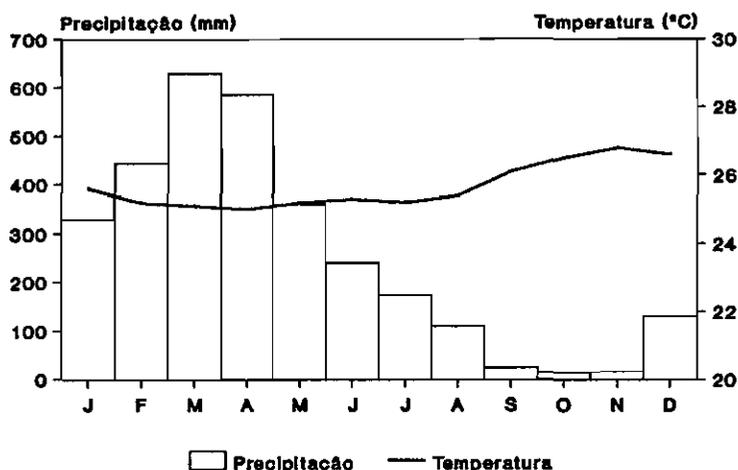


Figura 1. Características climáticas da área experimental (Tracuateua, Bragança, Pará, Brasil, 1984-1988).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo de Tracuateua, Pará, Brasil.

Prof. (cm)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
							Al	Ca	Mg	K	
0-10	90	6	4	5.5	1.7	1.14	0.2	1.1	0.7	0.10	3.5
10-30	89	4	7	5.6	0.8	0.61	0.2	0.6	0.3	0.03	6.0
30-59	83	7	10	5.6	0.8	0.60	0.6	0.6	0.2	0.03	14.4

* Cations trocáveis.

Objetivos

Objetivou-se verificar o comportamento de resistência de gramíneas selecionadas como resistentes à Deois incompleta, testadas em casa-de-tela e em pequenos canteiros, no campo, quando submetidas a pastejo médio e pesado. Procurou-se, paralelamente, avaliar o comportamento vegetativo das gramíneas selecionadas.

Materiais e métodos

Plantaram-se quinze gramíneas, cada qual em duas áreas distintas de 0,5 ha aproximadamente, cujas cultivares e período de plantio são discriminados a seguir:

- <u>Hyparrhenia rufa</u>	CPATU 93	MAR/ABR/83
- <u>Andropogon gyanus</u>	BRA 19	FEV/MAR/83
- <u>Brachiaria humidicola</u>	BRA 540	FEV/MAR/83
- <u>Melinis minutiflora</u>	BRA 369	MAR/ABR/83
- <u>Panicum maximum</u>	cv. guiné	MAR/ABR/83
- <u>Brachiaria brizantha</u>	BRA 591	FEV/MAR/84
- <u>Paspalum secans</u>	BRA 378	FEV/MAR/85
- <u>Paspalum genoarum</u>	BRA 1635	FEV/MAR/85
- <u>Paspalum coryphaeum</u>	BRA 3770	FEV/MAR/85
- <u>Paspalum plicatulum</u>	BRA 4375	FEV/MAR/85
- <u>Paspalum sp.</u>	FCAP 115	FEV/MAR/85
- <u>Panicum maximum</u>	BRA 2488	FEV/MAR/86
- <u>Panicum maximum</u>	BRA 1511	FEV/MAR/86
- <u>Pennisetum purpureum</u>	cv. anão	FEV/MAR/86
- <u>Brachiaria dictyoneura</u>	CIAT 6133	FEV/MAR/88

Os pastos foram submetidos a pastejo de tal modo que, após o pastejo, ficassem com as alturas anotadas nas tabelas 2 e 3.

Aleatorizou-se cada parcela de forma a se obter o delineamento hierárquico, onde no primeiro nível se tinham as gramíneas e no segundo nível a altura após pastejo.

A população de ninfas foi mensurada através de 32 contagens em áreas de 0,0625 m² de pasto, de forma inteiramente casualizada, em cada tratamento de pressão de pastejo.

A população de adultos foi mensurada através de contagens provenientes do lançamento de rede entomológica de 40cm de diâmetro e im de comprimento de cabo, em semi-círculo, em 32 pontos de cada pasto submetido a uma pressão de pastejo.

As avaliações de dano foram efetuadas atribuindo-se notas que variaram de 0 a 5, definidas a partir das tabelas elaboradas por Little & Hills (1984) onde cada score é pré-transformado em percentagem de dano corrigida. As notas, as correspondentes percentagens e os sintomas de dano são discriminados na tabela 4.

Tabela 2. Infestação de gramínea por ninfas de Deois incompleta sob duas pressões de pastejo, Campo Experimental de Tracuateua, Bragança, PA. Valores expressos em ninfas/m².

Gramíneas	Código do SCPA	Alt.	1984		1985		1986		1987		1988		1989	
			med	max	med	max	med	max	med	max	med	max	med	max
<i>B. brizantha</i>	BRA 591	20	--	--	5.5	17.6	2.0	3.6	0	0	10.4	27.0	18.8	25.0
<i>B. brizantha</i>	BRA 591	40*					3.1	4.6	0	0	7.3	22.6	4.3	11.0
<i>H. rufa</i>	CPATU 93	20	142.0	436	7.4	33.6	4.4	7.0	5.9	8.0	11.1	22.3	16.3	18.7
<i>H. rufa</i>	CPATU 93	40					6.2	10.8	5.8	8.8	7.2	15.6	9.2	19.9
<i>A. gayanus</i>	BRA 19	30	26.4	88	11.7	38.4	5.3	6.5	0	0	5.4	16.9	8.3	15.6
<i>A. gayanus</i>	BRA 19	60					3.8	6.3	0	0	1.9	6.1	1.4	7.1
<i>B. humidicola</i>	BRA 540	15	87.6	164	22.9	55.2	7.4	12.1	6.9	10.1	15.8	37.6	27.3	39.2
<i>B. humidicola</i>	BRA 540	30					4.9	7.6	8.5	13.6	16.4	38.1	31.0	45.5
<i>P. secans</i>	BRA 378	20	--	--	--	--	2.6	4.6	0	0	3.2	8.9	--	--
<i>P. secans</i>	BRA 378	40	--	--	--	--	1.8	3.3	0	0	1.5	7.4	--	--
<i>P. guenoarum</i>	BRA 1635	20	--	--	--	--	1.7	3.0	0	0	3.8	12.4	0	0
<i>P. guenoarum</i>	BRA 1635	40	--	--	--	--	1.6	2.8	0	0	2.5	10.8	0	0
<i>P. coryphaeum</i>	BRA 3760	20	--	--	--	--	4.0	6.8	0	0	3.6	12.4	0	0
<i>P. coryphaeum</i>	BRA 3760	40	--	--	--	--	3.4	5.6	0	0	3.5	11.9	1.0	4.8
<i>P. maximum</i>	BRA 2488	30	--	--	--	--	--	--	0	0	8.7	23.3	10.1	19.2
<i>P. maximum</i>	BRA 2488	60	--	--	--	--	--	--	0	0	4.2	15.8	0.9	4.4
<i>P. maximum</i>	BRA 1511	30	--	--	--	--	--	--	0	0	3.3	13.7	17.4	20.7
<i>P. maximum</i>	BRA 1511	60	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0
<i>P. plicatulum</i>	BRA 4375	20	--	--	--	--	2.5	4.1	0	0	--	--	--	--
<i>P. plicatulum</i>	BRA 4375	40	--	--	--	--	2.5	4.0	0	0	--	--	--	--
<i>M. minutiflora</i>	BRA 369		296.0	520	18.4	49.6	36.0	55.6	--	--	--	--	--	--
<i>P. maximum</i>	cv. guiné		55.4	128	9.4	27.2	0.6	0.8	--	--	--	--	--	--
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22.1	27.3

* As avaliações de 1984/85 só foram feitas em pastos de multiplicação (0.3 ha).

Os animais utilizados no pastejo foram os da raça sindi e eram manejados de acordo com a altura de cada pasto. O pastejo foi iniciado em janeiro de 1986.

A produção de cada capim foi mensurada retirando-se, ao acaso, oito amostras de cada gramínea, cortando-se rente ao solo, a cada 56 dias, num total de 2m² por tratamento.

A altura de cada pasto foi determinada semanalmente para permitir o estabelecimento de cada tratamento. Após o pastejo cada gramínea era deixada em descanso e ao atingir cerca de 5 a 10cm de crescimento voltavam a ser pastejadas.

Tabela 3. Infestação de gramíneas por adultos de Deois incompleta, sob pastejo médio e pesado. Campo Experimental de Tracuateua. Bragança, PA, Brasil. Valores expressos em adultos/32 redadas.

Gramíneas	Código do SPCA	Altura	1986		1987		1988		1989	
			med	max	med	max	med	max	med	max
<u>B. brizantha</u>	BRA 591	20	0	0	0	0	16.3	44.8	32.8	49.3
<u>B. brizantha</u>	BRA 591	40	0	0	0	0	10.2	31.5	8.7	28.5
<u>H. rufa</u>	CPATU 93	20	0	0	25.4	45	16.0	30.3	24.8	29.7
<u>H. rufa</u>	CPATU 93	40	0	0	24.0	47	16.4	46.0	18.0	55.8
<u>A. gayanus</u>	BRA 19	30	1.5	3	0	0	7.1	19.3	21.1	36.5
<u>A. gayanus</u>	BRA 19	60	0	0	0	0	2.0	9.5	1.8	8.8
<u>B. humidicola</u>	BRA 540	15	34.0	54	45.8	69	40.4	95.5	66.2	146.0
<u>B. humidicola</u>	BRA 540	30	20.5	25	60.0	128	49.6	122.0	70.4	162.8
<u>P. secans</u>	BRA 378	20	1.0	2	0	0	3.6	10.3	--	--
<u>P. secans</u>	BRA 378	40	1.5	3	0	0	1.9	8.3	--	--
<u>P. quenoarum</u>	BRA 1635	20	0	0	0	0	4.2	15.0	0	0
<u>P. quenoarum</u>	BRA 1635	40	0	0	0	0	4.6	14.0	0	0
<u>P. coryphaeum</u>	BRA 3760	20	0	0	0	0	3.8	12.5	0	0
<u>P. coryphaeum</u>	BRA 3760	40	0	0	0	0	4.3	13.8	2.0	10.0
<u>P. maximum</u>	BRA 2488	30	--	--	0	0	12.1	30.8	26.6	37.0
<u>P. maximum</u>	BRA 2488	60	--	--	0	0	4.6	18.3	1.5	7.3
<u>P. maximum</u>	BRA 1511	30	--	--	0	0	4.2	17.2	28.0	34.7
<u>P. maximum</u>	BRA 1511	60	--	--	0	0	0	0	0	0
<u>P. plicatum</u>	BRA 4375	20	7.5	13	0	0	--	--	--	--
<u>P. plicatum</u>	BRA 4375	40	7.0	14	0	0	--	--	--	--
<u>M. minutiflora</u>	BRA 369		218.0	341	--	--	--	--	--	--
<u>P. maximum</u>	cv. guiné		3.0	6	--	--	--	--	--	--
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	--	--	--	--	--	--	--	38.4	47.0

Tabela 4. Notas de avaliação de danos da Deois incompleta.

Notas	%	Sintomas
0	0	não apresenta danos
1	10	folhas com estrias brancas e amareladas
2	35	folhas totalmente amareladas
3	65	folhas amareladas e com poucas manchas necrosadas
4	90	folhas muito necrosadas
5	100	todas as plantas mortas

Resultados e discussão

As maiores infestações da praga ocorreram nos anos₂ de 1984, com 296 ninfas/m² na M. minutiflora, e 1989 com 27,3 ninfas/m² na B. humidicola. As infestações diminuíram devido ao bom manejo que se passou a fazer nos pastos de B. humidicola que predominavam ao redor do experimento (Tabelas 2 e 3).

As gramíneas mais infestadas e danificadas pela praga foram a M. minutiflora e a B. dictyoneura, e por isso foram eliminadas mesmo antes de serem pastejadas, ainda nos canteiros de multiplicação.

As demais gramíneas mostraram-se resistentes à praga mesmo sob pastoreio mais intensivo.

De um modo geral as gramíneas submetidas a pastejo alto foram menos infestadas pela praga e apresentaram os menores danos. Os gêneros Paspalum e Andropogon não sofreram danos visíveis. A B. humidicola sempre apresentou infestação significativamente maior que as demais, porém somente quando submetida a pastejo pesado é que sofreu danos severos, cerca de 40% em produção.

O P. plicatulum foi eliminado por não ter suportado o período de verão. O P. purpureum foi dizimado na área de multiplicação pela A. graminis e o guiné além de sofrer o ataque desta praga apresentou fortíssima infecção de Helminthosporium. O Paspalum sp. (FCAP 115) não conseguiu se estabelecer.

Todos os capins tiveram boa aceitabilidade pelo gado e apresentaram de regular a boa produção de matéria seca.

Conclusões

Devido à resistência à praga e ao comportamento vegetativo recomenda-se o uso das seguintes gramíneas em ordem decrescente de importância: B. brizantha, P. maximum, H. rufa, A. gayanus e P. guenoarum para controle da D. incompleta.

Também é recomendável o uso do pastejo alto para aumentar o poder de rebrote das gramíneas e a sua capacidade de competição com as ervas invasoras e principalmente por incrementar sua tolerância à D. incompleta.

REACCION AL SALIVAZO DE 43 ACCESIONES DE *Brachiaria* spp., EN
 NAPO, ECUADOR

Jorge Costales

INIAP

E R - Apoyo

Este trabajo se realizó en los predios de la Estación Experimental Napo, Payamino, de la Amazonía Ecuatoriana, situada a 00°27' de latitud sur y 76°59' de longitud oeste, a una altura de 250 msnm, a 7 km del Cantón Francisco de Orellana. La precipitación media anual es de 3000 mm y la temperatura media anual de 25°C (Fig. 1); tiene una humedad relativa de 99%; características que corresponden al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

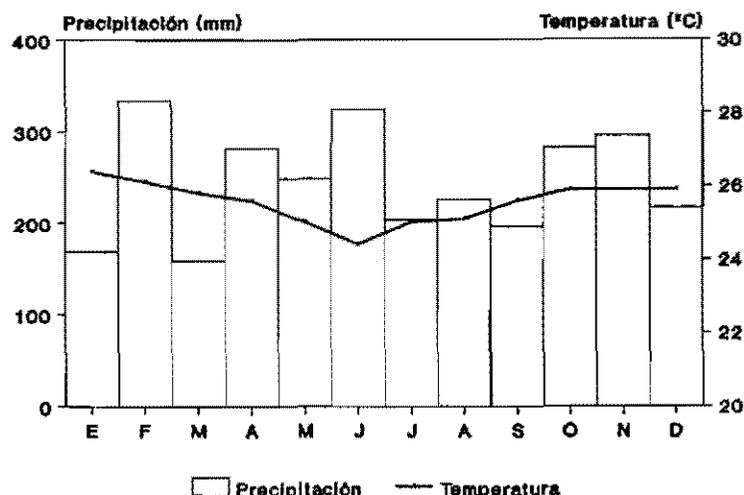


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Napo, Payamino, Ecuador (1979-1981).

Cuadro 1. Características químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	N	P	Fe	K	Ca	Al+H
		(ppm)			(meq/100g suelo)		
0-20	5.1	58 M	3 M	3 M	0.24 M	1.72 A	2.1
20-40	5.1	40 M	2 B	2 B	0.14 B	0.14 B	2.6

M = Medio; B = Bajo; A = Alto.

Se evaluaron 43 ecotipos de Brachiaria procedentes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), aplicándose un diseño de bloques al azar. Las características del área experimental fueron: parcela (2 x 3.5) = 7 m², separación entre parcelas un metro, entre bloques dos metros y el área total del ensayo fue de 1731 m² y 3 surcos separados 0.5 m y entre plantas 0.5 m para 21 plantas por parcela.

Los parámetros evaluados durante los meses (abril/85 a diciembre/86) fueron: altura de plantas/m², producción de materia seca cada dos meses y daños observados (según escala CIAT: 1 mínimo a 4 máximo).

Resultados

Después de 20 meses de evaluaciones de los 43 ecotipos con los que se inició el ensayo, sólo 15 ecotipos mostraron buena persistencia, de los cuales los mejores se indican en la Cuadro 2. En lo referente a salivazo B₂ brizantha y B. dictyoneura tuvieron la menor incidencia de ninfas por m² (Figura 2).

Cuadro 2. Producción de materia seca de los mejores ecotipos de Brachiaria.

Cortes No.	Fechas corte	<u>B. brizantha</u>	<u>B. brizantha</u>	<u>B. eminii</u>	<u>B. humidicola</u>
		6297	6686	6241	6369
----- kg/ha -----					
1	Abr/85	3256	2806	3020	3255
2	Jun/85	2322	2256	2560	2430
3	Agt/85	2188	2166	2368	2256
4	Oct/85	2350	1985	1990	1645
5	Dic/85	2288	1884	2078	2026
6	Feb/86	2351	2496	1458	1933
7	Abr/86	3560	2910	2920	3200
8	Jun/86	3160	3015	4252	4350
9	Agt/86	2952	2922	3890	3180
10	Oct/86	2810	2680	3565	2850
11	Dic/86	2420	2950	3020	2520
	Total	29927	28070	31121	29645

Conclusiones

Como conclusión de este trabajo se puede decir que la metodología usada para el conteo de ninfas y adultos es bastante tediosa y las cifras obtenidas no guardan relación con el comportamiento de los ecotipos. Queda además la duda de si un ecotipo desapareció por falta de adaptación al medio o si fue en realidad por el daño ocasionado por el insecto.

Lo que sí es alentador, es que se han seleccionado cuatro ecotipos de B. brizantha CIAT 6297 y 6686; B. emini CIAT 6241 y B. humidicola CIAT 6369, que han mostrado persistencia y buena producción de materia seca. Estas especies deberían ser sembradas en lotes de multiplicación, con el fin de realizar pruebas de palatabilidad y persistencia bajo pastoreo.

El Cuadro 3 muestra el número de plantas y evaluación de daños para las accesiones de Brachiaria spp. evaluadas en el ensayo.

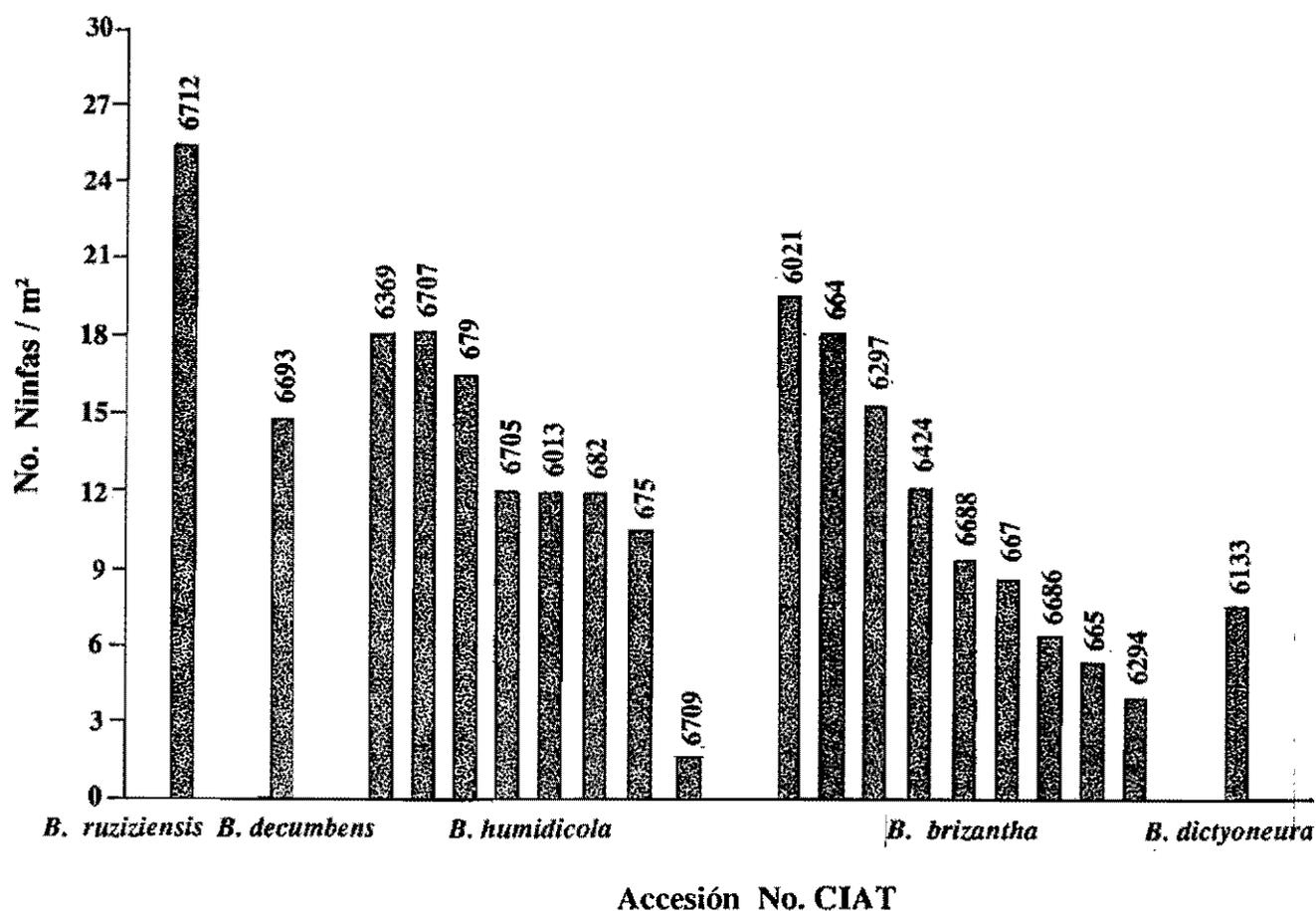


Figura 2. Población promedio (20 meses) de ninfas de salivazos Aeneolamia y Deois en ecotipos de Brachiaria decumbens, humidicola, brizantha y dictyoneura Napo-Payamino, INIAP.

Cuadro 3. Altura de plantas y evaluación de daños, al corte del 14 de abril de 1986.

Ecotipos	No. CIAT	Altura (cm)	Ninfas (No./m ²)	Adultos (No./parcela)	Daño (1 a 4)
<u>B. brizantha</u>	6370	-	-	-	-
<u>B. decumbens</u>	6132	-	-	-	-
<u>B. brizantha</u>	6009	35	18	3	2
<u>B. decumbens</u>	6699	43	13	5	2
<u>B. decumbens</u>	606	42	9	5	3
<u>B. ruziziensis</u>	6130	-	-	-	-
<u>B. decumbens</u>	6700	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	6712	35	19	3	2
<u>B. brizantha</u>	664	37	27	4	3
<u>B. decumbens</u>	6693	61	16	4	3
<u>B. humidicola</u>	6707	47	14	2	2
<u>B. humidicola</u>	679	48	19	3	2
<u>B. humidicola</u>	6705	45	13	5	2
<u>B. humidicola</u>	6013	46	10	4	2
<u>B. humidicola</u>	682	49	18	4	2
<u>B. humidicola</u>	675	48	12	2	2
<u>B. brizantha</u>	6021	48	7	2	1
<u>B. brizantha</u>	6684	80	15	-	2
<u>B. brizantha</u>	6297	54	4	2	1
<u>B. brizantha</u>	6424	63	10	3	2
<u>B. brizantha</u>	6688	52	19	3	2
<u>B. brizantha</u>	667	51	8	4	2
<u>B. brizantha</u>	6686	62	6	4	1
<u>B. brizantha</u>	665	44	13	5	3
<u>B. brizantha</u>	6294	43	13	4	2
<u>B. brizantha</u>	6016	-	-	-	-
<u>B. decumbens</u>	6131	-	-	-	-
<u>B. humidicola</u>	6709	37	17	4	2
<u>B. ruziziensis</u>	654	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	655	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	6291	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	6413	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	656	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	660	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	6419	-	-	-	-
<u>B. ruziziensis</u>	6134	54	8	4	4
<u>B. eminii</u>	6241	-	-	-	-
<u>B. humidicola</u>	6369	27	19	2	1
<u>B. dictyoneura</u>	6133	53	13	2	1
<u>B. decumbens</u>	6058	50	18	-	2
<u>B. sp.</u>	6008	-	-	-	-
<u>B. brizantha</u>	6298	27	23	4	3
<u>B. arrecta</u>	6020	-	-	-	-

RESISTENCIA AL "SALIVAZO" DE *Brachiaria* spp. EN PUERTO BERMUDEZ, PERU

Keneth J. Reátegui, Román Ruiz, Gustavo Cantera
y Dennis Del Castillo

INIAA/NCSU/PEPP

E R - Apoyo

El ensayo fue conducido en la Estación Experimental "La Esperanza", localizada en Puerto Bermúdez, Valle del Pichis, Perú, situada a 10°18' de latitud sur y 74°54' de longitud oeste, a una altura de 300 msnm. La temperatura es de 26°C y la precipitación media anual de 10 años es de 3312 mm (Fig. 1); la precipitación promedio de la etapa experimental es de 3718 mm. Ecológicamente la localidad corresponde al área de bosque tropical lluvioso. En el Cuadro 1 se muestran las características químicas de los suelos.

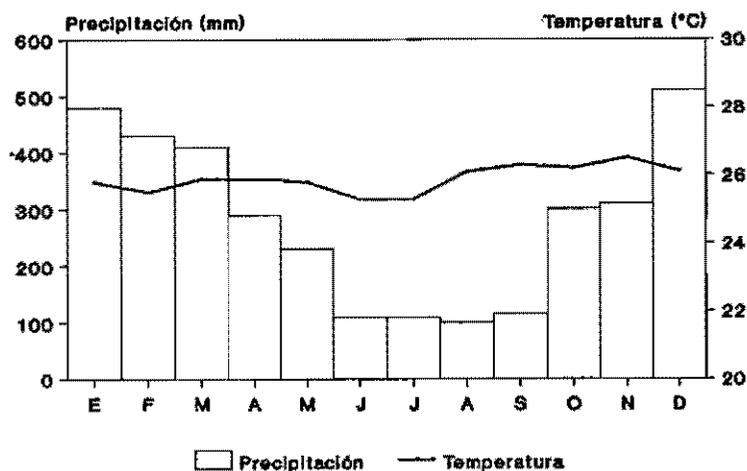


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis - Perú.

Cuadro 1. Características químicas de los suelos aptos para pastos.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	CICE*	Sat.Al (%)	SB (%)	MO (%)
		-----	meq/100g	-----	-----	-----			
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

- Evaluar la resistencia al "salivazo" de diferentes accesiones de Brachiaria spp.
- Seleccionar accesiones de Brachiaria spp. con resistencia o tolerancia al "salivazo"

Materiales y métodos

Accesiones de Brachiaria spp.:

- Brachiaria arrecta CIAT 6020
- Brachiaria brizantha CIAT 6009, 6012, 6298, 6297, 667 y 665
- Brachiaria decumbens CIAT 6058, 6132, 6131
- Brachiaria dictyoneura CIAT 6133
- Brachiaria humidicola CIAT 6369, 675, 679, 682, 6013 y 6291
- Brachiaria ruziziensis CIAT 655, 6130 y 6134
- Brachiaria sp. CIAT 629
- Cynodon sp. CIAT 629

El diseño experimental empleado fue de bloques completos al azar con 3 repeticiones. Las áreas experimentales fueron parcelas de 2 x 2 m (4 m²); la siembra se efectuó con material vegetativo en cuatro hileras con una distancia de 0.5 m entre hileras.

Los muestreos se realizaron cada 60 días; después de cada muestreo se hizo un corte de uniformidad, con el fin de mantener las parcelas para las siguientes evaluaciones. El Cuadro 2 informa sobre las fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Cuadro 2. Evaluaciones realizadas durante la fase de producción.

Siembra	Producción
Noviembre 1984	Julio 1985
	Septiembre
	Noviembre
	Marzo 1986
	Mayo
	Julio
	Septiembre
	Enero 1987

Datos determinados:

- Número de ninfas/0.5 m²: tomados con cuadrantes de 25 x 25 cm, lanzados 8 veces en la parcela
- Producción de materia seca/m²
- Altura de la planta

Resultados

Los resultados indican que, en todas las especies y accesiones e indistintamente de la época de precipitación, está presente el "salivazo". Se observa en el Cuadro 3 que en la época de mínima precipitación, en el promedio de los 2 años de evaluación, todas las accesiones presentan menos cantidad de ninfas por m², comparado con la época de máxima precipitación, donde se encuentra mayor número de ninfas en las parcelas. El promedio general muestra para las accesiones de B. humidicola CIAT 682, 675 y 6013, la presencia más alta de esta plaga; la menor presencia la encontramos en B. brizantha CIAT 6297 cv. Marandú y Cynodon sp. CIAT 629. A pesar de esto, al observar el Cuadro 4, se ve que en las 3 accesiones mencionadas de B. humidicola (CIAT 682, 675 y 6013), así como en CIAT 679 de la misma especie, en B. dictyoneura CIAT 6133 y en B. brizantha CIAT 6297, 667 y 665, la producción de materia seca está en un rango promedio de 4579 a 3180 kg/ha, siendo con 2 excepciones superior a las demás accesiones evaluadas, lo que nos estaría demostrando especialmente en el caso de B. humidicola, la tolerancia de estas especies al ataque de "salivazo".

Cuadro 3. Promedios de ninfas/m² en 8 accesiones de Brachiaria y una de Cynodon. Puerto Bermúdez, Perú. 1985-1987.

Especie	Accesión	Promedio total	Promedio Mínima* precipitación	Promedio Máxima* precipitación
<u>B. humidicola</u>	682	113.4 a	65.0 ab	161.8 a
<u>B. humidicola</u>	675	107.5 ab	52.0 abcd	162.9 a
<u>B. humidicola</u>	6013	96.7 abc	54.0 abcd	139.3 ab
<u>B. brizantha</u>	6298	92.1 abcd	73.0 a	111.2 abc
<u>B. brizantha</u>	6012	90.8 abcd	67.3 ab	114.3 abc
<u>B. decumbens</u>	6058	89.4 abcde	50.7 abcd	128.2 abc
<u>B. decumbens</u>	6132	88.1 abcde	67.0 ab	109.2 abc
<u>B. ruzizensis</u>	6130	88.0 abcde	56.5 abcd	116.3 abc
<u>B. humidicola</u>	679	87.2 abcde	57.0 abc	117.3 abc
<u>B. decumbens</u>	6131	84.0 abcde	69.8 ab	99.5 bcd
<u>B. brizantha</u>	667	79.4 abcde	49.8 abcd	109.0 abc
<u>B. brizantha</u>	665	76.7 bcde	39.9 cde	113.5 abc
<u>B. dictyoneura</u>	6133	75.9 bcde	32.4 de	119.3 abc
<u>B. brizantha</u>	6009	74.6 bcde	47.3 bcd	92.8 bcd
<u>B. ruzizensis</u>	6291	66.1 cde	47.4 bcd	84.8 bcd
<u>B. humidicola</u>	6369	58.0 de	21.3 ef	94.7 bcd
<u>B. ruzizensis</u>	6134	55.2 ef	37.3 cde	70.4 cde
<u>B. brizantha</u>	6297	27.2 fg	9.3 f	45.0 de
<u>Cynodon</u> sp.	629	16.3 g	8.2 f	24.4 e

* Accesiones seguidas por la misma letra no difieren entre sí (Prueba Múltiple de Duncan (P<0.05)).

En algunas accesiones como B. ruziziensis CIAT 655 y B. arrecta CIAT 6020, las parcelas experimentales tienen tendencia a desaparecer como consecuencia del ataque del "salivazo", aunque la cantidad de ninfas/m² es menor.

Cuadro 4. Producción de MS (kg/ha) de 18 accesiones de Brachiaria y una de Cynodon, en Puerto Bermúdez, Perú.

Especie	Accesión	Producción de materia seca ¹⁾
<u>B. brizantha</u>	6297	4579 a ²⁾
<u>B. humidicola</u>	6013	4440 ab
<u>B. dictyoneura</u>	6133	4302 ab
<u>B. brizantha</u>	667	4244 abc
<u>B. humidicola</u>	679	3776 abcd
<u>B. humidicola</u>	675	3716 abcd
<u>Cynodon</u> sp.	629	3681 abcd
<u>B. humidicola</u>	682	3571 abcd
<u>B. decumbens</u>	6058	3434 abcde
<u>B. brizantha</u>	665	3180 abcdef
<u>B. ruziziensis</u>	6130	3000 abcdefg
<u>B. ruziziensis</u>	6291	2882 bcdefg
<u>B. brizantha</u>	6009	2864 bcdefg
<u>B. brizantha</u>	6298	2697 cdefg
<u>B. humidicola</u>	6369	2431 defg
<u>B. decumbens</u>	6132	1998 efg
<u>B. brizantha</u>	6012	1817 fg
<u>B. decumbens</u>	6131	1599 g
<u>B. ruziziensis</u>	6134	1476 g

1) Promedios de 8 mediciones durante 1985-1987.

2) Accesiones seguidas por la misma letra no difieren entre sí. (Prueba Múltiple de Duncan (P<0.05)).

Conclusiones

- Las accesiones en general presentan un número alto de ninfas/m².
- Los períodos lluviosos son momentos propicios para incrementar el número de ninfas en las parcelas.
- B. brizantha cv. Marandú CIAT 6297 se destaca por alta producción de materia seca y la baja presencia de ninfas.
- Las accesiones de B. humidicola CIAT 6013 y B. dictyoneura CIAT 6133 son más tolerantes al ataque de esta plaga.
- En general B. ruziziensis y B. decumbens son sensibles al "salivazo".

EVALUACION AGRONOMICA Y RESISTENCIA AL NEMATODO DEL NUDO DE LA RAIZ
 (*Meloidogyne javanica*) DE 58 ECOTIPOS DE *Desmodium ovalifolium*,
 EN PUERTO BERMUDEZ, PERU

Gustavo A. Cantera, Keneth J. Reátegui,
 María E. Romero y Dennis Del Castillo

INIAA/PEPP/NCSU

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en la Estación Experimental La Esperanza-INIAA, localizada en Puerto Bermúdez, Departamento de Pasco, Provincia de Oxapampa, Perú situada a una latitud sur de 10°18' y una longitud oeste de 74°54', a una altura de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3312 mm y la temperatura media anual es de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas de los suelos aptos para pastos se muestran en el Cuadro 1.

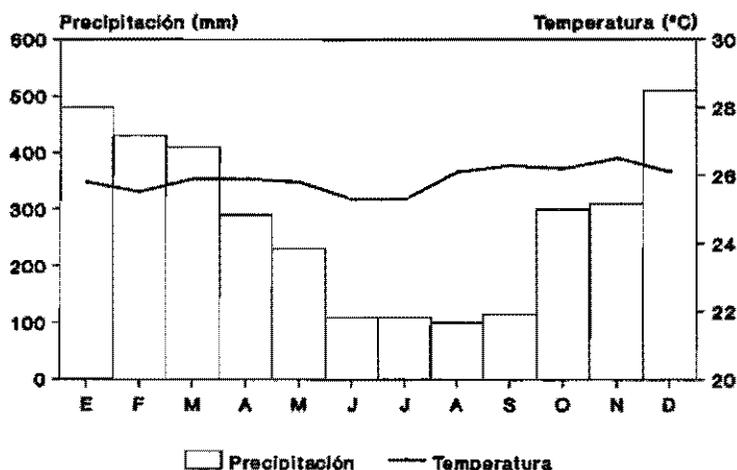


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis, Perú.

Cuadro 1. Características químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	CICE*	Sat. Al (%)	S.B (%)	M.O (%)
		-----		meq/100g	-----				
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE - Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

- Evaluar agronómicamente germoplasma de Desmodium ovalifolium.
- Seleccionar ecotipos de Desmodium ovalifolium que muestren tolerancia o resistencia al nemátodo del nudo.

Materiales y métodos

Germoplasma evaluado: 58 ecotipos de Desmodium ovalifolium números CIAT 13307, 13087, 13370, 13305, 13113, 13122, 13133, 13109, 13123, 13129, 13095, 13097, 3607, 13108, 13106, 13130, 13098, 13088, 13104, 13124, 13086, 13094, 13116, 3793, 13089, 13081, 13302, 13136, 13082, 13099, 13125, 13114, 13086, 13107, 13092, 13096, 13117, 13083, 13107, 3794, 13132, 3668, 13100, 13126, 3788, 13111, 13371, 13102, 13128, 13132, 3666, 13085, 13115, 13091, 13137, 13193.

Fechas de evaluaciones realizadas:

Siembra: Octubre/84

Establecimiento: Desde Octubre/84 hasta Enero/85

Producción: Abril/85 hasta Septiembre/86.

El tamaño de cada parcela fue de 2.5 x 2.5 m, utilizando un diseño estadístico de bloques completos, randomizados con 3 repeticiones.

Las evaluaciones correspondientes a la fase de producción se realizaron cada 8 semanas luego de haber realizado el corte de uniformidad.

Observaciones realizadas: % de cobertura, altura de la planta, producción de materia seca, incidencia de nemátodos del nudo de la raíz, evaluando cada 4 meses las partes aéreas y radicales de las plantas, usando la siguiente escala:

Partes aéreas: 1) hojas y tallos sanos, 2) presencia de hojas muertas, 3) presencia de tallos con agallas, 4) clorosis e impedimento del crecimiento plantas muertas.

Raíces: 1) raíces sin agallas, 2) presencia de pocas agallas pequeñas (10 a 20), 3) presencia de muchas agallas pequeñas y grandes (20 a 50), 4) presencia de muchas agallas grandes (50 o más).

Resultados y discusión

Fase de producción

Los resultados muestran que la materia seca y el porcentaje de cobertura están afectados por la época de evaluación; incrementándose la materia seca en el período lluvioso y disminuyéndose en el período seco (Cuadro 2).

Se encontró que Desmodium ovalifolium es una leguminosa lenta en su capacidad de rebrote, siendo esto más notorio durante la época de menor precipitación (Cuadro 2), pero posteriormente se recupera produciéndose una buena cobertura del suelo.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de materia seca de 11 ecotipos de *D. ovalifolium* en épocas de mínima y máxima precipitación en Puerto Bermúdez.

Ecotipo No. CIAT	Rendimiento de materia seca (kg/ha)	
	Mn precipitación	Mx precipitación
13111	1400	2850
13089	1400	2583
13125	1250	2500
350	1200	2767
13088	1100	2667
13083	1100	2600
13133	1050	2767
13305	1000	2433
13095	800	2200
13128	800	1683
13098	700	2650

Entre los 11 mejores ecotipos, en cuanto a rendimiento de materia seca y baja incidencia (Grado 2) del nemátodo del nudo de la raíz, figuran los números CIAT 350, 13088, 13128 y 13089 como los más destacados (Cuadro 3). Respecto al porcentaje de cobertura, en el Cuadro 4 se pueden apreciar los 14 ecotipos sobresalientes, mostrando valores entre el 87% (CIAT 13094) y el 91% (CIAT 13128, 13095 y 13137).

Cuadro 3. Rendimiento de materia seca (promedios de 11 evaluaciones) e incidencia del nemátodo del nudo de la raíz de los 11 mejores ecotipos de *D. ovalifolium* en Puerto Bermúdez.

Ecotipo No. CIAT	Producción MS (kg/ha)	N	Incidencia Nemátodo	Prueba Tuckey (P<0.05)
350	2279	33	2	A
13088	2231	33	2	A
13128	2222	33	2	A
13089	2185	33	2	A
13133	2158	33	2	AB
13083	2140	33	2	AB
13095	2120	33	2	AB
13305	2110	33	2	AB
13125	2097	33	2	AB
13098	2093	33	2	AB
13111	2076	33	2	AB

Cuadro 4. Selección de los mejores ecotipos de D. ovalifolium en base a porcentaje de cobertura en Puerto Bermúdez.

Ecotipo No. CIAT	Cobertura (%)	N	Prueba Tuckey (P<0.05)
13128	91	33	A
13095	91	33	A
13137	91	33	AB
13125	90	33	AB
13082	90	33	AB
13098	90	33	AB
3666	90	33	AB
13097	89	33	AB
13111	89	33	AB
13118	89	33	AB
13083	89	33	AB
13088	88	33	AB
350	88	33	AB
13094	87	33	AB

Se encontraron algunos ecotipos con características sintomatológicas de la enfermedad "hoja pequeña" causada por Mycoplasma sp. como se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Listado de ecotipos de D. ovalifolium que presentaron la enfermedad de "hoja pequeña" causada por Mycoplasma sp. en Puerto Bermúdez.

No. CIAT	No. CIAT	No. CIAT
13104	13091	13089
13307	3794	13086
13093	13094	13118
13083	13136	13116
13107	13101	13302
13087	13092	13132
13115	13127	3793
3666	13088	13123
13117	13097	

Conclusiones

El presente trabajo muestra que existen ecotipos de D. ovalifolium que por su rendimiento de materia seca, cobertura y resistencia al nemátodo del nudo de la raíz, se adaptan a las condiciones del "Valle del Pichis"

donde las precipitaciones anuales sobrepasan en algunos casos los 4000 mm.

Debe considerarse que esta leguminosa presenta una excelente floración pudiéndose obtener semilla botánica en los meses de agosto-septiembre.

EVALUACION AGRONOMICA Y RESISTENCIA A ANTRACNOSIS (*Colletotrichum* sp)
 EN 36 ECOTIPOS DE *Stylosanthes guianensis*, PUERTO BERMUDEZ, PERU

Gustavo A. Cantera, Keneth J. Reátegui
 y Dennis Del Castillo

INIAA/PEPP/NCSU

E R - Apoyo

El ensayo se realizó en la Estación Experimental La Esperanza-INIAA, localizada en Puerto Bermúdez, Departamento de Pasco, Provincia de Oxapampa Perú, situada a 10°18' de latitud sur y 74°54' de longitud oeste, a una altura de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3312 mm y la temperatura media anual de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas de los suelos aptos para pastos en Puerto Bermúdez se muestran en el Cuadro 1.

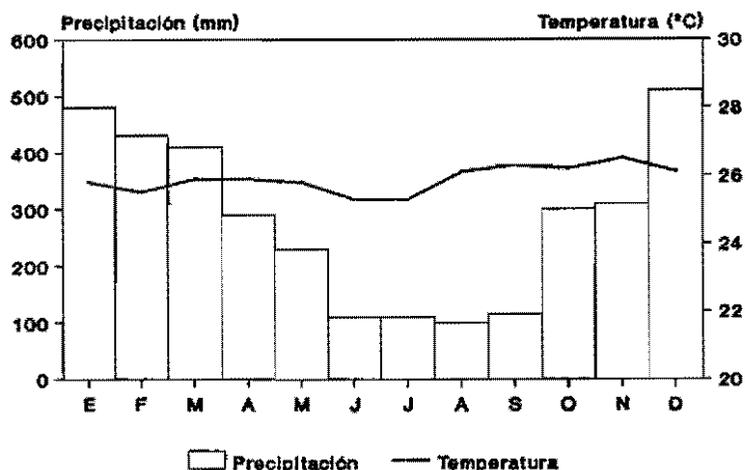


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis, Perú.

Cuadro 1. Características químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	CICE*	Sat.Al (%)	S.B (%)	MO (%)
		-----	meq/100g	-----	-----	-----			
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

- Evaluar agronómicamente germoplasma de Stylosanthes guianensis.
- Seleccionar ecotipos de Stylosanthes guianensis que muestren resistencia a antracnosis.

Materiales y métodos

Germoplasma evaluado: 36 ecotipos de Stylosanthes guianensis, números CIAT 128, 1165, 1275, 101, 2031, 2812, 1378, 1350, 10136, 1160, 1500, 1949, 1164, 15, 1015, 10001, 1957, 21, 1922, 13 cv. Endeavour, 1648, 184 cv. Pucallpa, 1177, 1950 cv. Cook, 1030, 64A, 1031, 1124, 1247, 1875, 73, 1651, 17 cv. Schofield, 69, 136, 97.

Fechas de evaluaciones realizadas:

Siembra: 22 Mayo/84

Establecimiento: 22 Mayo/84 hasta 18 Agosto/84

Producción: 13 Enero/85 hasta Octubre/85.

El tamaño de las parcelas fue de 2.5 x 2.5 m utilizando un diseño estadístico de bloques completos randomizados con 3 repeticiones.

Las evaluaciones correspondientes a la fase de producción se realizaron cada 6 semanas luego de haber realizado el corte de uniformidad, donde se midió, producción de materia seca (kg/ha), % de cobertura, ataque de insectos y enfermedades (antracnosis).

La reacción al ataque de antracnosis se calificó en base a la escala utilizada en CIAT que considera:

Grado 1: Presencia de la enfermedad (sin daño)

Grado 2: Lesiones pequeñas en hojas y/o tallos, sin defoliación

Grado 3: Lesiones intermedias en hojas y/o tallos, algunas lesiones coalescentes y defoliación.

Grado 4: Lesiones grandes en hojas y/o tallos, algunas lesiones coalescentes, defoliación y muerte regresiva del ápice a la base.

Grado 5: Planta muerta.

Resultados y discusión

Fase de producción

Con respecto al porcentaje de cobertura, entre los mejores ecotipos que sobresalen con valores superiores a los demás están S. guianensis CIAT 184 cv. Pucallpa 1949, 17, 73, 1177, 136, 1160, 1651, 21 y 1648, mostrando un rango entre 77 y 54% (Cuadro 2).

Los ecotipos con los mejores rendimientos de materia seca (entre 1301 y 802 kg/ha/6 semanas) se pueden apreciar en el Cuadro 3; de éstos, los números CIAT 184, 17, 1160 Y 1949 son los más destacados.

Cuadro 2. Porcentaje de cobertura (cada 6 semanas) de los mejores ecotipos de *S. guianensis* en Puerto Bermúdez.

Ecotipo CIAT No.	Cobertura (%)	N	Prueba Tuckey (P<0.05)
184	77	24	A
1949	74	24	AB
17	73	24	AB
73	69	24	ABC
1177	64	24	ABC
136	59	24	ABCD
1160	59	24	ABCD
1651	57	24	ABCD
21	56	24	ABCD
1548	54	24	ABCD
1378	47	24	ABCDE

Cuadro 3. Producción de materia seca de 11 accesiones sobresalientes de *S. guianensis* en Puerto Bermúdez.

Ecotipo CIAT No.	Producción MS* (kg/ha)	N	Prueba Tuckey (P<0.05)
184	1301	24	A
17	1114	24	AB
1160	1104	24	AB
1949	1079	24	AB
73	955	24	ABC
1177	930	24	ABC
136	876	24	ABC
1648	871	24	ABC
1957	867	24	ABC
64A	859	24	ABC
69	802	24	ABC

* Promedios de 8 evaluaciones con rebrotes de 6 semanas cada una.

En el Cuadro 4, se observa la tasa de crecimiento y el grado de ataque de "antracnosis" en las mejores accesiones de *S. guianensis*, coincidiendo con el comportamiento en cuanto a producción de forraje (Cuadro 3); *S. guianensis* CIAT 184 cv. Pucallpa, 17, 1160 y 1949 muestran características promisorias para el Valle del Pichis. En estos materiales, el ataque de antracnosis no ha sido de consideración y no hubo daños mayores causados por esta enfermedad. De la misma forma, el ataque de insectos comedores-raspadores no fue problema que pudiera afectar la persistencia de las parcelas experimentales. Sin embargo, es necesario anotar que la pérdida a través del tiempo de algunas accesiones o repeticiones se debió al efecto del corte y su falta de capacidad de rebrote dificultando aún más la competencia con las malezas predominantes y agresivas del área.

Cuadro 4. Tasa de crecimiento e incidencia del ataque de antracnosis en S. guianensis, Puerto Bermúdez, Perú.

Ecotipo CIAT No.	Tasa de Crecimiento (kg MS/ha/día)	Grado
184	22	2
17	19	2
1160	18	2
1949	18	2
73	16	2
1177	16	2
136	15	2
1648	15	2
1957	14	2
64A	14	2
69	13	2

Conclusiones

Con los resultados del presente ensayo se puede concluir que existen ecotipos de S. guianensis que se adaptan a las condiciones climáticas del Valle del Pichis; por su rendimiento de materia seca/ha; porcentaje de cobertura y resistencia a antracnosis, tales como: 184 cv. Pucalpa, 17 Sch, 1949, 1160, 73, 1177, 136.

También se ha observado que S. guianensis es una leguminosa con una excelente producción floral obteniéndose semilla de buena calidad en los meses de agosto-septiembre.

RECOLECCION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS NATIVAS EN EL TROPICO HUMEDO DE
COCHABAMBA Y SANTA CRUZ, BOLIVIA

Antonio Vallejos y Armando Ferrufino

IBTA/CHAPARE

El viaje de recolección se hizo en julio de 1989 (época de mínima precipitación) desde la localidad de Villa Tunari (Cochabamba), a $16^{\circ}55'$ de latitud sur y $65^{\circ}30'$ de longitud oeste, con 4600 mm de precipitación anual, hasta la localidad de Yapacaní (Santa Cruz) a $17^{\circ}15'$ de latitud sur y $64^{\circ}20'$ de longitud oeste, con una precipitación anual de 2000 mm, en la ruta detallada en la Figura 1.

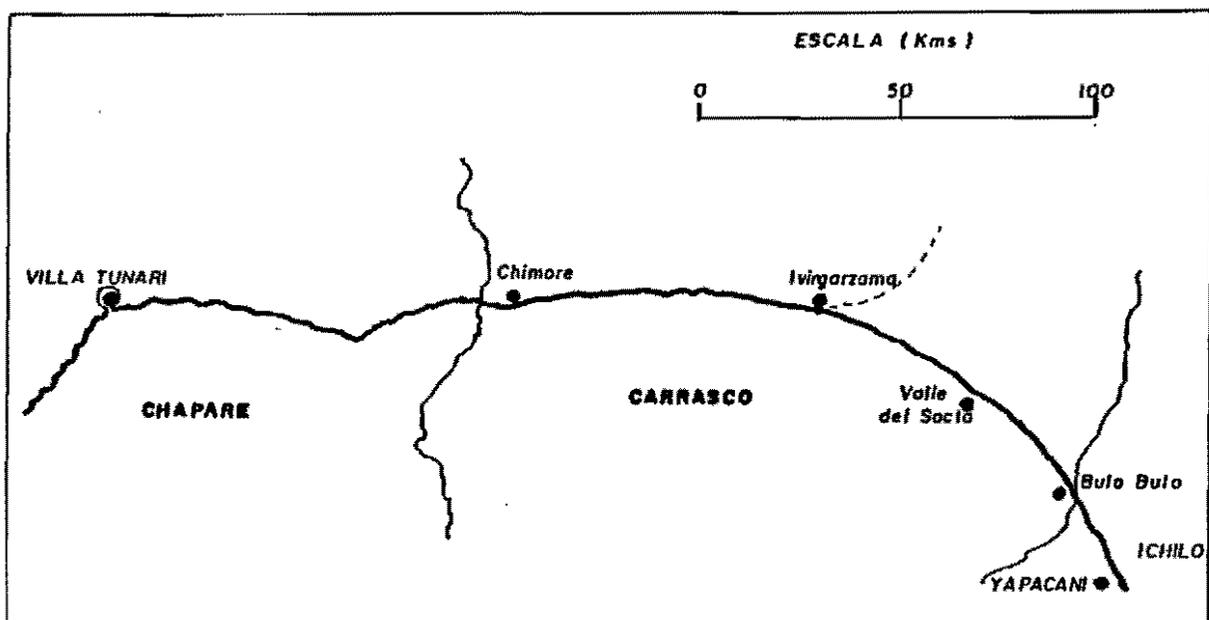


Figura 1. Ruta de recolección de germoplasma nativo de leguminosas forrajeras en parte del trópico húmedo de Cochabamba y Santa Cruz (julio de 1989).

En cada sitio de recolección se tomaron datos generales de altura sobre el nivel del mar, vegetación, suelo, topografía y la distancia a la población más cercana. La clasificación del material recolectado se efectuó in situ y el material de identificación dudosa se dispuso en un herbario para su posterior clasificación. Cuando fue posible, se recolectó semilla botánica del material de interés, que se guardó en bolsas de papel debidamente identificadas. En algunos casos, se procedió a recolectar material vegetativo con capacidad de propagación. Además, se realizó una somera descripción botánica de las características más sobresalientes del material.

En un recorrido de aproximadamente 200 km se hicieron 18 paradas que correspondieron a cambios de clima, vegetación y suelo. Las muestras se recolectaron a orillas de la carretera.

Material recolectado

En total, se recolectaron 75 muestras de leguminosas nativas que se clasificaron en 13 géneros y 23 especies (Cuadro 1). La mayor diversidad de especies y el mayor número de muestras recolectadas ocurrió en la Provincia de Carrasco (Cochabamba), caracterizada por una escasa diversidad de sitios sobre el nivel del mar (200-250 msnm) y una precipitación de 2200 a 3800 mm/año (Cuadro 2). En dicha Provincia, se hicieron ocho paradas y se recolectaron 40 muestras distribuidas en 11 géneros y 18 especies. Por el número de géneros recolectados, siguieron las Provincias Ichilo y Chapare.

El género más frecuente fue Desmodium. De esta leguminosa se lograron recolectar 33 muestras pertenecientes a nueve especies, correspondiendo el 37% a D. adscendens, el 24% a D. intortum, el 15% a D. barbatum y el 12% a D. scorpiurus y a D. longiarticulatum. El resto correspondió a D. subsericeum, D. incanum, D. cajanifolium y Desmodium sp. (Cuadro 3).

Los géneros Centrosema, Aeschynomene y Desmodium se encontraron en todas las Provincias comprendidas en el estudio, lo cual confirma su amplia adaptabilidad, encontrándose en zonas que van desde 190 hasta 400 msnm con precipitaciones entre 2000 y 5000 mm/año.

En relación con otros géneros recolectados, llamó la atención una especie no identificada de Stylosanthes, de hábito de crecimiento erecto, con muy buen desarrollo (90 cm de altura) y exento del ataque de antracnosis, la cual se encontró en la vía a Entre Ríos, Provincia Carrasco. De Zornia se encontró una especie no identificada, con folíolos anchos en relación a Z. latifolia y Z. glabra y muy atacada por áfidos.

Debido a la amplia diversidad de leguminosas recolectadas en este viaje, se considera conveniente hacer recolecciones similares en un futuro en zonas que no fueron cubiertas en esta oportunidad. Así mismo, resultaría interesante recolectar leguminosas arbóreas para probarlas en sistemas agroforestales.

Es interesante mencionar que parte de la colección ya entró a evaluación preliminar. Las semillas de los materiales recolectados próximamente se enviarán al Banco de Germoplasma del Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

Cuadro 1. Resumen del germoplasma de leguminosas forrajeras nativas recolectadas.

Género	No. de especies	No. de muestras	% del Total de muestras
<u>Aeschynomene</u>	1	5	7
<u>Calopogonium</u>	1	2	3
<u>C. caeruleum</u>			
<u>Canavalia</u>	1	1	1
<u>Centrosema</u>	3	9	13
<u>C. virginianum</u>			
<u>C. macrocarpum</u>			
<u>C. sp.</u>			
<u>Crotalaria</u>	1	4	5
<u>C. micans</u>			
<u>Desmodium</u>	9	33	45
<u>D. adscendens</u>			
<u>D. barbatum</u>			
<u>D. cajanifolium</u>			
<u>D. incanum</u>			
<u>D. intortum</u>			
<u>D. longiarticulatum</u>			
<u>D. scorpiurus</u>			
<u>D. subsericeum</u>			
<u>D. sp.</u>			
<u>Dioclea</u>	1	4	5
<u>D. virgata</u>			
<u>Indigofera</u>	1	4	5
<u>I. suffruticosa</u>			
<u>Macroptilium</u>	1	1	1
<u>Phaseolus</u>	1	1	1
<u>Stylosanthes</u>	1	4	5
<u>S. guianensis</u>			
<u>S. sp.</u>			
<u>Teramnus</u>	1	3	4
<u>T. uncinatus</u>			
<u>Zornia</u>	1	4	5
<u>Z. reticulata</u>			

Cuadro 2. Distribución de géneros de leguminosas recolectadas en parte del trópico de Cochabamba y Santa Cruz (julio, 1989).

Provincia	Altura (msnm)	Precipitación Anual (mm)	Topografía	Suelo	Géneros
Chapare	190-250	3800-5000	Pie de Monte (Ondulado)	Ultisol	<u>Centrosema</u> * (2), <u>Dioclea</u> (1), <u>Canavalia</u> (1), <u>Teramnus</u> (2), <u>Aeschynomene</u> (1), <u>Zornia</u> (1), <u>Desmodium</u> (7).
Carrasco	200-250	2200-3800	Ondulada-Plana	Ultisol- Inceptisol	<u>Centrosema</u> (5), <u>Indigofera</u> (2), <u>Desmodium</u> (20), <u>Crotalaria</u> (1), <u>Stylosanthes</u> (2), <u>Dioclea</u> (3), <u>Aeschynomene</u> (3), <u>Teramnus</u> (1), <u>Calopogonium</u> (1), <u>Phaseolus</u> (1), <u>Macroptilium</u> (1).
Ichilo	250-400	2000-2500	Plana	Ultisol- Inceptisol	<u>Centrosema</u> (2), <u>Crotalaria</u> (3), <u>Desmodium</u> (7), <u>Calopogonium</u> (1), <u>Aeschynomene</u> (1), <u>Zornia</u> (3), <u>Stylosanthes</u> (2), <u>Indigofera</u> (2).

* Número de muestras dentro del género.

Cuadro 3. Especies y número de muestras de Desmodium recolectadas.

Especie	Muestras (No.)	Especie	Muestras (No.)
<u>D. barbatum</u>	5	<u>D. cajanifolium</u>	1
<u>D. intortum</u>	8	<u>D. scorpiurus</u>	2
<u>D. adscendens</u>	12	<u>D. subsericeum</u>	1
<u>D. longiarticulatum</u>	2	<u>Desmodium</u> sp.	1
<u>D. incanum</u>	1		

**IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL USO DE LEGUMINOSAS COMO PLANTA
DE COBERTURA EN EL ESTADO DE AMAZONAS**

Acilino Do Carmo Canto

CPAA/EMBRAPA

E R - Recuperación

El ensayo se llevó a cabo en la Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual (EMBRAPA/UEPAE), Manaus, localizada a 2° 54' de Latitud Sur y 59° 57' de Longitud Oeste, a 50 m.s.n.m., con clima húmedo de tipo Af. Los promedios de precipitación y temperatura media anual se presentan en la Figura 1 y las características de los suelos en el Cuadro 1.

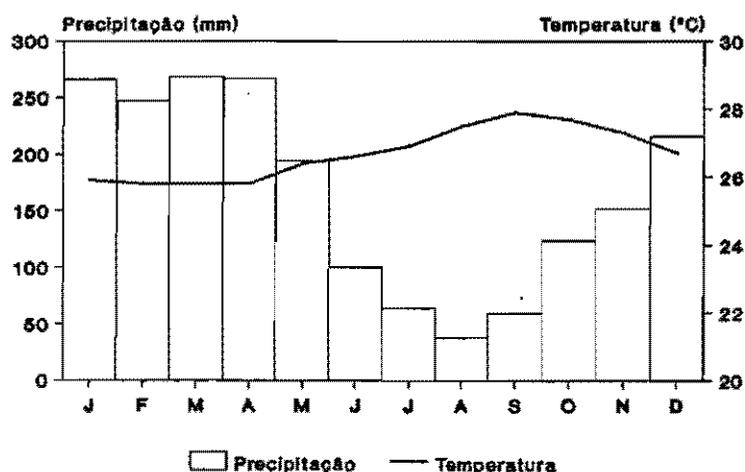


Figura 1. Características climáticas de Manaus.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Textura	pH	CI* (meq/100g)			P (mg/100g)
			Ca	Mg	K	
0-20	Arcilloso	4.3	0.21	0.14	0.05	0.14

* Cationes intercambiables.

Introducción

La tala del bosque y la quema posterior de la biomasa ocasiona una serie de alteraciones en el ecosistema de bosque húmedo tropical. Se ha observado que los cultivos de cobertura con base en leguminosas disminuyen los efectos perjudiciales de esta práctica en la fertilidad y pérdidas de suelo.

Objetivos

Se realizó un ensayo con el objeto de estudiar el efecto de la siembra de varias leguminosas de cobertura en plantaciones de guaraná sobre:

- El control de plantas invasoras
- El reciclaje de nutrimentos
- Las características físicas y químicas del suelo
- La fauna del suelo y,
- El desarrollo del cultivo de guaraná.

Materiales y métodos

Las leguminosas seleccionadas, de acuerdo con su comportamiento en un ensayo previo, fueron: Flemingia congesta, Indigofera tinctoria, Mucuna cochinchinensis y Desmodium ovalifolium CIAT 350. Estas se sembraron en febrero de 1985 dentro de plantaciones de guaraná (Paullinia cupana), utilizando un diseño experimental de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 20 x 24 m y las leguminosas se sembraron en surcos distanciados 0.75 m con la aplicación de 33 kg/ha de P.

El ensayo tuvo una duración de 15 meses a partir de la siembra de las leguminosas, durante el cual se midieron la cobertura del suelo por las leguminosas, la temperatura, la humedad gravimétrica, la densidad aparente, la estabilidad de los agregados, la fauna y las propiedades químicas del suelo.

Resultados

En el Cuadro 2 se incluyen los porcentajes de cobertura del suelo por las leguminosas. Mucuna cochinchinensis e I. tinctoria fueron las especies de establecimiento más rápido. Sin embargo, después del segundo corte no se recuperaron totalmente, lo cual sí ocurrió con D. ovalifolium y F. congesta, siendo estas últimas las especies que presentaron la mayor producción de materia seca (Cuadro 3), igualmente, presentaron la mayor cantidad de residuos en el suelo, manteniendo la temperatura y evitando las pérdidas de humedad. Un efecto importante de las leguminosas fue, en la mayoría de los casos, el aumento en el contenido de los nutrimentos en el suelo, tal como se observa en el Cuadro 4. El efecto de las leguminosas en el desarrollo de la plantación de guaraná no fue posible cuantificarlo, debido a la duración del ensayo.

Cuadro 2. Porcentaje de cobertura y malezas invasoras en leguminosas cultivadas en plantaciones de guaraná, Manaus, Brasil.

Leguminosas	Cobertura		Plantas Invasoras	
	4 Meses	2 ^o Corte	4 Meses	2 ^o Corte
<u>Mucuna cochinchinensis</u>	100	65	5	25
<u>Indigofera tinctoria</u>	90	65	20	35
<u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	50	100	30	0
<u>Flemingia congesta</u>	30	100	75	0

* Indigofera tinctoria se cortó en octubre de 1985, las demás leguminosas se cortaron en enero de 1986.

Cuadro 3. Producción de materia seca (t/ha) de leguminosas cultivadas en plantaciones de guaraná, Manaus, Brasil.

Leguminosas	Corte		Promedio
	1 ^o	2 ^o	
<u>Flemingia congesta</u>	5.6 a	6.0 a	5.8 a
<u>Desmodium ovalifolium</u> CIAT 350	5.3 ab	5.5 a	5.4 a
<u>Mucuna cochinchinensis</u>	2.5 c	2.8 bc	2.7 c
<u>Indigofera tinctoria</u>	3.6 bc	4.3 ab	3.9 b

Cuadro 4. Cambios en las propiedades químicas del suelo (0-10 cm de profundidad) después de 14 semanas del cultivo de leguminosas dentro de plantaciones de guaraná, Manaus, Brasil.

Condición del suelo	pH	P (ppm)	K (ppm)	CI meq/100g			Sat. Al (%)
				Ca	Mg	Al	
Inicial	4.7	3.3	42.0	0.50	0.57	1.13	48.9
Cobertura de:							
<u>I. tinctoria</u>	4.5	9.4	36.9	0.56	0.76	1.16	45.1
<u>D. ovalifolium</u> CIAT 350	4.5	7.5	35.4	0.40	0.75	1.18	48.7
<u>M. Conchinchinensis</u>	4.3	5.0	32.4	0.31	0.60	1.43	59.0
<u>F. congesta</u>	4.3	4.4	29.3	0.28	0.61	1.56	61.8
Vegetación nativa	4.4	2.5	26.4	0.33	0.57	1.33	57.9

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) NO SUL DA BAHIA, BRASIL

José Ribeiro de Santana, José Marques Pereira, Nilton Gandra de Arruda e Miguel A. Moreno Ruiz

CEPEC/CEPLAC

O trabalho foi conduzido na Granja Experimental Carlos Brandão do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), localizada no município de Ilhéus, Bahia, Brasil, situada a 14° 45' 15" de latitude sul e 39° 13' 59" de longitude de oeste e 51 metros de altitude. A precipitação média anual é de 1.741 mm e temperatura média de 23,3°C (Figura 1). A região corresponde ao ecossistema de floresta tropical chuvosa. As características físicas e químicas do solo são apresentadas no Quadro 1.

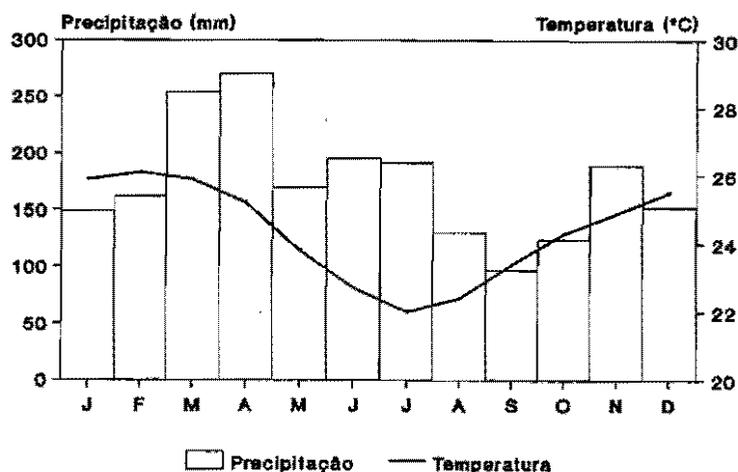


Figura 1. Características climáticas de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
0 - 10	46,7	42,7	10,7	9,6	6,5	1,7	12,4	0,11	0,0	7
10 - 33	40,7	38,6	20,7	2,2	5,4	3,0	5,0	0,09	1,3	-

Os tratamentos constituíram-se de três cultivares de capim-elefante (Cameroon, Mineiro e Napier de Goiás), três intervalos de corte (4, 8 e 12 semanas) e três alturas (0, 15 e 30 cm) de corte acima do nível do solo, arrançados em um fatorial 3 x 3 x 3 distribuídos em três blocos completos casualizados. Cada parcela com 3,20 x 5,0 m era constituída de quatro fileiras. A área útil colhida (1,6 x 3,0 = 4,8 m²) resultou das duas fileiras centrais, eliminando um metro em cada extremidade.

O preparo do solo consta de uma aração e uma gradagem. Plantio com mudas (colmos sem folhas) no fundo do sulco. Adubação fosfatada em banda no fundo do sulco equivalente a 50 kg/ha de P₂O₅ (superfosfato triplo). Adubação em cobertura 60 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio) e 100 kg/ha de N (uréia) por ocasião do corte de novelamento. Em 06.02.84, procedeu-se a uma adubação de manutenção equivalente a 50 kg/ha de P₂O₅, 60 kg/ha de K₂O e 100 kg/ha de N. Foram efetuadas capinas quando necessário. Os períodos de estabelecimento e avaliação são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Plantio, períodos de estabelecimento e de produção e números de cortes efetuados durante o período de avaliação.

Plantio	Períodos		Intervalo de corte-semanas		
	Estabelecimento	Produção	4	8	12
	14.10.82	01.03.83	nºs de corte		
14.10.82	a	a			
	01.03.83	02.01.85	24	12	08

A cada corte foram realizadas as seguintes avaliações: 1. altura do 'stand'; 2. peso da matéria verde (MV) da área útil por parcela; 3. amostra para determinação do teor de matéria seca (MS) a 65°C; 4. retirada de uma amostra de aproximadamente 1 kg para determinação da proporção lâmina foliar/colmo; 5. determinação do teor de proteína bruta (PB); 6. rendimento de MS e 7. produção de PB.

Principais Resultados

A análise de variância dos dados de produção de MS (Quadro 3) não acusou diferença ($\alpha = 70,05$) entre os cultivares estudados; no entanto, observou-se uma redução no rendimento de MS de 32%, 31% e 16% para 'Napier de Goiás', 'Mineiro' e 'Cameroon', respectivamente, do primeiro para o segundo ano.

Houve interação ($P < 0,05$) entre intervalos e altura de corte sobre a produção de MS. No Quadro 4, constata-se que, para intervalo de quatro semanas, cortes a 15 e 30 cm não diferem entre si ($\alpha = 0,05$); no entanto, foram ($P < 0,05$) mais produtivos em comparação com cortes ao nível do solo. Para intervalo de oito semanas, não houve diferença ($P < 0,05$) na produção de MS entre as três alturas de corte. Já no intervalo de 12 semanas, cortes a zero e 15 cm não diferiram entre si ($\alpha = 0,05$), porém produziram mais MS que os cortes a 30 cm de altura.

O teor protéico da forragem variou ($P < 0,05$) entre os cultivares estudados. O teor de PB do cultivar Cameroon (9,07%) foi estatisticamente inferior ao dos cultivares Mineiro (9,76%) e Napier de Goiás (9,72%), embora entre os dois últimos não tenha havido diferença ($\alpha = 0,05$).

A análise de variância mostrou interação ($P < 0,05$) entre intervalo e altura do corte sobre o teor de PB na forragem. Observando-se o Quadro 5, verifica-se que para o intervalo de quatro semanas, cortes ao nível do solo proporcionaram maior teor de PB na MS em comparação com cortes a 15 e 30 cm, os quais não diferiram entre si ($\alpha = 0,05$). Por outro lado, para intervalos de oito e 12 semanas não houve diferença ($\alpha = 0,05$) no teor proteico na forragem entre as três alturas de corte. Observou-se também que, com o aumento do intervalo entre cortes, houve uma redução no teor de PB na forragem.

Os dados obtidos para produção total de PB foram respectivamente de 2.439, 2.552 e 2.617 kg/ha⁻¹ para 'Cameroon', 'Mineiro' e 'Napier de Goiás'. Os resultados encontrados, embora não diferiram entre si ($\alpha = 0,05$), mostram tendência de uma maior produção de PB do capim 'Napier de Goiás'.

A percentagem de lâmina foliar do cultivar 'Cameroon' (65%) foi superior ($P < 0,05$) à dos capins 'Mineiro' (57%) e 'Napier de Goiás' (56%), que não diferiram entre si.

Houve interação ($P < 0,05$) entre intervalo e altura do corte sobre a percentagem de lâmina foliar (Quadro 6). Para intervalo de quatro semanas não se observou diferença ($\alpha = 0,05$) na percentagem de lâmina foliar entre as três alturas de corte. Já para os intervalos de cortes de oito e 12 semanas, a percentagem de lâmina foliar aumentou ($P < 0,05$) à medida que se elevou a altura do corte.

Conclusões e Recomendações

O resultados obtidos nas condições em que foi realizado este trabalho permitem concluir:

1. Os cultivares 'Cameroon', 'Mineiro', e 'Napier de Goiás' comportaram de forma semelhante no que se refere à produção de MS e de PB. As diferenças observadas no teor de PB e na proporção lâmina/colmo não alcançaram importância de interesse prático, não havendo evidência de superioridade em quaisquer delas;
2. O intervalo de corte de oito semanas e altura do corte ao nível do solo representaram a melhor combinação para utilização desses cultivares em termos de produção de MS e teor proteico.

Quadro 3. Produção de MS por ano e total de três cultivares de capim-elefante. (Média de três alturas, de três intervalos entre cortes e de três repetições).

Cultivares	Produção MS kg/ha		Total
	1º dia (337 dias)	2º dia (337 dias)	
Cameroon	18.289 A	15.332 A	33.621 A
Mineiro	19.453 A	13.394 A	32.847 A
Napier de Goiás	20.450 A	13.910 A	34.360 A
\bar{X}	19.937	14.212	33.609
S	3.403,73	3.162,83	5.740,47
CV (%)	17,55	22,25	17,08

Valores na mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$). Teste de Tukey.

Quadro 4. Interação entre altura e intervalo entre cortes sobre a produção de MS. (Média dos três cultivares e de três repetições).

Altura do corte (cm)	Intervalo de corte-semanas			Médias
	4	8	12	
	MS kg/ha			
0	13.807 Cb	33.710 Ba	54.986 Aa	34.168
15	20.954 Ca	33.720 Ba	48.735 Aa	34.470
30	21.916 Ca	33.668 Ba	40.990 Ab	32.191
Médias	18.892	33.699	48.287	

Valores na mesma linha, seguidos de letra maiúscula, ou valores na mesma coluna, seguidos da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$). Teste de Tukey.

Quadro 5. Interação entre altura e intervalo entre cortes sobre o teor de PB. (Média dos três cultivares e de repetições).

Altura do corte (cm)	Intervalo de corte-semanas			Médias
	4	8	12	
	————— % PB na MS —————			
0	15,65 Aa	8,56 Ba	5,28 Ca	9,83
15	14,09 Ab	8,75 Ba	5,53 Ca	9,46
30	13,39 Ab	8,69 Ba	5,72 Ca	9,27
Médias	14,38	8,67	5,51	

Valores na mesma linha, seguidos da mesma letra maiúscula, ou valores na mesma coluna, seguidos da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$). Teste de Tukey.

Quadro 6. Interação entre altura e intervalo entre cortes sobre a percentagem de lâmina foliar (com base na MS). (Média dos três cultivares e de três repetições).

Altura do corte (cm)	Intervalo de corte-semanas			Médias
	4	8	12	
	————— Lâmina foliar - % —————			
0	76,66 Aa	53,35 Bc	38,86 Cc	56,29
15	75,97 Aa	56,39 Bb	41,37 Cb	57,91
30	76,39 Aa	58,45 Ba	45,89 Ca	60,24
Médias	76,34	56,06	42,04	

Valores na mesma linha, seguidos da mesma letra maiúscula, ou valores na mesma coluna, seguidos da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si ($\alpha = 0,05$). Teste de Tukey.

RESPOSTAS DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS
 À DEFICIÊNCIA DE ÁGUA NO SOLO

Regina C.R. Machado e Miguel A. Moreno Ruiz

CEPEC/CEPLAC

O experimento está sendo conduzido no Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil. Os ensaios são conduzidos em casa de vegetação a $26 \pm 5^{\circ}\text{C}$ de temperatura e $80 \pm 20\%$ de umidade relativa do ar. O tipo de solo usado é um alfissolo cujas características químicas e constantes hídricas são mostradas no Quadro 1.

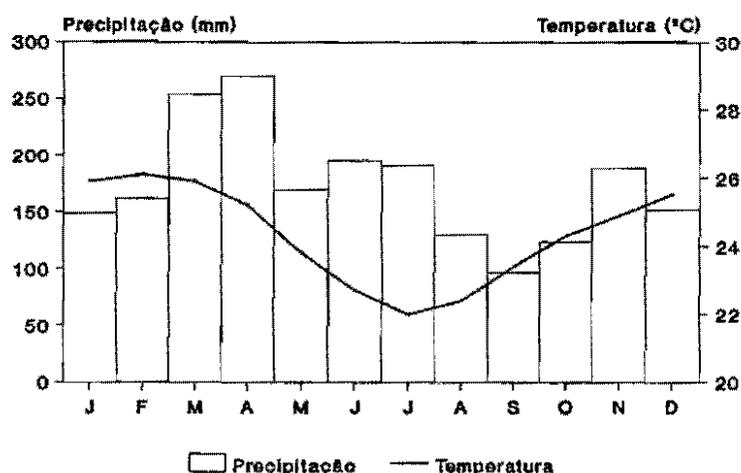


Figura 1. Características climáticas do CEPEC, Ilhéus, Ba. Brasil.

Quadro 1. Características químicas e constantes hídricas do solo usado no experimento.

Profundidade cm	pH	meq. 100^{-1}					K	p ppm	Constantes hídricas % de umidade	
		al	Ca	mg	ca + mg	cc			pm	
0 - 20	5,7	0,02	5,0	3,5	8,5	0,09	1,7	28,9	20,9	

cc = Capacidade de campo;

pm = ponto de murcha.

Com o objetivo de caracterizar ecotipos tolerantes ao déficit hídrico as leguminosas cunhã (*Clitoria ternatea*) e siratro (*Macroptilium atropurpureum*) do jardim de introdução do CEPEC e 10 ecotipos de centrosema (*Centrosema macrocarpum*) introduzidos do CIAT, Colombia, estão sendo estudados sob diferentes níveis de água no solo. Essas leguminosas estão sendo, também, avaliadas em campo, num Agrossistema de Bosque Estacional. A resposta das plantas ao déficit hídrico, em casa de vegetação, é avaliada através das seguintes variáveis: Potencial da água na folha (Ψ_w), resistência estomática à difusão do CO_2 (r_s), teor relativo de água na folha (TRA) e produção de matéria seca. Em campo, pela produção de matéria seca.

A Figura 2 mostra dados do potencial da água na folha (Ψ), resistência estomática (r_s), teor relativo de água (TRA) e o nível de água disponível no solo, para o siratro, a cunhã e a centrosema 5713, em dois horários e em três datas diferentes de amostragem. Observa-se que na primeira determinação (19-05-88) quando a água disponível no solo estava em torno de 27,58 e 47% para a cunhã, o siratro e a centrosema, respectivamente, não houve diferença entre plantas em solo úmido (u) e aquelas em solo com déficit hídrico (s) para nenhuma das espécies. Na segunda determinação (26-05-88) não se observou diferença para o TRA, Ψ_w e r_s no horário das 8:30 h em nenhuma das espécies em estudo, indicando haver ainda recuperação do estado hídrico da planta durante a noite. Diferença acentuada foi observada às 11:30 h para a cunhã que contava com 13% de água disponível no solo. A resposta do siratro e da centrosema, em termos de TRA e de r_s , somente foi observada na terceira determinação (02-06-88), quando a disponibilidade de água no solo era de 20 e 8,3% para o siratro e a centrosema, respectivamente. Observa-se também que o TRA e a r_s são parâmetros mais sensíveis que o Ψ_w para avaliar a resposta dessas espécies ao déficit hídrico.

A Figura 3 mostra o nível de correlação entre o TRA e a r_s e entre o TRA e o Ψ_w . Nota-se uma estreita relação entre o TRA e o Ψ_w ($r^2 = 0,92$) para a cunhã. Para a centrosema essa relação não foi significativa e para o siratro não houve correlação. A relação entre TRA e r_s também não foi significativa para o siratro. A falta de correlação para o siratro pode ser devida ao fato de essa espécie possuir apenas mecanismo de evitância. Geralmente o grau de relação entre esses parâmetros está associado ao tipo de mecanismo de tolerância à seca que as espécies possuem.

A Figura 4 mostra dados de produção de matéria seca para a cunhã e a centrosema, em diferentes idades após germinação, sob condições de solo úmido e seco. O siratro não germinou nesse ensaio de curva de crescimento. Nota-se que para a cunhã a taxa de acumulação de matéria seca das plantas em solo seco foi menor que a das plantas em solo úmido, quando o stress hídrico foi aplicado a partir dos 20 e 30 dias de idade das plantas. Quando o stress foi aplicado a partir dos 40 dias a taxa de acumulação de matéria seca foi similar nos dois tratamentos, embora a produção de matéria seca tenha sido mais baixa nas plantas sob stress hídrico. Isto indica que para a cunhã o stress hídrico é mais prejudicial na fase de estabelecimento. Já para a centrosema a taxa de acumulação de matéria seca foi mais afetado quando o stress hídrico foi aplicado a partir dos 40 dias de idade das plantas. Sob condições de campo (Figura 4b) a curva de incremento de matéria seca mostra, na estação seca, similar tendência daquela das plantas em solo seco em casa de vegetação, porém com incremen-

tos muito mais baixo em campo. Observa-se, também, que para a cunhã o efeito do stress hídrico foi novamente mais acentuado entre 20 a 40 dias após corte de uniformização. A curva para a estação úmida mostra também um constante incremento na matéria seca tanto para a cunhã quanto para a centrosema até aos 60 dias após corte, a partir de então decresceu bruscamente.

Torna-se mais difícil discutir, em termos comparativos, essas três leguminosas, porque cada uma possui mecanismo próprio que confere um certo grau de tolerância ao déficit hídrico.

O siratro não mostrou, pelos parâmetros mensuráveis do estado de água do tecido, qualquer sinal de resistência, mas possui, como estado em literatura, características morfológicas indicativas de evitância ao stress hídrico. Se é uma espécie que evita a seca, o siratro não é indicado para localidades onde ocorrem estiagens prolongadas. A cunhã, após a fase de estabelecimento, pode conviver relativamente bem com períodos de estiagem prolongados, embora a produção seja acentuadamente reduzida. Já a centrosema mostrou ser mais sensível aos stress hídrico em estágios mais avançados de seu ciclo.

Em continuidade ao projeto outros ensaios estão sendo conduzidos com ecótipos de centrosema introduzidos do CIAT (Colômbia) mas ainda não se obteve resultados suficientes para serem apresentados.

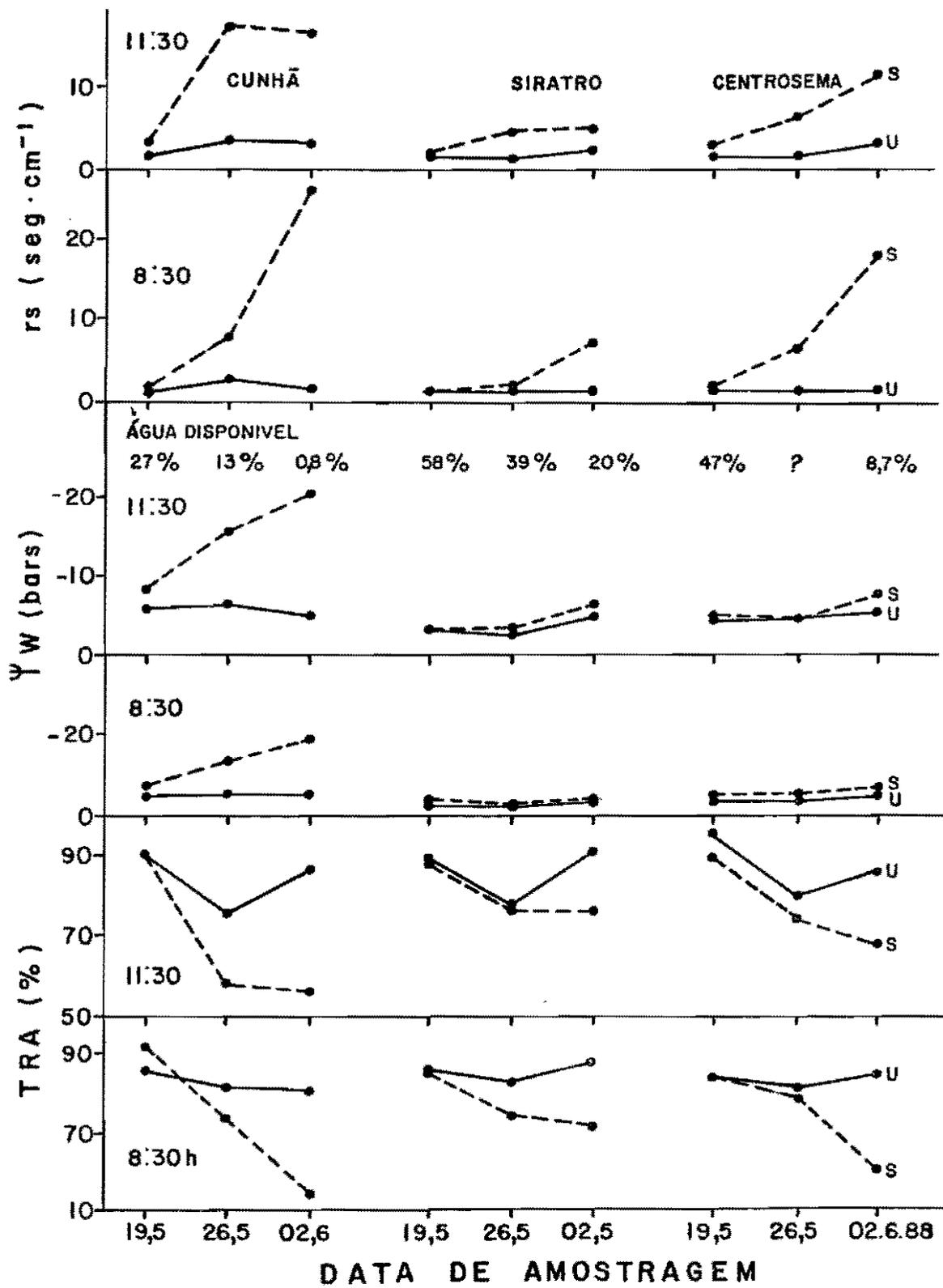


Figura 2. Teor relativo de água (TRA), potencial de água (Ψ_w) e resistência estomática (r_s) da folha das leguminosas sob diferentes níveis de umidade do solo.

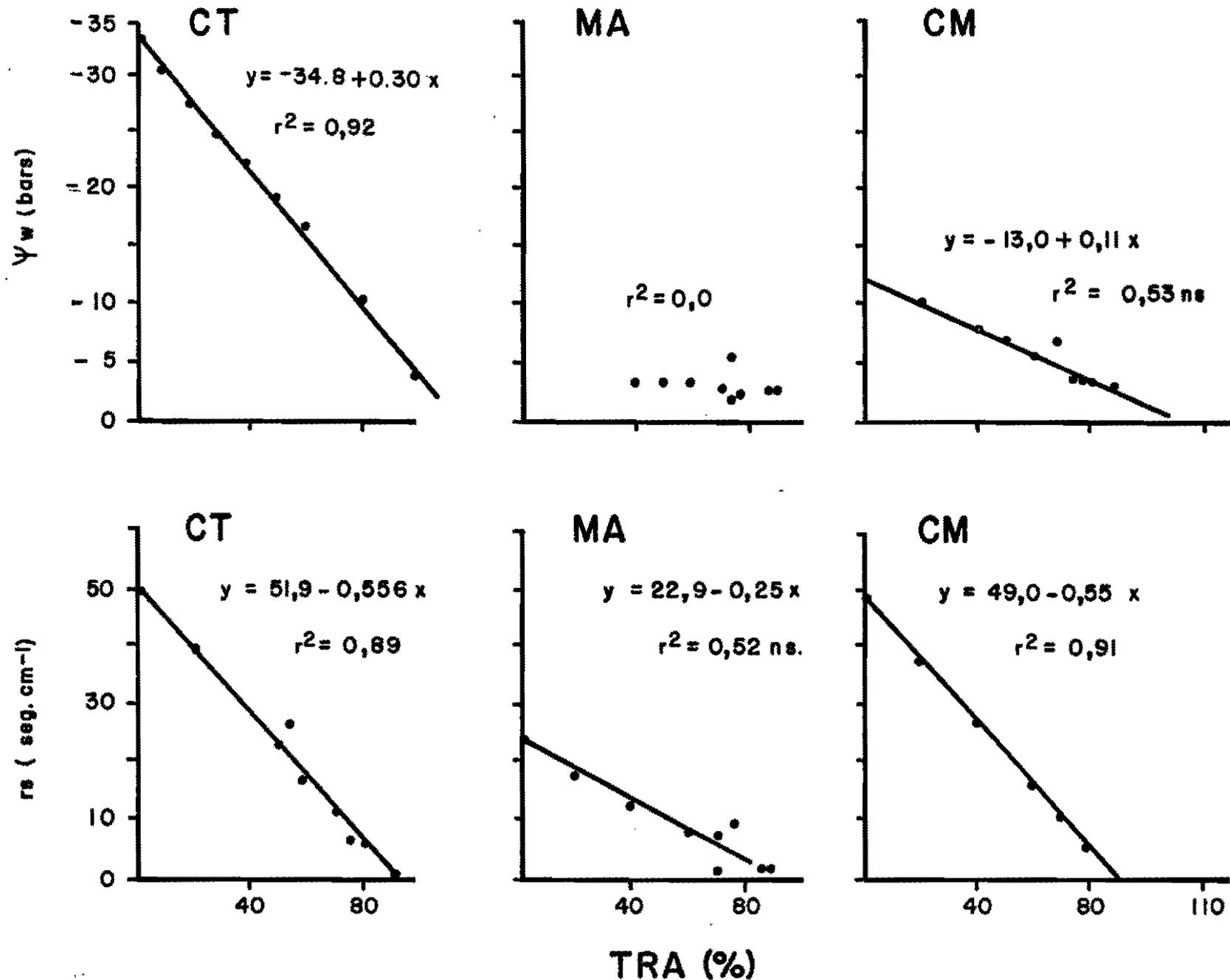


Figura 3. Relação entre o teor relativo de água, resistência estomática e potencial de água na folha das leguminosas sob condições de deficiência hídrica no solo.

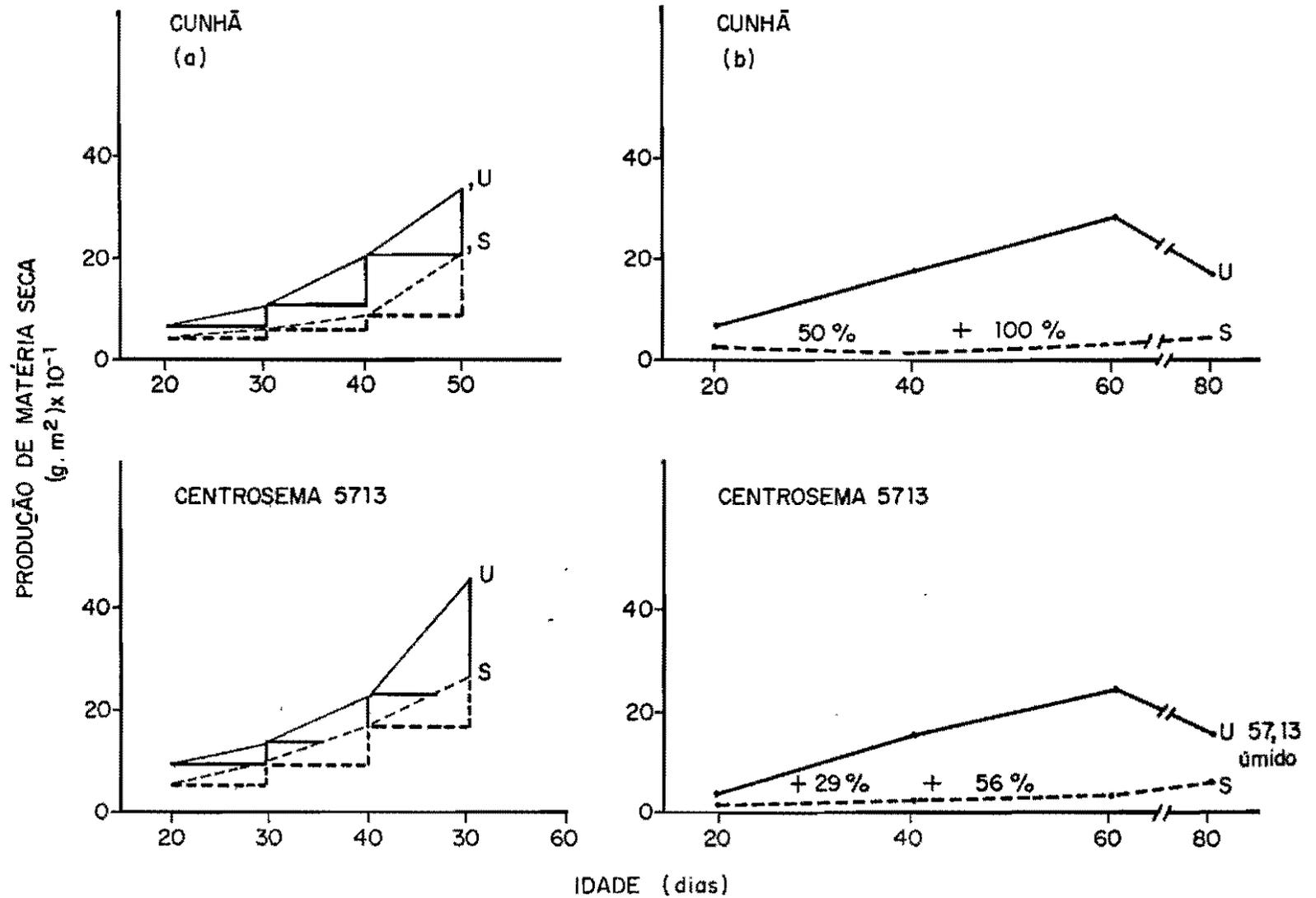


Figura 4. Produção de matéria seca de cunhã (*Clitoria ternatca*) e centrosema 5713 (*Centrosema macrocarpum*) a diferentes idades das plantas, sob condições de solo úmido (u) e de solo em secamento (s). a. Experimento em casa de vegetação; b. em campo.

RESPOSTA DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS A DIFERENTES
NÍVEIS DE RADIAÇÃO SOLAR

Regina, C.R. Machado; Miguel A. Moreno R. e Reinaldo B. Cantarutti

CEPLAC-CEPEC

O experimento está sendo conduzido na Granja Experimental Carlos Brando do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), localizada no município de Ilhéus, Bahia, Brasil, situada a 14°45'15" de latitude sul, 39°13'59" de longitude oeste e 51 metros de altitude. A precipitação média anual é de 1.741 mm, temperatura média de 23,3°C (Figura 1). A região pertence a um ecossistema de bosque tropical chuvoso. As características físicas e químicas do solo são apresentados no Quadro 1.

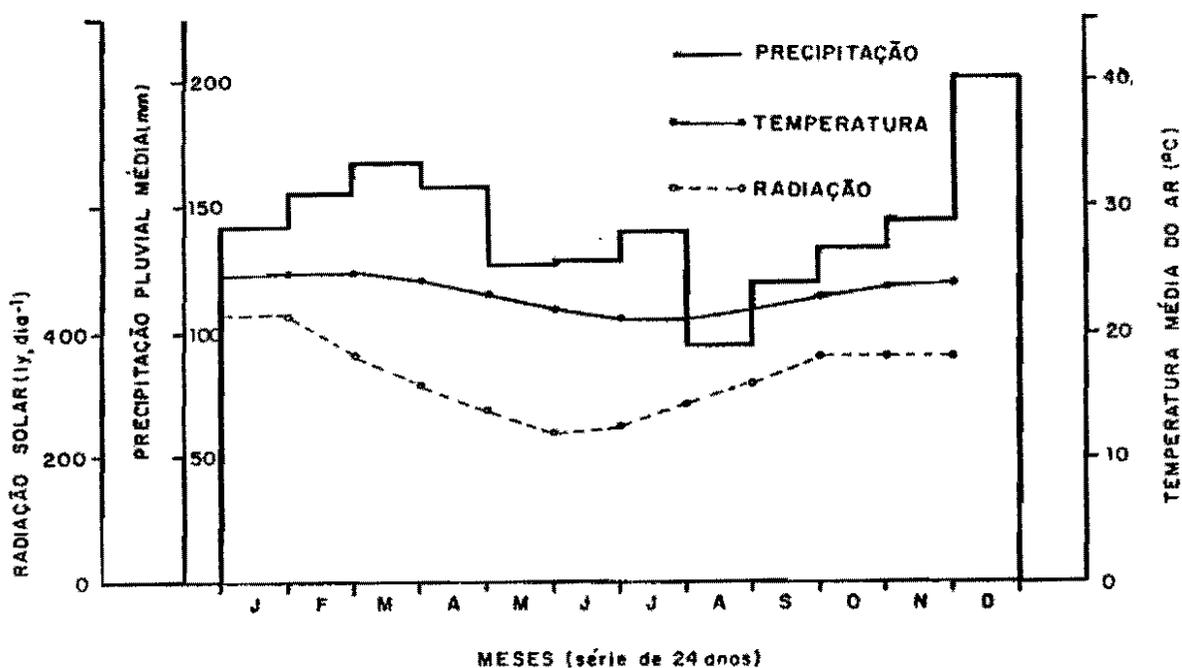


Figura 1. Características climáticas do CEPEC, Ilhéus, Ba. Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
0 - 10	46,7	42,7	10,7	9,6	6,5	1,7	12,4	0,11	0,0	7
10 - 33	40,7	38,6	20,7	2,2	5,4	3,0	5,0	0,09	1,3	-

Com o objetivo de indicar espécies forrageiras tropicais tolerantes à sombra a serem cultivadas em sistemas agropastoris, leguminosas e gramíneas estão sendo cultivadas sob diferentes níveis de radiação solar.

Nesta primeira fase a leguminosa *Centrosema acutifolium* Ciat 5568 (Ca 5568) e os *Stylosanthes guianensis* Ciat 136 e 184 (Sg 136 e Sg 184) estão sendo cultivadas nos seguintes níveis de radiação solar global: 100%; 45%; 30% e 12%. Para estabelecer estes níveis de radiação utilizou-se céu aberto e cobertura com tela de nylon verde em, respectivamente, uma, duas e três camadas sobre postes de madeira a 1,80 m de altura. As plantas estão sendo cultivadas em vasos de plástico com aproximadamente 7 kg de capacidade, sendo uma planta por vaso.

Os resultados apresentados no Quadro 2 se referem à produção de matéria seca (MS) do período de estabelecimento dessas leguminosas.

Quadro 2. Produção de matéria seca (MS) da parte aérea (g.planta^{-1}) de três leguminosas em diferentes intensidades de radiação solar.

Acessão	Níveis de Radiação			
	100%	45%	30%	12%
Ca 5568	29,342a	26,517a	25,622a	24,474a
Sg 184	33,575a	18,325b	18,327a	24,967a
Sg 136	13,417a	22,555a	18,422a	27,100a

As médias seguidas da mesma letra em coluna não diferem ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Observa-se que em geral, a produção média por planta foi maior na radiação solar global, exceto ao Sg 136 que mostrou uma baixa produção devido a desuniformidade de tamanho das plantas, em consequência, do replantio feito neste tratamento. Para a Ca 5568 houve um declínio de somente 9,6% na produção de MS do nível 100 para 45% da radiação solar. A partir de então a produção de MS permaneceu estável, indicando que essa leguminosa cresceu razoavelmente bem sob condições de sombra. Já a produção do Sg 184 reduziu cerca de 45% do nível de 100 para 45% da radiação solar. Torna-se difícil comparar a produção da Sg 136, mas se observa que seguiu padrão semelhante ao do Sg 184, isto é, apresenta produção muito similar quando o nível de sombra aumenta de 58 para 70% de interceptação de luz.

O Quadro 3 mostra a produção de MS de folhas e caules, separadamente, para as leguminosas em diferentes níveis de radiação solar:

Quadro 3. Produção de matéria seca (g.planta⁻¹) de folhas e caules das leguminosas durante a fase de estabelecimento nos diferentes níveis de radiação solar.

Acessão	Folha				Caule			
	Níveis de Radiação							
	100	45	30	12	100	45	30	12
Ca 5568	18,62a	15,772	14,95a	16,25a	10,71b	10,79a	10,67a	10,50a
Sg 184	18,22a	9,42b	9,65b	12,32a	15,35a	8,90a	8,68a	11,74a
Sg 136	8,25b	11,87b	10,00b	15,67a	5,17c	10,68a	8,42a	11,42a

As médias seguidas da mesma letra em coluna não se diferem a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nota-se que a produção de MS do caule na Ca 5568 manteve-se estável em todos os níveis de luz, indicando que o crescimento do caule não foi afetado pelo sombreamento e que o decréscimo na produção total de MS da parte aérea foi devido a redução no crescimento foliar. O decréscimo na produção de MS total para Sg 184 foi também devido a redução do crescimento foliar, uma vez que da radiação de 100 para 45% houve decréscimo de 48 e 42% da MS para folha e caule respectivamente.

Nota-se que no geral a produção de MS das leguminosas não diferiu significativamente, nos níveis mais baixos de radiação solar (30 e 12%), embora o menor declínio de produção tenha sido observado para a Ca 5568. Isto indica que essas leguminosas têm comportamento semelhante pelo menos na fase de estabelecimento quando cultivadas sob condições de sombra.

FLUTUAÇÃO ESTACIONAL DE GLÍCÍDIOS NÃO-ESTRUTURAIS EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Newton de Lucena Costa e João Carlos de Saibro

EMBRAPA/UEPAE

O ensaio foi conduzido no campo experimental da UEPAE Porto Velho, localizado no município de Presidente Médici (310 m de altitude, 11° 71' de latitude sul e 61° 55' de longitude oeste). O clima da região é do tipo Aw, segundo Köppen, com precipitação entre de 1.650 a 2.000 mm e com estação seca bem definida (junho a setembro), temperatura média anual de 25°C e umidade relativa do ar em torno de 83% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

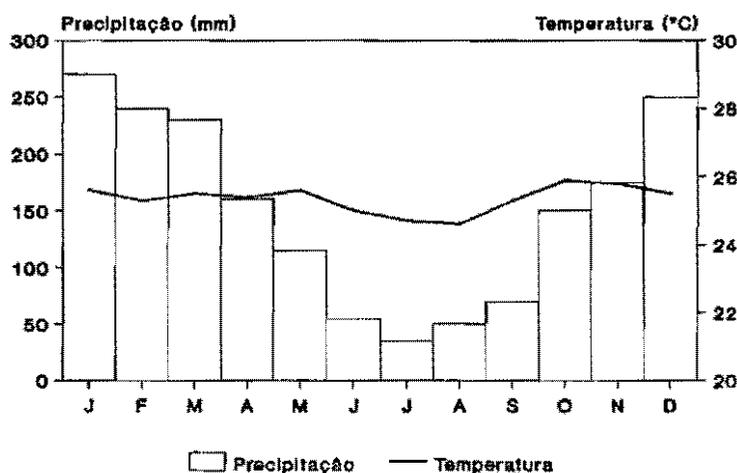


Figura 1. Características climáticas de Presidente Médici, Rondônia, Brasil.

O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média (fase floresta), com as seguintes características químicas: pH = 5,7; Al = 0,2 mEZ; Ca + Mg = 3,3 mEZ; P = 2 ppm e K = 78 ppm.

Materiais e métodos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de seis gramíneas forrageiras (Andropogon gyanus cv. Planaltina, Brachiaria brizantha cv. Marandu, B. humidicola, Panicum maximum cv. Tobiatã, Paspalum coryphaeum FCAP-8 e P. guenoarum FCAP-43).

O plantio foi realizado em linhas espaçadas de 0,50 m. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, utilizando-se as duas linhas centrais como área útil e como bordadura uma linha em cada lateral e 0,50 m nas cabeceiras.

As avaliações da produção de matéria seca (MS) e dos teores de glicídios não-estruturais (GNE) foram realizadas durante o período chuvoso (fevereiro-março). Após o corte de uniformização das parcelas, fazia-se um acompanhamento do vigor de rebrota a intervalos semanais durante quatro semanas. Eram amostradas cinco plantas/parcela, sendo coletado o material acima da altura de corte (10 cm acima do solo nas espécies decumbentes e a 20 cm nas cespitosas), o qual era colocado em estufa com circulação de ar forçado a 65°C até atingir peso constante. Posteriormente, era pesado obtendo-se o valor da produção de MS. Após a remoção da parte aérea, as raízes e base do colmo das plantas amostradas foram lavadas em água corrente e colocadas para secar em estufa à 65°C até atingir peso constante. A seguir foram moídas em malha de 40 mesh. Os teores de GNE foram determinados segundo o método de Weinmann, modificado por Smith (1969).

Resultados

A análise estatística revelou significância ($P < 0,05$) para o efeito de gramíneas sobre o vigor de rebrota, em função das épocas de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1. Vigor de rebrota de gramíneas forrageiras tropicais durante o período chuvoso. Presidente Médici, Rondônia, 1986/88.

Gramíneas	Vigor de rebrota (kg MS/ha)			
	Dias após o corte			
	7	14	21	28
<u>A. gayanus</u>	495 a	587 a	707 a	810 a
<u>B. brizantha</u>	373 b	420 b	673 a	790 a
<u>B. humidicola</u>	210 c	397 b	450 c	560 cd
<u>P. maximum</u>	187 d	420 b	455 c	513 d
<u>P. coryphaeum</u>	398 b	525 ab	567 b	697 b
<u>P. guenoarum</u>	363 b	390 b	447 c	613 bc

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=0.05$).

Aos 7 dias de rebrota, a maior produção de MS foi verificada por A. gayanus ($P < 0,05$), vindo a seguir B. brizantha, P. coryphaeum e P. guenoarum, ficando P. maximum com o menor rendimento. Aos 14 dias, A. gayanus e P. coryphaeum apresentaram as maiores produções de forragem, enquanto que aos 21 e 28 dias, A. gayanus e B. brizantha foram as espécies mais produtivas.

Com relação aos teores de GNE, todas as espécies demonstraram um padrão

cíclico de acúmulo e utilização dos GNE, ocorrendo variações significativas, em função da idade das plantas. Em todas as gramíneas observou-se declínio até 7 dias após o corte, exceto para P. coryphaeum, cujos teores declinaram até os 14 dias de rebrota (Tabela 2). As maiores variações entre os teores de GNE por ocasião do corte e aos 7 dias de rebrota foram verificadas em P. guenoarum (53%), P. maximum (52%) e P. coryphaeum (42%), enquanto que B. humidicola (21%) apresentou a menor flutuação (Figura 2).

Tabela 2. Flutuação de glicídios não-estruturais em gramíneas forrageiras tropicais, em função das épocas de avaliação. Presidente Médici, Rondônia, 1988.

Gramíneas	Teor de glicídios não-estruturais (%)				
	Dias após o corte				
	0	7	14	21	28
<u>A. gyanus</u>	11,85 a	7,90 a	8,49 a	11,85 a	14,24 a
<u>B. brizantha</u>	11,23 a	7,38 a	7,97 a	8,21 b	13,17 a
<u>B. humidicola</u>	6,25 b	4,91 b	5,65 b	5,70 bcd	6,35 bc
<u>P. maximum</u>	6,22 b	2,95 c	4,19 b	4,54 cd	5,24 c
<u>P. coryphaeum</u>	9,75 a	5,65 b	4,37 b	7,94 bc	9,20 b
<u>P. guenoarum</u>	5,89 b	2,77 c	3,62 b	4,09 d	5,05 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=0.05$).

Os coeficientes de correlação entre vigor de rebrota e teores de GNE são apresentados na Tabela 3. A correlação foi positiva e significativa para todas as gramíneas avaliadas, o que demonstra um alto grau de associação entre o vigor de rebrota e as variações nos teores de GNE.

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre a produção de matéria seca da rebrota e o teor de glicídios não-estruturais (GNE) de gramíneas forrageiras tropicais. Presidente Médici, Rondônia, 1988.

Gramíneas	GNE (%)
<u>A. gyanus</u>	0,80*
<u>B. brizantha</u>	0,99**
<u>B. humidicola</u>	0,98**
<u>P. maximum</u>	0,97**
<u>P. coryphaeum</u>	0,75*
<u>P. guenoarum</u>	0,94**

* Significativo ($P<0,05$)

** Muito significativo ($P<0,01$).

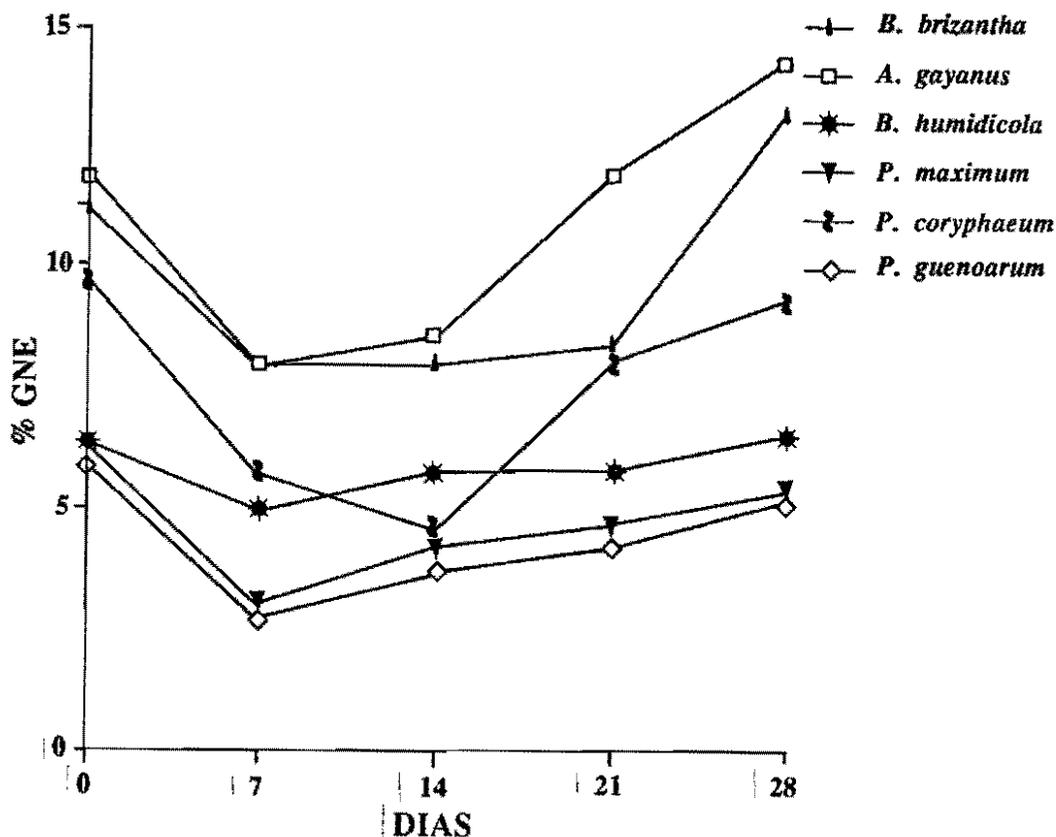


Figura 2. Flutuação de GNE em gramíneas forrageiras tropicais, durante o período chuvoso. Presidente Médici, Rondônia. 1988.

Conclusões

1. As gramíneas forrageiras avaliadas apresentaram um comportamento diferencial quanto ao vigor de rebrota e teores de GNE, em função das épocas de avaliação;
2. As gramíneas que apresentaram as maiores produções de MS de rebrota e teores de GNE foram *A. gayanus* e *B. brizantha*;
3. Houve uma alta correlação positiva e significativa entre o vigor de rebrota e o teor de GNE para todas as gramíneas avaliadas.

Referência

Smith, D. 1969. Removing and analysing total nonstructural carbohydrates from plant tissue. Univ. Wis. Coll. Agric. Life Sci. Res. Rep. 41:1-11.

IDENTIFICAÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ESPÉCIES DE INVASORAS DE PASTAGENS CULTIVADAS CONSUMIDAS POR BOVINOS EM PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL.

Ari P. Camarão, Miguel Simão Neto,
Emanuel A.S. Serrão, Irenice A. Rodrigues e Carlos E. Lascano.

EMBRAPA-CPATU

Um levantamento de invasoras foi realizado em quatro fazendas, Uraim, Vitória, Morada Nova e Água Parada, localizadas no município de Paragominas, (3° 05' S; 47° 21' W), Pará, Brasil. A precipitação e temperatura média anual são, respectivamente, 26,8°C e 2.332,6 mm (Fig. 1) obtidas na cidade de Paragominas. A região corresponde a um ecossistema de bosque tropical chuvoso. As características física e química dos solos das fazendas são mostrados no Quadro 1.

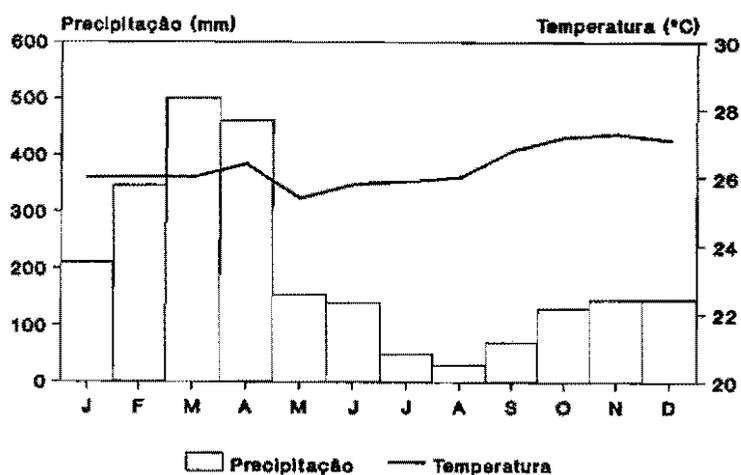


Fig. 1. Condições climáticas de Paragominas, Pará, Brasil.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi de efetuar um levantamento de plantas invasoras e avaliar a composição química das espécies consumidas por bovinos em pastagens cultivadas no município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil.

Quadro 1. Características física e química dos solos das fazendas¹.

Fazenda	Argila (%)	pH	M.O (%)	Cations trocáveis (meq/100g)					Sat. Al (%)	P ppm
				Al	Ca	Mg	Na	K		
Uraim	7	4,6	3,07	0,07	0,81	0,65	0,02	0,07	4,3	4,7
Vitória	14	4,4	4,66	1,58	1,00	1,31	0,03	0,08	39,5	1,0
Água Parada	76	4,5	2,89	0,87	1,06	0,29	0,04	0,12	36,5	1,2
Morada Nova	17	4,7	1,34	0,52	0,58	0,14	0,01	0,06	39,7	2,3

¹ Amostras tiradas de 0 a 20 cm de profundidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Características das pastagens amostradas

As unidades experimentais eram pastagens de 1º ciclo de capim colômbio (Panicum maximum) e quicúio-da-amazônia (Bracharia humidicola) e tinham entre 10 a 16 anos de formadas e de utilização. Apresentavam 47 a 70% de infestação de "juquirá" (de nomenclatura regional de plantas invasoras herbáceas e arbustivas) e eram submetidas a um sistema de pastejo rotativo com taxa de lotação variável (2 a 4 animais/ha).

Metodologia de amostragem

Considerando a grande área das divisões de pastagens da região de Paragominas, que variam, em média, de 50 a 200 ha, e fundamentando-se em metodologias utilizadas em levantamentos botânicos estabeleceu-se a seguinte metodologia.

Para se determinar o número de transectos (NT) por pastos, foi adotada a fórmula $NT = \frac{\text{comprimento (m) da cerca frontal}}{100}$. O número de amostras por transecto (NA) foi determinado pela fórmula: $NA = \frac{\text{comprimento (m) da cerca lateral}}{200}$.

O primeiro transecto foi estabelecido num ponto distante do canto esquerdo da cerca frontal. Cada amostra consistiu de

uma área útil de 10 x 0,1 m (1 m²), e foi marcada a cada 200 m, em direção perpendicular à cerca frontal do pasto, a partir de pontos previamente marcados (de 100 em 100 m).

A análise de amostras consistiu em se verificar as espécies presentes na área útil, anotando-se os seguintes dados: tipo de solo, tipo de pastagem, percentagem de juquirá, e o manejo da pastagem. As variáveis medidas por amostras da vegetação foram: família, gênero, espécie, nome vulgar, tipo da invasora, estágio de maturação, consumo pelos animais e parte da planta consumida. Todas essas medições foram feitas nas épocas chuvosa (já neiro a junho) e seca (julho a dezembro).

As amostras das folhas das invasoras pastejadas foram colhidas para análise dos teores de proteína bruta (PB) digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) taninos e minerais (P, Ca, Mg, K, Zn, Cu, Fe e Mn).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas invasoras encontradas

Foram encontradas 48 famílias, 118 gêneros e 179 espécies de invasoras. Independentemente do local amostrado, as famílias que concentraram mais número de espécies foram Leguminosae, Compositae, Gramineae, Rubiaceae, Solonaceae, Bignoniaceae, Verbenaceae e Cyperaceae e as espécies mais frequentes foram Calopogonium mucunoides, Stachytarpheta cayennensis, Vismia guianensis, Memora flavida e Banara guianensis. A grande maioria das invasoras foi dos tipos herbáceo, arbustivo e liana e se apresentava nos estádios vegetativo ou de frutificação, nos períodos chuvoso e seco. O maior número de invasoras herbáceas foi observado no período chuvoso. O número total de plantas invasoras nas fazendas nos períodos chuvoso (954) e seco (955) foi praticamente o mesmo.

Famílias e espécies de invasoras consumidas

Foi 25 o número de famílias que apresentaram espécies de invasoras consumidas. As famílias Leguminosae, Verbenaceae, Solonaceae e Gramineae são as que concentraram maior quantidade de espécies. Somente em duas fazendas ocorreu um maior número de famílias e espécies consumidas na época seca.

Foram encontradas 68 espécies consumidas pelo gado nas fazendas. As mais consumidas foram: Solanum rugosum, Rolandra argentea, C. mucunoides e S. cayennensis. As folhas foram a parte mais consumida pelos bovinos (>90% dos casos registrados).

Cerca de 80% das invasoras consumidas possuem teores de proteína bruta acima de 10%; cerca de 42% possuem teor de tanino acima de 5%; apenas 20% têm DIVMS superior a 50%. Cerca de 96%,

86%, 86%, 86%, 70%, 63% e 14% das espécies consumidas apresentaram, respectivamente, teores de Fe, Ca, K, Mn, Cu, Mg e Zn acima das exigências mínimas para a nutrição de gado de corte e leite; e apenas 7% possuem teor de fósforo superior a 0,18%. Em geral entre as plantas invasoras consumidas, existe uma correlação negativa entre tanino e digestibilidade da MS e conteúdo de fósforo. A medida que aumenta o tanino a digestibilidade da MS e o fósforo tendem a diminuir. Foram encontradas cinco espécies de invasoras consideradas tóxicas ao gado, a saber: Lantana camara, Coutoubea ramosa, Asclepias curassavica, Psychotria racemosa e Arrabidaea sp.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa pode-se concluir o seguinte:

- As plantas invasoras de pastagens na região de Paragominas estão incluídas em cerca de 48 famílias e 118 gêneros de 179 espécies.

- As famílias que concentram maior número de invasoras são Leguminosae, Compositae, Gramineae, Rubiaceae, Bignoniaceae, Verbenaceae e Cyperaceae.

- As espécies mais frequentes são Calopogonium mucunoides, Stachytarpheta cayennensis, Vismia guianensis, Memora flavida e Banara guianensis.

- As famílias Leguminosae, Verbenaceae e Gramineae são as que concentram maior quantidade de espécies invasoras consumidas por bovinos.

- As espécies Solanum rugosum, Eupatorium odoratum, Rolandra argentea, C. mucunoides, Gouania cornifolia e S. cayennensis são as mais consumidas pelo gado.

- Algumas espécies de juquirá apresentam valor nutritivo capaz de suplementar as possíveis deficiências das gramíneas utilizadas, exceto quanto ao teor de fósforo na matéria seca.

- É provável que os altos teores de tanino encontrados em algumas plantas sejam limitantes ao bom aproveitamento delas na nutrição animal.

**COMPORTAMIENTO DE TRES LEGUMINOSAS FORRAJERAS BAJO SOMBRA
DE PALMA ACEITERA EN PUCALLPA, PERU**

Jorge Vela, Miguel A. Ara y Florencio Dávila

INIAA/NCSU

El ensayo se efectuó dentro y fuera de una plantación de palma aceitera en la Estación Experimental del INIAA, a 44 km de la ciudad de Pucallpa, Departamento de Ucayali, Perú. La Figura 1 muestra la precipitación y temperatura de la Estación a partir de 16 meses de observaciones. Ecológicamente la zona ha sido clasificada como Bosque Estacional semi-siempreverde. Las características físicas y químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

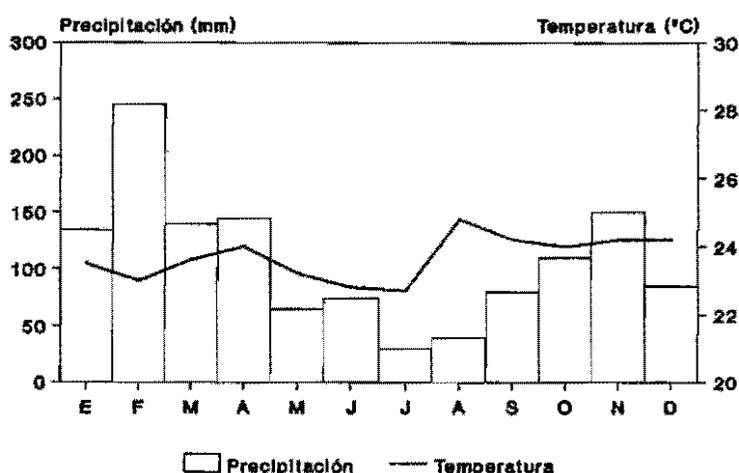


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental INIAA-Pucallpa.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo del área experimental. Promedio de 12 determinaciones.

Prof. cm	Arena %	Arcilla %	pH	MO %	P μ g/ml	CIC* (me/100ml)			Sat. Al %
						Ca	Mg	K	
0-20	58	21	4.5	2.21	4.5	0.90	0.32	0.22	71

* Cationes intercambiables.

Materiales y métodos

Tres leguminosas forrajeras: Pueraria phaseoloides común, Stylosanthes guianensis CIAT 184 cv. Pucallpa y Desmodium ovalifolium CIAT 350, fueron sembradas dentro y fuera de una plantación de 12 años de palma aceitera (Elaeis guineensis). Las parcelas fueron arregladas en un diseño de bloques completos al azar con tres tratamientos (leguminosas) y cinco repeticiones. Los tamaños de parcelas fueron de 8 x 16 y de 3 x 5 m dentro y fuera de la plantación, respectivamente. El comportamiento en las parcelas fuera de la plantación fue usado como referencia. La fertilización fue de 50, 50 y 20 kg/ha de P_2O_5 , K_2O y MgO , respectivamente, al establecimiento y repetida cada año. Se usaron lucímetros¹ con la finalidad de cuantificar el grado de sombreamiento a que fueron sometidas las leguminosas, cuatro de ellos fueron instalados sistemáticamente en las parcelas dentro de la plantación y uno de referencia estacionado fuera. Un juego de lecturas fue efectuado en julio de 1987 (época seca) y en febrero de 1988 (época húmeda).

El período de evaluación se extendió desde agosto de 1986 hasta febrero de 1988 (Cuadro 2). Las características evaluadas dentro y fuera de la plantación fueron: altura, cobertura, rendimiento de materia seca (MS), concentración de proteína cruda y digestibilidad ruminal *in situ* (DRIS). Para esta última variable sólo se disponen de datos repetidos de los cuatro primeros cortes.

Cuadro 2. Secuencia de evaluación del experimento de leguminosas bajo sombra de palma aceitera.

Corte	Fecha	Fase	Edad (días)
1	18 agosto 1986	Establecimiento	175
2	10 enero 1987	Producción	90
3	20 febrero	Producción	40
4	20 abril	Producción	90
5	19 agosto	Crecimiento 1	30
6	23 septiembre	Crecimiento 1	60
7	19 octubre	Crecimiento 1	90
8	21 diciembre	Crecimiento 2	30
9	21 enero 1988	Crecimiento 2	60
10	22 febrero	Crecimiento 2	90

Resultados

El grado de sombreamiento, expresado como el porcentaje de radiación acumulada recibida con respecto al área libre fue de 24% para la época seca de 1987 y 19% para la época húmeda de 1988.

¹Sunstation System (MR), Asahimitsu Tusyō Co., Tokio, Japón.

En el aspecto productivo (altura, cobertura, rendimiento en MS) el comportamiento de D. ovalifolium, bajo sombra, fue superior ($P \leq 0.05$) en más del 90% de las evaluaciones. En el aspecto de calidad nutritiva, bajo sombra, P. phaseoloides mostró un mayor ($P \leq 0.05$) contenido de proteína cruda que S. guianensis y D. ovalifolium en 80% de las evaluaciones. El comportamiento con respecto a la DRIS, bajo sombra, fue menos claro. S. guianensis mostró una mayor DRIS ($P \leq 0.05$) en 75% de las evaluaciones, pero solamente en 50% de ellas se mostró superior a cualquiera de las otras dos leguminosas.

El efecto del sombreamiento fue estadísticamente aproximado usando los grupos de parcelas dentro y fuera de la plantación como parcelas divididas, mediante el uso de análisis multivariado o mediante el análisis de las variables en términos del porcentaje de los valores obtenidos en las parcelas fuera de la plantación. Las tres aproximaciones rindieron básicamente los mismos resultados. El efecto global del sombreamiento fue de reducir significativamente la altura, cobertura, rendimiento y concentración de proteína cruda de las leguminosas ensayadas. La existencia de fuertes interacciones fue interpretada en el sentido que D. ovalifolium fue la menos afectada por el sombreamiento. Estos efectos son ilustrados en las Figuras 2 a 6 para los cortes 1, 7 y 10.

No solamente D. ovalifolium mostró ser la menos afectada por el sombreamiento, además mostró la mejor capacidad de rebrote bajo sombra como se ilustra en la Figura 7. A los 30 días después del corte, la cobertura y el rendimiento en MS de D. ovalifolium fueron 4 y 3 veces mayor, respectivamente que en el caso de P. phaseoloides y S. guianensis ($P \leq 0.05$). La capacidad de rebrote (MS) a partir de los 30 días para P. phaseoloides y S. guianensis fue casi nula.

Conclusión

Preliminarmente se concluye que D. ovalifolium es la leguminosa más aparente, de las tres probadas, para ser usada bajo plantaciones de palma aceitera con el grado de sombreamiento producido, el cual es relativamente alto. La buena capacidad de cubrir el suelo confiere valor como cultivo de cobertura a D. ovalifolium y la capacidad de rebrote en MS bajo sombra, sugiere un excelente potencial para ser usada en explotación combinada de plantaciones y animales.

Las conclusiones se limitan al estado de desarrollo de la plantación utilizada en este experimento. Es imprescindible examinar el comportamiento de D. ovalifolium en plantaciones en establecimiento, sobre todo en lo que respecta al efecto en las palmas jóvenes.

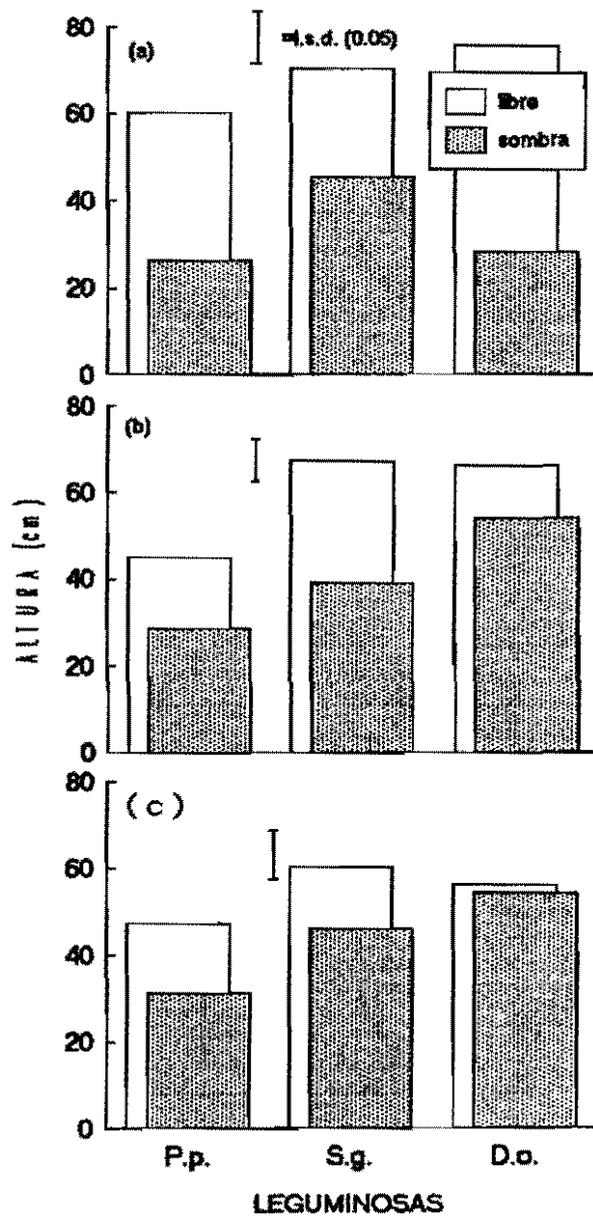


Figura 2. Altura de planta para las diferentes leguminosas en campo abierto (libre) o bajo sombra de palma aceitera (sombra) para el corte de establecimiento (1o.) = (a), primer corte de 90 días (7o.) = (b), y segundo corte de 90 días (10o.) = (c). P.p. = *Pueraria phaseoloides*, S.g. = *Stylosanthes guianensis*, D.o. = *Desmodium ovalifolium*. Promedio de 5 repeticiones.

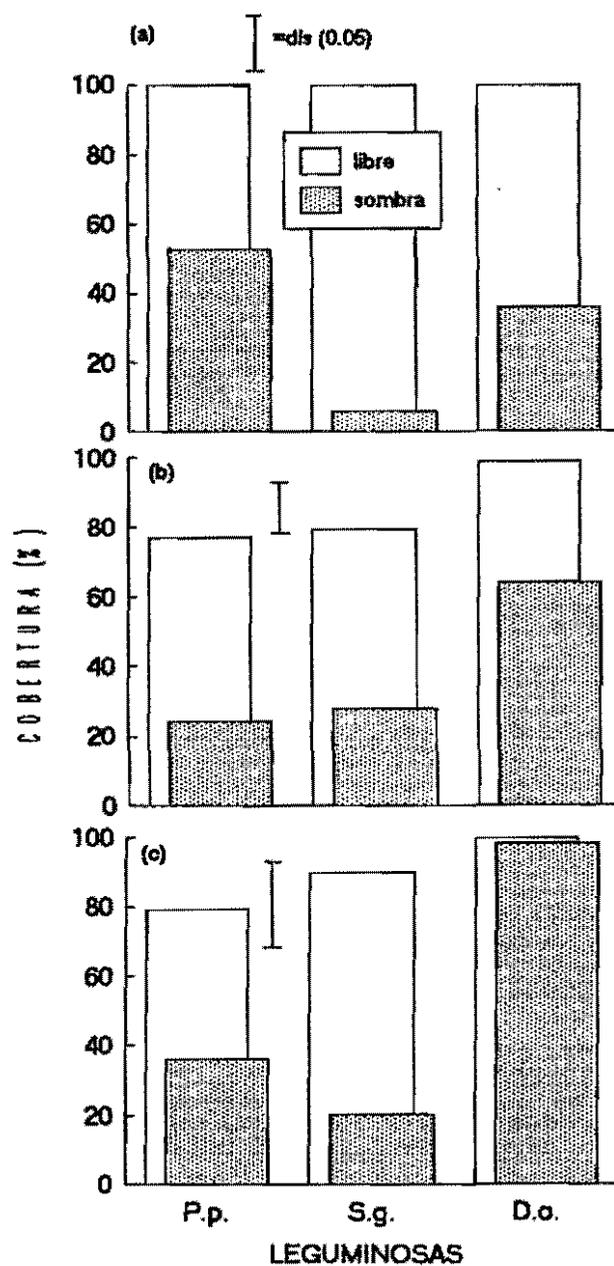


Figura 3. Cobertura de las diferentes leguminosas en campo abierto (libre) y bajo sombra de palma aceitera (sombra) para el primer corte de establecimiento (1o.)=(a), primer corte de 90 días (7o.)=(b) y segundo corte de 90 días (10o.)=(c). P.p.= Pueraria phaseoloides, S.g. = Stylosanthes guianensis, D.o. = Desmodium ovalifolium. Promedio de 5 repeticiones.

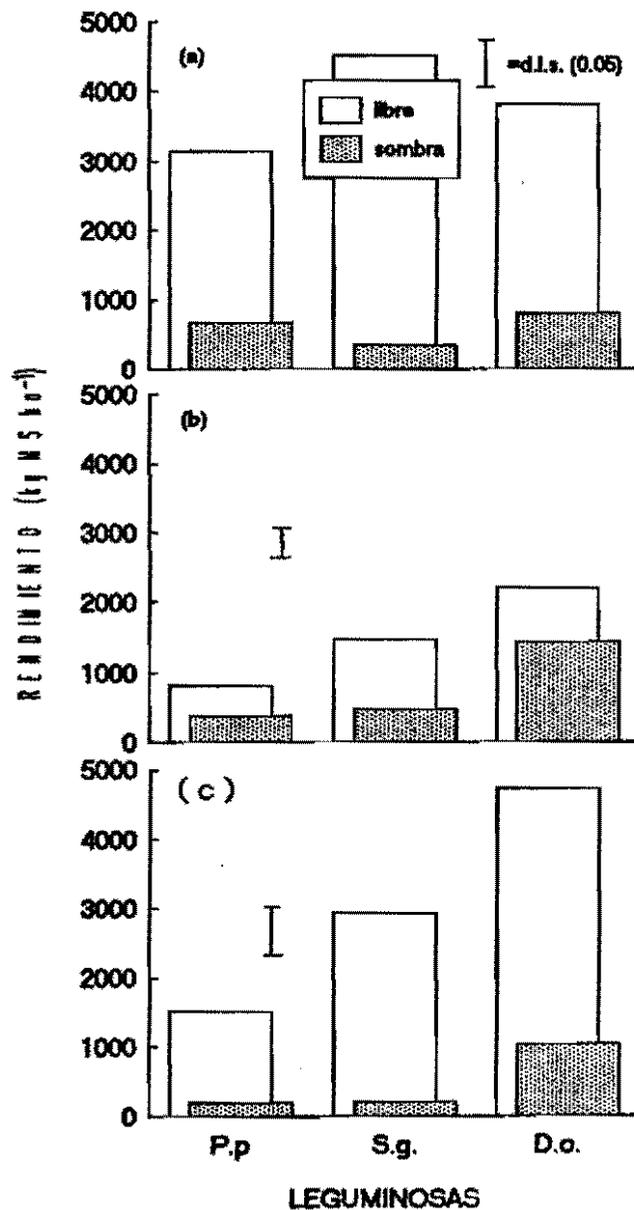


Figura 4. Rendimiento en materia seca de las diferentes leguminosas en campo abierto (libre), y bajo sombra de palma aceitera (sombra) para el primer corte de establecimiento (1o.) - (a), primer corte de 90 días (7o.) - (b), y segundo corte de 90 días (10o.) - (c). P.p. - *Pueraria phaseoloides*, S.g. - *Stylosanthes guianensis*, D.o. - *Desmodium ovalifolium*. Promedio de 5 repeticiones.

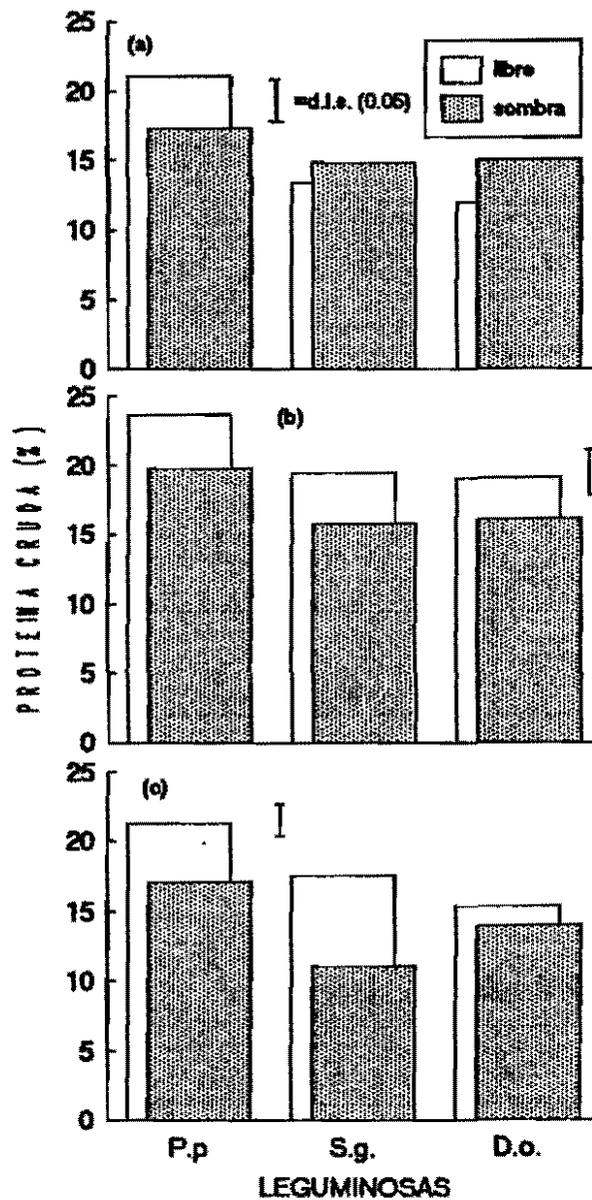


Figura 5. Concentración de proteína cruda para las diferentes leguminosas en campo abierto (libre) o bajo sombra de palma aceitera (sombra) para el corte de establecimiento (1o.) = (a), primer corte de 90 días (7o.) = (b), y segundo corte de 90 días (10o.) = (c). P.p. = Pueraria phaseoloides, S.g. = Stylosanthes guianensis, D.o. = Desmodium ovalifolium. Promedio de 5 repeticiones.

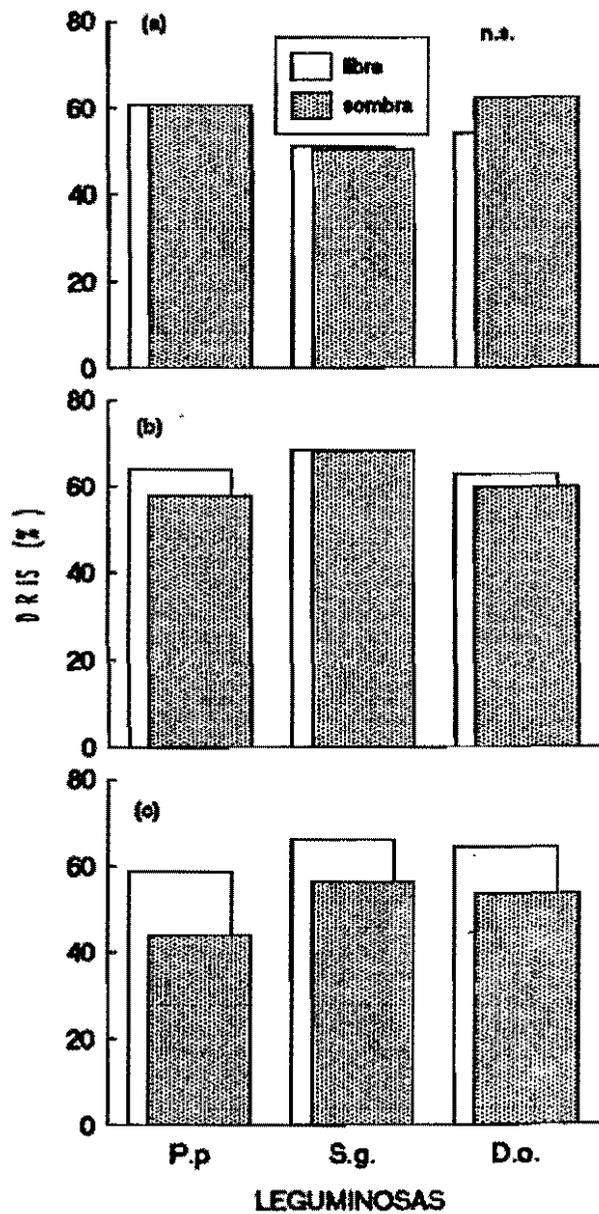


Figura 6. Digestibilidad ruminal in situ para las diferentes leguminosas en campo abierto (libre), o bajo sombra de palma aceitera (sombra) para el corte de establecimiento (1o.) - (a), primer corte de 90 días (7o.) - (b) y segundo corte de 90 días (10o.) - (c). P.p. = Pueraria phaseoloides, S.g. = Stylosanthes guianensis, D.o. = Desmodium ovalifolium.

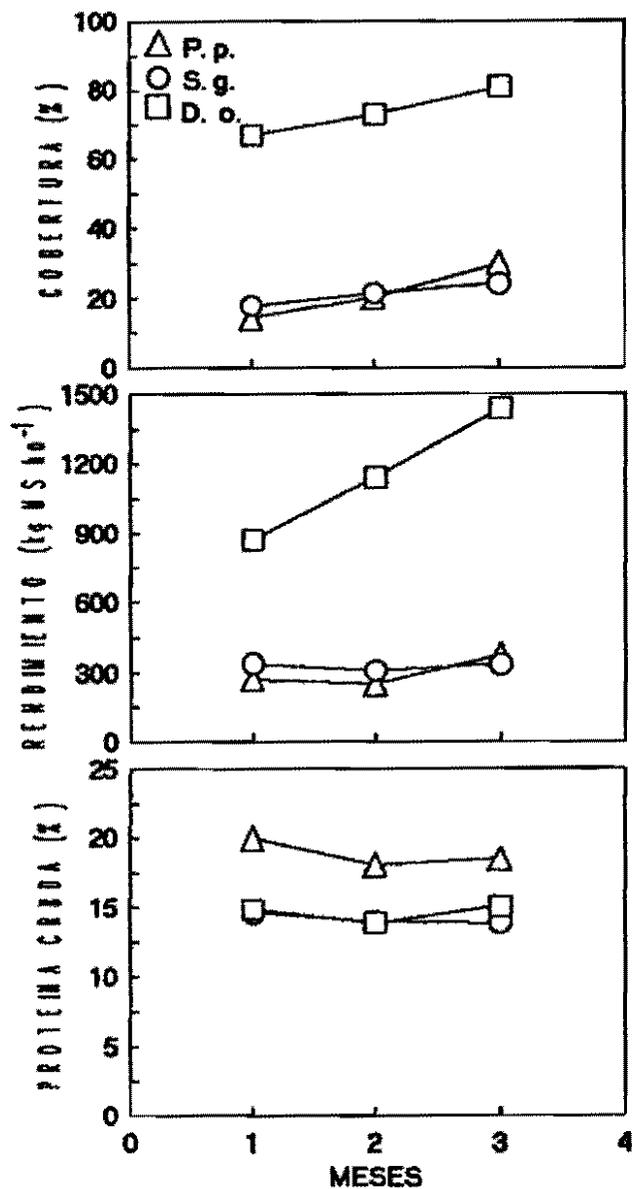


Figura 7. Cobertura, rendimiento y concentración de proteína cruda para las diferentes leguminosas bajo sombra de palma aceitera y a diferentes edades consecutivas después del corte. P.p. = Pueraria phaseoloides, S.g. = Stylosanthes guianensis, D.o. = Desmodium ovalifolium. Promedio de dos cortes de 90 días (7o. y 10o.).

**ACEPTABILIDAD RELATIVA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS PROMISORIAS
EN PUCALLPA, UCAYALI, PERU**

H. Huamán, M. Chu Li, M. Ara y V. Otoya

IVITA/UNMSM/CIID

E R - Apoyo

Este estudio se efectuó en la Estación Principal del Trópico del IVITA, en Pucallpa, Perú, localizado a 252 m.s.n.m. y a 8° 24' de latitud Sur y 74° 36' de longitud Oeste, con una temperatura promedio anual de 26.6°C, humedad relativa de 82.4% y una precipitación pluvial promedio anual de 1700 mm, donde la máxima precipitación ocurre entre octubre y abril y la mínima entre julio y agosto (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempre verde estacional. El suelo presenta un pH ácido, alto contenido de Al y bajos niveles de N y P (Cuadro 1).

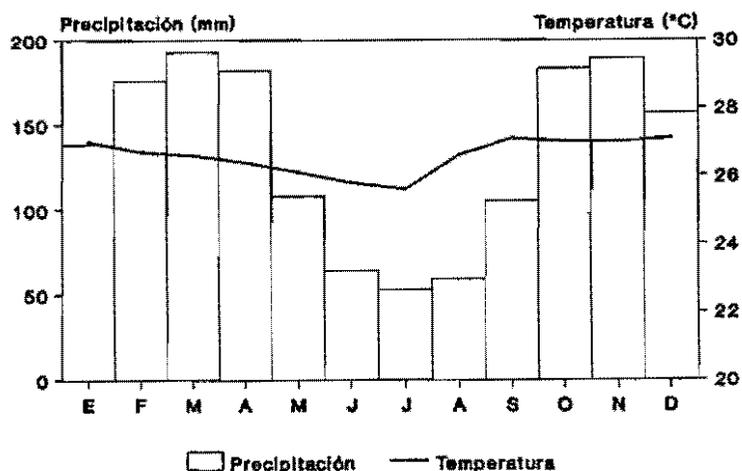


Figura 1. Características climáticas de IVITA, Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo en Pucallpa.

Prof. (cm)	Arena (%)	Arc. (%)	Limo (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
							Al	Ca	Mg	K	
0-20	56	22	22	4.2	1.4	1.2	1.8	0.25	0.14	79	1.5

* Cationes intercambiables.

Antecedentes

En el proceso de evaluación de germoplasma, en una primera fase, se seleccionan aquellas especies o ecotipos que, por su adaptabilidad y potencial forrajero, muestran ser promisorias al ambiente local. Estas son luego, por lo general, inmediatamente evaluadas en pruebas de pastoreo, en monocultivo o dentro de una asociación gramínea-leguminosa, ya sea para determinar su comportamiento (persistencia, compatibilidad y productividad) y/o su potencial productivo animal bajo diferentes regímenes de manejo del pastoreo. Los altos recursos y esfuerzo que requieren estas pruebas, no siempre disponibles en nuestras instituciones nacionales, pueden minimizarse con el conocimiento que permita inferir, en cierto grado, en qué medida el pastoreo puede afectar las características agronómico-nutricionales y la estabilidad de los componentes de la pastura; especialmente el relacionado con el comportamiento selectivo animal (preferencia hacia componentes de la pastura). Es obvio, que el grado de desconocimiento de este aspecto tenderá a dificultar la escogencia de qué y entre qué especies y qué tratamientos deberán ser evaluados, dificultándose de esta manera la planificación de las pruebas de pastoreo así como el mejor uso de los recursos disponibles.

Objetivo

Con la finalidad de disponer de información referente al grado de aceptabilidad relativa de las especies seleccionadas, por su aptitud agronómica al local y similares, que nos permita planificar mejor su inclusión en pruebas de pastoreo, se efectuó un estudio tendiente a determinar y jerarquizar el grado de aceptabilidad entre 8 gramíneas y 12 leguminosas agronómicamente promisorias al ecosistema de Pucallpa, Perú.

Materiales y métodos

Se establecieron dos parcelas principales de 1008 y 1512 m² de gramínea y leguminosa, respectivamente. Dentro de cada una se distribuyeron tres subparcelas de 6 x 7 m de cada especie o ecotipo a evaluar, 8 gramíneas (Figura 2) y 12 leguminosas (Figura 3). Para cada caso, las subparcelas fueron distribuidas de manera alternada y distantes, una de otras (géneros, especies y/o ecotipos), y a una distancia entre subparcelas de 0.30 m. Esta distribución permitió cierta heterogeneidad en la arquitectura espacial (distribución) dentro de cada parcela para minimizar su posible efecto sobre el comportamiento selectivo de los animales muestreadores. El distanciamiento entre parcelas facilitó el control de posibles invasiones entre éstas, así como las mediciones y observaciones del comportamiento animal. Las parcelas se fertilizaron, al establecimiento con 50 y 100 kg/ha de P₂O₅ y N (N sólo en gramíneas) y con 15 kg/ha de P₂O₅ al año como mantenimiento.

La aceptabilidad fue medida como Índice de Preferencia Relativa (IPR), donde:

$$\text{IPR} = \frac{\text{No. Observaciones de consumo de cada especie o ecotipo}}{\text{No. Total de observaciones de consumo dentro de cada parcela}} \times 100$$

Especies de Gramíneas Evaluadas y Simbología¹ Empleada

1) <i>Andropogon gayanus</i>		5) <i>Paspalum plicatulum</i>	
2) <i>Brachiaria decumbens</i>		6) <i>Hyparrhenia rufa</i>	
3) <i>Brachiaria dictyoneura</i>		7) <i>Axonopus compressus</i>	
4) <i>Brachiaria humidicola</i>		8) <i>Paspalum conjugatum</i>	

Distribución dentro de la Parcela Principal

¹ Simbología para mostrar ubicación de las sub-parcelas (de cada especie) dentro de la parcela principal de gramíneas.

Figura 2. Gramíneas evaluadas y su distribución en la parcela principal de gramíneas.

Especies y/o Ecotipos de Leguminosas Evaluadas y Simbología^{1/} Empleada

1) <i>S. guianensis</i> 184		7) <i>C. macrocarpum</i>	
2) <i>S. guianensis</i> 136		8) <i>C. brasilianum</i>	
3) <i>S. capitata</i> 10280		9) <i>Zornia sp.</i> 7848	
4) <i>S. capitata</i> 1097		10) <i>Z. latifolia</i> 728	
5) <i>C. pubescens</i> zona		11) <i>D. ovalifolium</i> 350	
6) <i>C. pubescens</i> 438		12) <i>P. phaseoloides</i> zona	

^{1/} Simbología para mostrar ubicación de las sub-parcelas dentro de la parcela principal de leguminosas (especies y/o ecotipos).

Figura 3. Leguminosas evaluadas y su distribución en la parcela principal de leguminosas.

Para lo cual, se tomaron registros de observaciones de comportamiento animal, con 4.6 bovinos cruzados (3/4 Holstein y 1/4 Nellore), cada 5 minutos y durante 8 horas/día y a través de días consecutivos de observación (3.5), hasta observar un descenso drástico en el tiempo que los animales se dedicaron a comer.

Las mediciones se efectuaron en gramíneas a las 6 y 8 semanas de crecimiento vegetativo, para lluvias y verano respectivamente y en las leguminosas a las 8 semanas, para ambas épocas. Así, éstas fueron: en lluvias (diciembre/84 y marzo/85), finales de lluvias (mayo/85) y en verano (septiembre/85) en la parcela de gramíneas; en lluvias (febrero/85), inicio (octubre/84) y en verano (junio y septiembre/85) en la de leguminosas. Los animales muestreados eran ayunados, 15 horas antes de ingresar a la parcela de leguminosa, en la cual se iniciaba la medición y luego a la de gramínea.

El grado de aceptabilidad relativa se midió en base a diferencias entre los IPR de las especies, jerarquizándolas de acuerdo con la amplitud diferencial de ésta entre especies o ecotipos, clasificándolos en especies de aceptabilidad alta, media, baja y muy baja (en leguminosas solamente). Además, se analizó las tendencias de los IPR de las especies a través de las épocas de evaluación.

Resultados

Aceptabilidad relativa entre gramíneas evaluadas

En general, los valores de IPR (Figura 4) mostraron una alta aceptabilidad promedio hacia B. decumbens, A. gyanus y P. plicatum (17.0, 16.8 y 16.3%), mediana hacia B. humidicola y B. dictyoneura (13.4%) y baja hacia las nativas (7.5%) y H. rufa (6.3%). Por otro lado, las fluctuaciones estacionales afectaron invariablemente los IPR de las especies evaluadas (Figura 5), fueron mayores en las especies de alta aceptabilidad promedio pero menores en la de mediana cuando la precipitación fue mayor y viceversa cuando ésta fue menor. Este hecho, explicaría las menores diferencias observadas entre los IPR de las especies de mediana y alta aceptabilidad (entre 15.3 a 18.3%) durante los periodos de menor precipitación. En contraste, el IPR de las de baja aceptabilidad tendió a ser estable (entre 7 a 9.5%) a excepción del H. rufa el cual declinaba en IPR cuando la precipitación fue menor (de 8 a 2.3%).

De las especies de alta y mediana aceptabilidad promedio, el IPR del P. plicatum (de 15 a 18%) y del B. humidicola (de 12 a 15%) fueron las más estables las de A. gyanus (14.4-20.0%), B. decumbens (12.5 - 18.5%) y B. dictyoneura (7.8 - 16.0%) fueron las más inestables y los más afectados por los cambios de precipitación.

El P. plicatum, especie poco estudiada en pruebas de pastoreo, mostró un IPR similar, pero más estable, que A. gyanus y B. decumbens. En general, las gramíneas introducidas mostraron ser más palatables que las nativas o naturalizadas, como H. rufa.

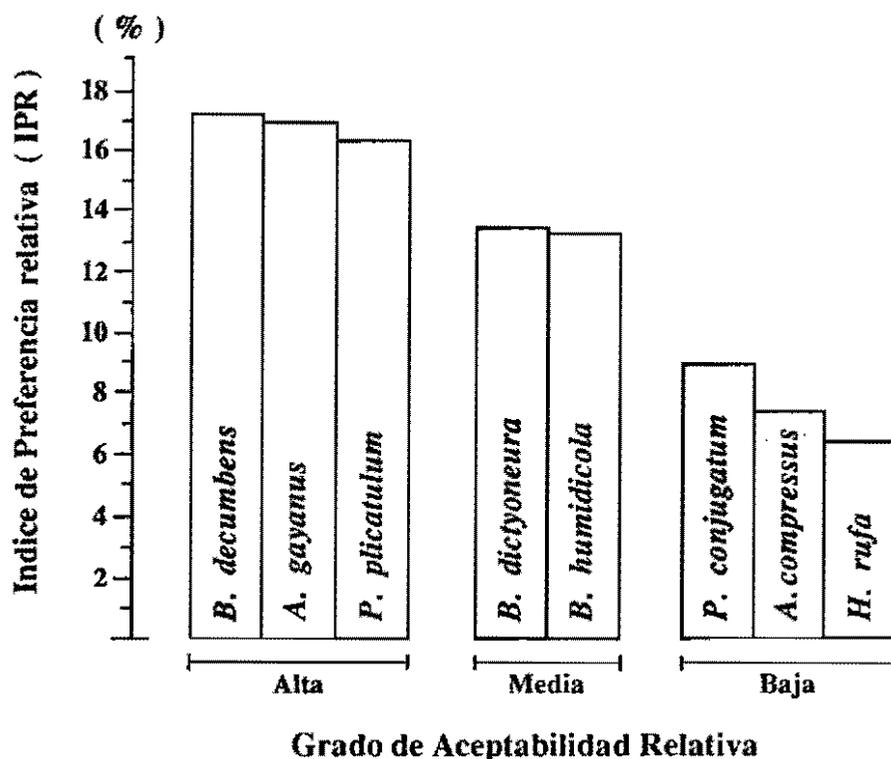


Figura 4. IPR promedio y grado de aceptabilidad relativa de las gramíneas evaluadas.

Aceptabilidad relativa de leguminosas

Se observó (Figura 6) una alta aceptabilidad (IPR) promedio hacia los S. guianensis (19.0%) y entre éstos más hacia el ecotipo 184 que hacia el 136, mediana hacia P. phaseoloides, D. ovalifolium y C. macrocarpum (10.8, 9.1 y 8.6% respectivamente); baja hacia los S. capitata (6.9%) y los Centrosemas restantes (5.1 a 5.9%) y muy baja hacia los Zornias (2.1%). Además, similar a lo observado con las gramíneas, los IPR de estas leguminosas mostraron cambios variables debido a estacionalidad (Figura 7).

No obstante, en la época de verano los IPR de las especies de Stylosanthes tendieron a declinar, de los Centrosemas y del P. phaseoloides a incrementar, ambos ecotipos de S. guianensis, siempre mostraron ser más palatables (>IPR) que las demás especies evaluadas. Esta declinación, en el IPR de los Stylosanthes evaluados, se explicaría por la mayor reducción de la relación hojas:tallos de éstas, en comparación con las de las demás especies evaluadas, asociada con el período de crecimiento reproductivo (flor y semilla) y con las características fisiológicas y morfológicas de las mismas. El D. ovalifolium con las Zornias mostraron IPR más estables. P. phaseoloides y D. ovalifolium, leguminosas de conocida baja palatabilidad en ambientes similares, mostraron ser más palatables que los Centrosemas, S. capitata y Zornias. Las Zornias mostraron no ser apetecibles para el animal.

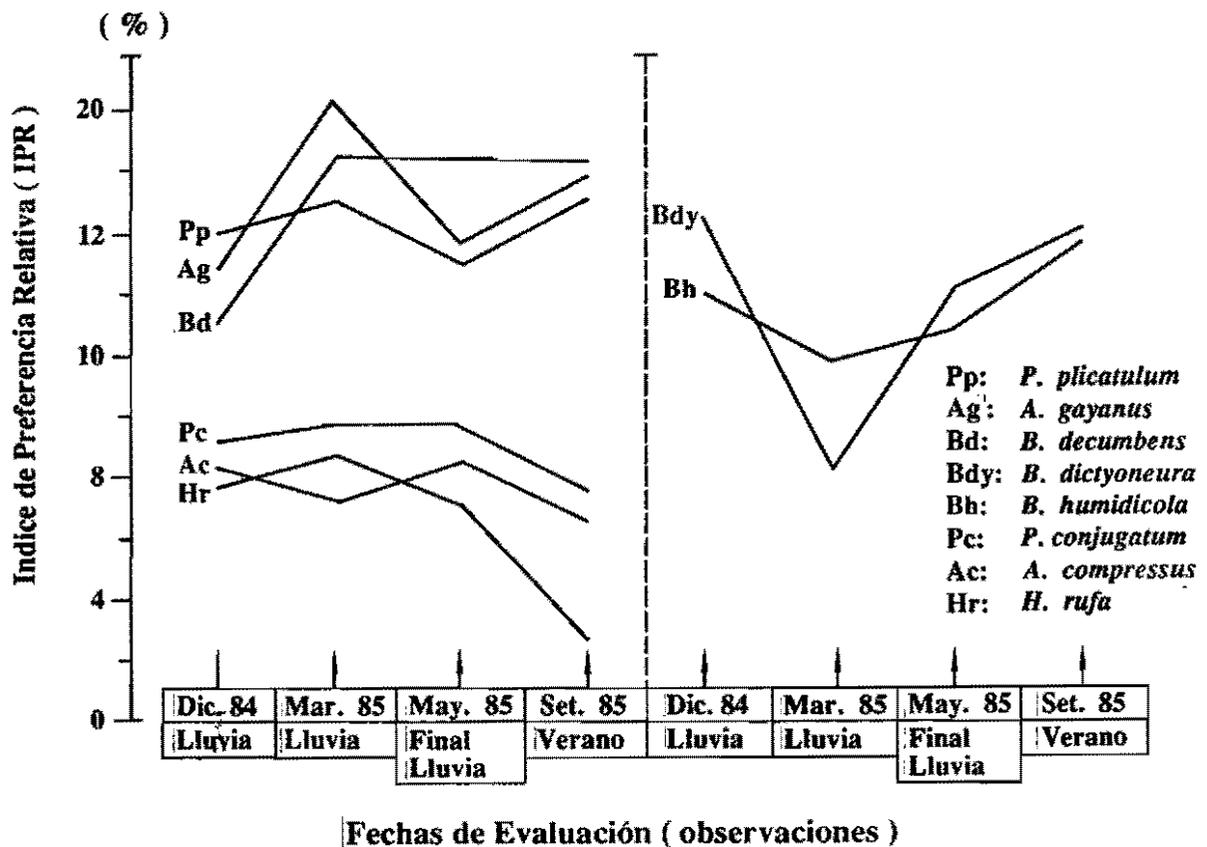


Figura 5. IPR a través de los períodos de evaluación, para cada gramínea evaluada.

Conclusiones

El estudio permitió identificar el grado de preferencia (IPR) de las especies de gramíneas y leguminosas evaluadas así como sus cambios debido a estacionalidad; información de utilidad al momento de planificar pruebas de pastoreo con las especies evaluadas, tanto para el ambiente local como similares, ya sea en monocultivos o en asociaciones de gramíneas más leguminosas. Así, este estudio permitió identificar que:

- Las especies evaluadas, gramíneas y leguminosas, poseen diferentes grados de palatabilidad las cuales son invariablemente afectadas por los cambios de estacionalidad.
- Dentro de las gramíneas evaluadas, las introducidas son más palatables que las nativas o naturalizadas, como H. rufa y entre otras, B. decumbens, A. gayanus y P. plicatulum son más palatables

que B. dictyoneura, B. humidicola cuando la precipitación es máxima, pero similares cuando ésta es mínima.

- Dentro de las leguminosas, los ecotipos de S. guianensis, CIAT 184 y 136 son más palatables que P. phaseoloides, D. ovalifolium y C. macrocarpum y estas más que los S. capitata y demás Centrosemas evaluados. Las Zornías no son apetecibles para el animal vacuno.

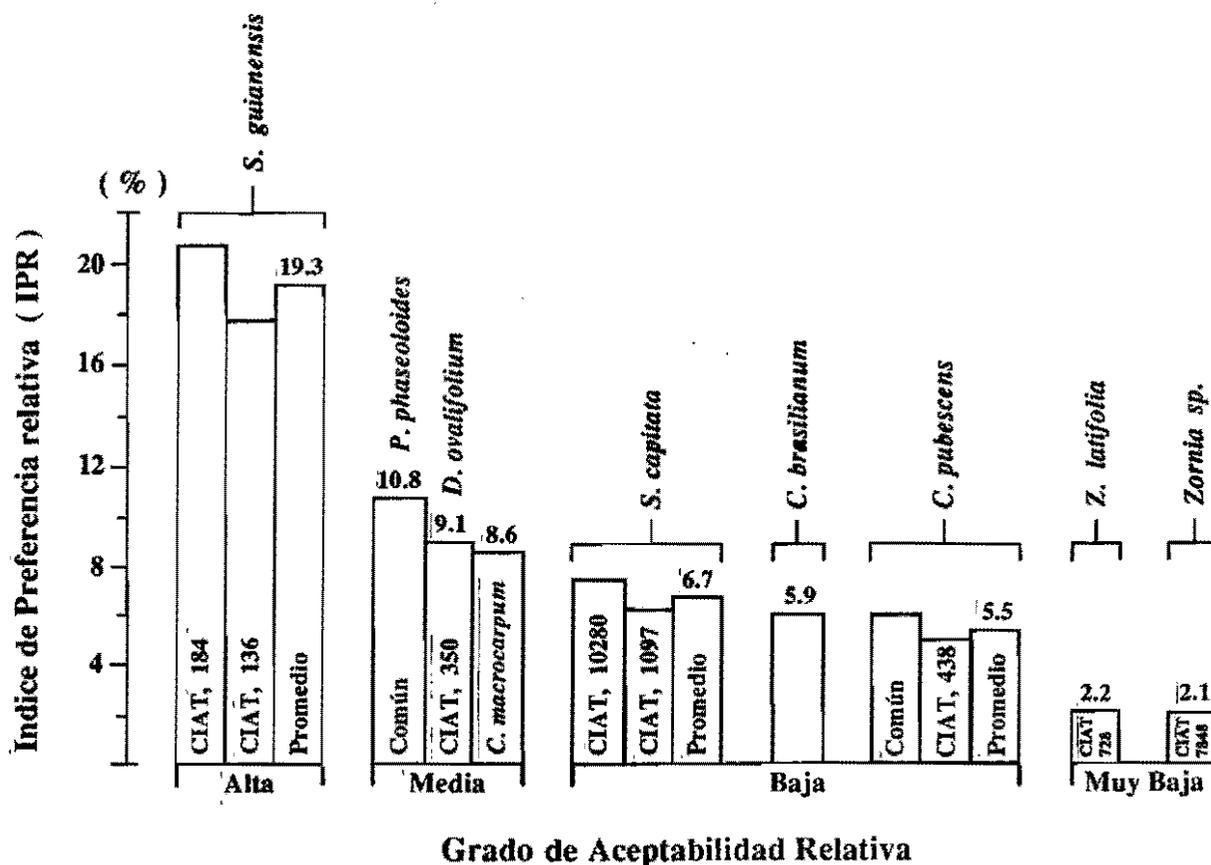


Figura 6. IPR promedio y grado de aceptabilidad relativa de las leguminosas evaluadas.

Recomendaciones

De acuerdo con los resultados se recomienda:

- Reorientar estudios de pastoreo con P. plicatulum en asociación con leguminosas agresivas y decumbentes, como D. ovalifolium.

- Incluir estudios de preferencia en el proceso de evaluación de germoplasma, principalmente de especies poco estudiadas en otros ambientes.
- Al planificar ensayos de pastoreo deberán identificarse las características agronómicas (compatibilidad, fisiología y persistencia), nutricionales (calidad y aceptabilidad) de las especies que se van a evaluar en pastoreo y en base a éstos; dilucidar la escogencia de éstos; teniendo en cuenta su grado de aceptabilidad por el ganado, su asociación o los tratamientos que ameriten ser estudiados o evaluados.

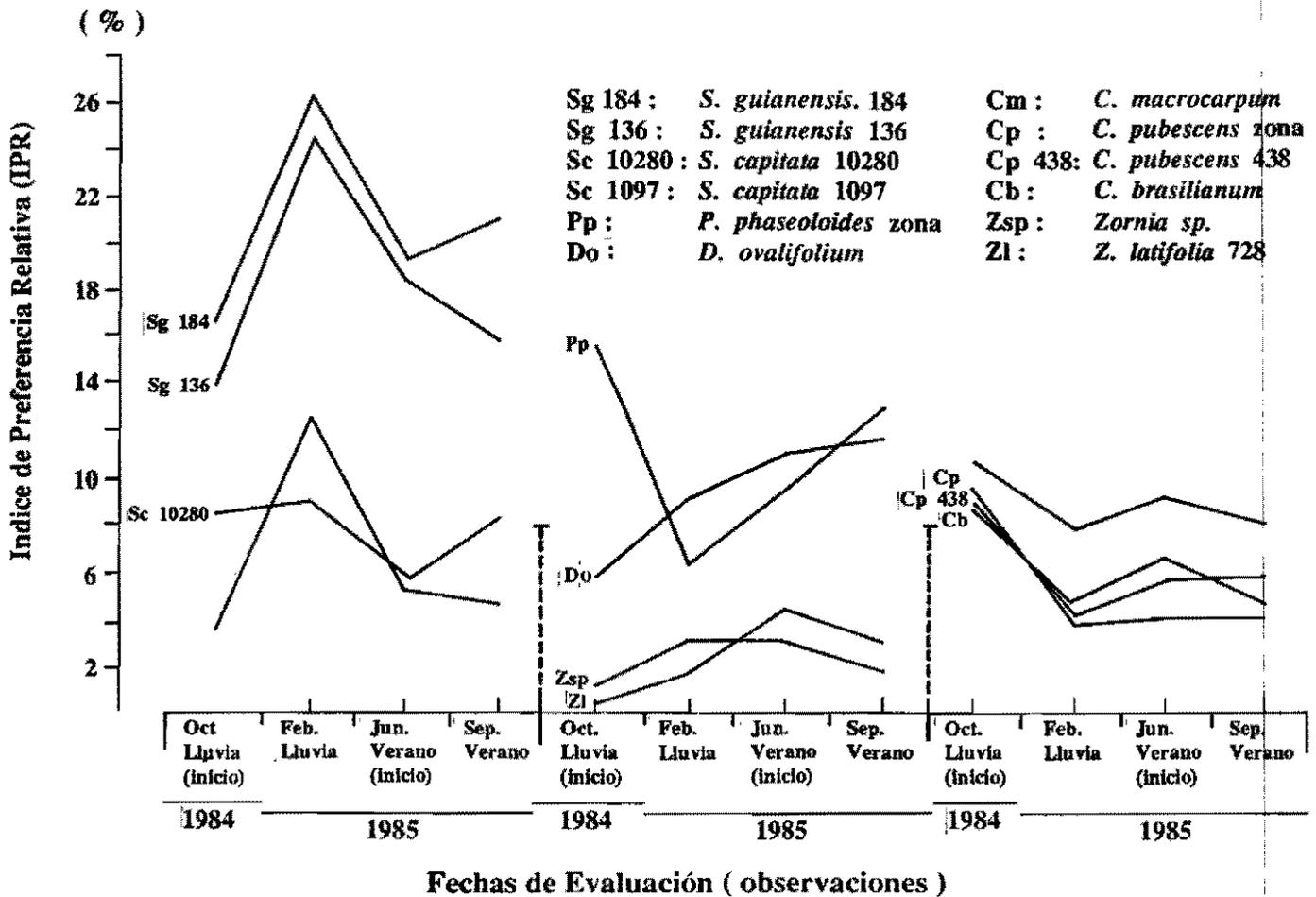


Figura 7. IPR través de los periodos de evaluación para cada leguminosa evaluada.

ENSAYOS DE ESTABLECIMIENTO Y RECUPERACION

RECUPERACION DE *Brachiaria decumbens* STAFF MEDIANTE
PRACTICAS AGRONOMICAS

Luis Aguirre Daza

CIAT/BOLIVIA

ER - Recuperación

El experimento fue realizado en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia, situada a 17°15' de latitud sur y a 63°10' de longitud oeste y a una altura de 320 msnm. La mayor cantidad de lluvias se presenta entre los meses de octubre-noviembre hasta marzo-abril, registrándose durante este periodo el 70% de la precipitación; por el contrario, la época seca está comprendida entre los meses de mayo-septiembre, determinándose un promedio de 1368 mm de precipitación y una temperatura media anual de 23.8°C (Fig. 1). El área se considera bosque subtropical. Los suelos son de origen aluvial, de textura franco-arenosa de baja fertilidad. Existen áreas menores de suelos pesados con problemas de drenaje y sujetos a inundaciones periódicas (Cochrane, 1973).

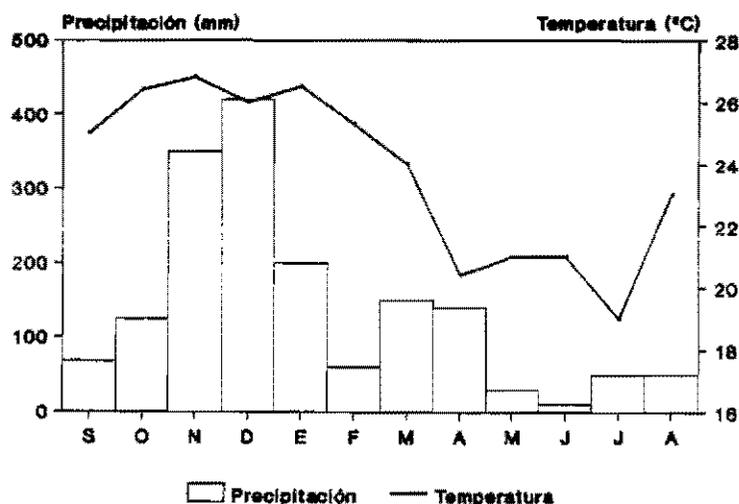


Figura 1. Características climáticas de CIAT, Santa Cruz, Bolivia.

El suelo del área experimental fue caracterizado como franco-arenoso y presenta las siguientes características químicas: pH:6.0; Ca:2.9; Mg:0.4; K:0.24 meq/100g; P:20.4 ppm; MO: 5%.

Antecedentes

El desarrollo pecuario en Santa Cruz Bolivia, inicialmente fue basado en la utilización de H. rufa, P. maximum cv. Coloniao y en menor grado Paspalum notatum. Sin embargo, el mal manejo practicado y la disminución de la fertilidad de los suelos, ha tenido como consecuencia la limitada persistencia de estas especies.

Por otro lado, el sistema tradicional de habilitación de tierras es mediante la tala y quema del bosque natural, la utilización para cultivos anuales durante 2 a 3 años y posteriormente la siembra de pastos.

A partir de los años 1970-75, se introdujo y se expandió masivamente Brachiaria decumbens, especie que por su alto grado de adaptación ha sido establecida en diferentes suelos y particularmente donde otras especies forrajeras no pueden prosperar por la baja fertilidad natural de los mismos.

Sin embargo, en nuestras condiciones donde no se realizan prácticas de manejo que permitan una mayor productividad y persistencia las especies sufren una degradación continua a través del tiempo la cual el ganadero mayormente no percibe.

La baja fertilidad de los suelos, el mal manejo, y la susceptibilidad de Brachiaria decumbens al salivazo (Cercopidae) ha promovido la reducción del vigor de esta especie, condición que normalmente va acompañada de la presencia de plantas indeseables.

Considerando la interacción de estos factores fue propuesto encaminar alternativas de recuperación de Brachiaria decumbens mediante la utilización de prácticas agronómicas que sean viables y económicas para el productor.

Una de las especies más cultivadas en Santa Cruz Bolivia es Brachiaria decumbens, Stapf., debido al éxito en el establecimiento y desarrollo inicial, así como por su alto rango de adaptación, agresividad y producción con requerimientos bajos de insumos.

Por el contrario, en cualquier gramínea forrajera, después de unos años de utilización, se evidencia una rápida disminución de su potencial productivo. Según Veiga y Serrão (1987), este proceso de degradación es acentuado por la falta de reposición de nutrientes al suelo.

Considerando estas observaciones, Seiffert y Zimmer (1988), demostraron que Calopogonium mucunoides, por su rápido crecimiento y agresividad es capaz de crecer asociada con Brachiaria decumbens. Esto traería como consecuencia un aumento en la capacidad de producción forrajera de mejor calidad, mayor carga animal y una mejor fertilidad del suelo.

Objetivo

Estudiar alternativas de recuperación de una pradera degradada de Brachiaria decumbens, mediante la utilización de diferentes métodos de

labranza y la incorporación de Calopogonium mucunoides.

Materiales y métodos

Se utilizó un potrero de Brachiaria decumbens con más de 8 años de uso durante el período de noviembre de 1987-1988. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones. Cada unidad experimental fue de 10m x 15m. Inicialmente el área experimental fue sometida a un corte a 15 cm sobre el suelo con una desbrozadora mecánica, el 10 de noviembre de 1987. Inmediatamente fueron demarcados los tratamientos para la utilización de los siguientes implementos agrícolas:

1. Brachiaria decumbens sin remover (Testigo)
2. Brachiaria decumbens + pase de arado de disco + Calopogonium mucunoides
3. Brachiaria decumbens + pase de rastra convencional + Calopogonium mucunoides
4. Brachiaria decumbens + pase de arado de vertedera + Calopogonium mucunoides
5. Brachiaria decumbens + pase de Rome Plow + Calopogonium mucunoides

La semilla de Calopogonium mucunoides fue escarificada con agua hirviendo por 3 minutos, para luego ser inoculada con el grupo Cowpea (200 g/3.5 kg de semilla). La semilla fue sembrada a 0.50 m entre surcos para todos los tratamientos, excepto el testigo. Se utilizó 3.5 kg/ha de semilla.

La disponibilidad de biomasa fue determinada cada 90 días. Esto fue hecho mediante cortes manuales a 15 cm del suelo utilizando un marco de 0.25 m² lanzado 6 veces al azar en cada tratamiento. La biomasa producida y la composición botánica, se cuantificaron conforme a Jones y Haydock (1963) y Haydock y Shaw (1975). Al mismo tiempo se utilizaron vaquillas criollas para pastorear las parcelas con una carga animal aproximada de 3.5 UA/ha.

Para la determinación de materia seca, las muestras fueron colocadas en una estufa de ventilación forzada a $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas y secado definitivo a 105°C durante 4 horas, conforme Lenkeit y Becker (1956).

La proteína bruta se estimó por el método Kjeldahl (A.O.A.C., 1975). Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza. La comparación de medias se efectuó mediante la prueba DMS de Fisher (Gómez, 1982).

Resultados y discusión

Producción forrajera

La producción forrajera, proteína bruta y porcentaje de leguminosa de los diferentes tratamientos son presentados en los Cuadros 1, 2 y 3.

El Cuadro 1 muestra que durante los primeros 90 días cuando B. decumbens no sufre modificaciones en el crecimiento, ésta presentó mayor producción de forraje que cuando es removida parcial o totalmente. Esto se debe al tiempo que transcurre para iniciar nuevos brotes para su productividad.

Por el contrario, a partir de los 90 días B. decumbens sin remover, mostró menor producción forrajera que cuando se utilizan implementos agrícolas para remover esta gramínea, mostrando mayor producción cuando se utiliza Rome Plow, arado de disco y vertedera; los aumentos de producción fueron muy significativos. A los 360 días, el arado de vertedera presenta productividad estadísticamente superior a los otros tratamientos ($P < 0.05$). Esto es debido probablemente a la mayor profundidad y volteo del suelo, renovando completamente el sistema radicular, favoreciendo la aireación del suelo y posibilitando la activación de semillas de Brachiaria caídas en el suelo.

Cuadro 1. Producción de materia seca (kg/ha) en la recuperación de Brachiaria decumbens mediante la incorporación de C. mucunoides y métodos de labranza (Santa Cruz, 1988-89).

Tratamientos	Materia Seca (kg/ha)			
	90	180	270	360
	----- días -----			
1 Sin remoción	6433 a	5798 b	3768 b	2351 b
2 Arado Disco	5819 b	9560 a	4795 a	2785 b
3 Rastra	5347 b	8872 a	4180 b	2709 b
4 Arado de vertedera	5158 b	9020 a	5106 a	3552 a
5 Rome plow	4914 b	10621 a	4445 a	2307 b

Cuadro 2. Contenido de proteína bruta (%) en la recuperación de Brachiaria decumbens mediante la incorporación de C. mucunoides y métodos de labranza (Santa Cruz, 1988-89).

Tratamientos	Proteína bruta (%)			
	90	180	270	360
	----- días -----			
1 Sin remoción	3.5 b	4.3 b	5.9 b	5.4 a
2 Arado Disco	8.9 a	9.9 a	9.0 a	6.2 a
3 Rastra	8.2 a	8.7 a	8.5 a	5.6 a
4 Arado de vertedera	9.6 a	11.1 a	9.3 a	6.5 a
5 Rome plow	9.2 a	9.0 a	9.8 a	5.5 a

En cuanto al contenido de proteína bruta (Cuadro 2) se determinó que B. decumbens sin remover, presenta valores de proteína bruta relativamente bajos y no así cuando la Brachiaria es removida para activar su recuperación. Hasta los 270 días, cuando se remueven y se incorpora C. mucunoides se observan diferencias en el contenido de proteína, debido a la regeneración de la gramínea y el refuerzo por parte de la leguminosa para aumentar la calidad de forraje producido. Después de este período, el valor proteico baja a niveles críticos para la alimentación animal, debido al ciclo vegetativo anual que presenta esta leguminosa. Aún así, con arado de vertedera se presenta el contenido de proteína más elevado, aunque no muestra diferencia significativa con los tratamientos.

Cuando se observa el Cuadro 3, se determina que C. mucunoides presenta diferentes grados de participación en la producción de forraje. Cuando se utiliza arado de vertedera, resulta una mayor y mejor asociación en comparación con los otros implementos agrícolas. El menor grado de asociación gramínea x leguminosa, correspondió a la rastra convencional, debido a que su acción no penetra la capa superior del suelo, ni destruye la cobertura de Brachiaria. Una proporción intermedia de la leguminosa en el forraje se logró utilizando arado de discos o Rome Plow, sin encontrar diferencias significativas entre los dos tratamientos, aunque con el último tiene tendencia a un mayor porcentaje de leguminosa.

Cuadro 3. Proporción de Calopogonium mucunoides (%) en la producción de materia seca en la recuperación de Brachiaria humidicola mediante diferentes métodos de labranza (Santa Cruz, 1988-89).

Tratamientos	Proporción de <u>Calopogonium</u> (%)			
	90	180	270	360
	----- días -----			
1 Sin remoción	-	-	-	-
2 Arado Disco	12.1 b	19.6 b	16.6 b	-
3 Rastra	4.5 c	15.9 c	4.5 c	-
4 Arado de vertedera	26.5 a	46.5 a	22.5 a	-
5 Rome plow	15.6 b	25.1 b	14.3 b	-

Conclusiones y recomendaciones

Del presente trabajo se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1. Calopogonium mucunoides presenta crecimiento y producción estacional, llegando a desaparecer parcialmente entre los meses de Julio-Agosto, pero deja todo su material orgánico en el suelo para el reciclaje del N que ayuda a la recuperación de B. decumbens.

2. Calopogonium mucunoides demostró una mayor velocidad de crecimiento y desarrollo, lo que permite una asociación excelente con B. decumbens, mejorando la calidad nutritiva de esta gramínea durante todo el año.
3. Se determinó que la mejor recuperación de B. decumbens asociada con C. mucunoides fue cuando se utilizó arado de vertedera, aunque también se recomienda el uso de arado de discos o Rome Plow como alternativa.
4. El uso de rastra para este propósito y con esta gramínea, no se recomienda debido a que este implemento no llega a penetrar en las capas inferiores del suelo, ni destruye la cobertura de esta gramínea, consecuentemente no favorece la siembra y el desarrollo del C. mucunoides.
5. En la planificación de un programa de recuperación de esta gramínea asociada con C. mucunoides las actividades de laboreo, deben realizarse al inicio de las lluvias, con el fin de favorecer el crecimiento de la leguminosa.

Bibliografía

- Association of Official Agricultural Chemists. 1975. Official Methods of analysis. 12 Ed. Washington, D.C.
- Cochrane, T.T. 1973. El potencial agrícola del uso de la tierra en Bolivia. Un mapa de sistema de tierra. Ed. Don Bosco. La Paz, Bolivia.
- Gomez, F.P. 1982. Curso de estadística experimental. Piracicaba. 10 ed. USP/ESALO, 430 p.
- Haydock, K.P.; N.M. Shaw. 1975. Technical reasuring in the pasture. Aust. J. of Exp. Agric. and Animal Husb 15:663-670.
- Jones, R.M.; K.P. Haydock 1963. The dry-weight-rank method for botanical analysis of pasture. J. British Grassland Society. 18:268-275.
- Lenkeit, W.; M. Becker. 1956. Inspección y apreciación de forrajes. Lisboa. Ministerio de Economía de Portugal. 152p. Boletín Pecuario N° 2.

PRACTICAS CULTURALES E INTRODUCCION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN LA
RECUPERACION DE Brachiaria humidicola

Luis Aguirre Daza

CIAT/BOLIVIA

ER - Recuperación

El experimento fue realizado en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra, del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia. La localización corresponde a 17°15' de latitud sur y 63°10' de longitud oeste, con una altitud de 320 msnm.. El área se considera bosque subtropical. La precipitación promedio anual de 1368 mm y la temperatura media anual de 23.8°C (Fig. 1). Los suelos son de origen aluvial, de textura franco-arenosa de baja fertilidad. Existen áreas menores de suelos pesados con problemas de drenaje y sujetos a inundaciones periódicas (Cochrane, 1973).

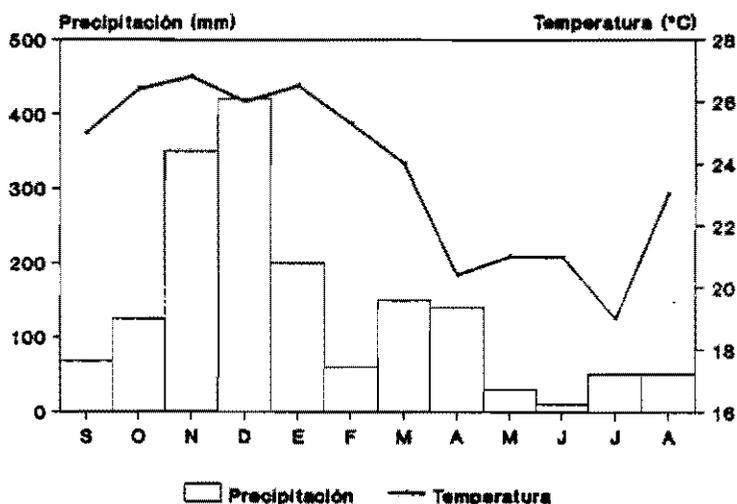


Figura 1. Características climáticas de CIAT, Santa Cruz, Bolivia.

El suelo del área experimental fue caracterizado como franco-arenoso y presenta las siguientes características químicas: pH:5.5; Ca:4.0; Mg:0.7; K:0.29 meq/100g; P:4.0 ppm; MO: 3.4%.

Introducción

Brachiaria humidicola es una de las pocas gramíneas que presenta una adecuada adaptación y producción forrajera en ecosistemas de suelos mal drenados, particularmente en la zona central y zonas de colonización de Santa Cruz.

Por el mal manejo, esta gramínea presenta restricciones en el consumo por los animales cuando es pastoreada en periodos finales de su desarrollo tiene mayor concentración de fibra bruta, con lo que se torna áspera y poco aceptada por los animales.

Por otro lado, el proceso de degradación en la productividad de los suelos va acompañada de baja disponibilidad de forraje. Así mismo, en nuestras condiciones actuales, promover un cambio de esta gramínea por otra, resulta una inversión onerosa y no practicable como una recomendación básica para el productor.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo fue determinar en qué medida la leguminosa y el sistema de labranza beneficiarán directamente la recuperación y mejor oferta de materia seca para animales en pastoreo con B. humidicola.

Materiales y métodos

El presente trabajo fue conducido en los campos de la Estación Experimental de Saavedra, utilizándose un potrero de B. humidicola con más de siete años de uso comercial.

Fue utilizado un diseño experimental de parcelas divididas con 4 repeticiones, 3 leguminosas y 3 niveles de labranza.

Las leguminosas utilizadas fueron: Galopogonium mucunoides, Desmodium ovalifolium CIAT 13089 y Pueraria phaseoloides (Kudzú).

Los sistemas de labranza: arado de cinceles, cultivadora y rastra convencional.

La parcela principal correspondió al sistema de labranza sobre una área de 10 x 18 m² (180 m²) y la subparcela a las leguminosas sobre una área de 10 x 6 (60 m²), de igual magnitud que para el testigo donde no se utilizó labranza ni leguminosas.

Inicialmente se realizó el corte de uniformización a 15 cm del nivel del suelo y posteriormente se utilizaron los implementos descritos, con el objetivo de destruir parcialmente la gramínea y proporcionar mejores condiciones para la germinación y desarrollo de las leguminosas. La siembra fue manual y espaciada a cada 0.5 m entre surcos en cada subparcela, utilizándose 4 kg/ha, la evaluación correspondió al final de la época lluviosa y a los 100 días después de establecido el experimento.

Para la determinación del forraje en el campo se utilizó el método de doble muestreo. Todos los resultados obtenidos fueron expresados en términos de materia seca y sometidos al análisis de varianza y comparación de medios (D.M.S. Fisher).

Resultados y discusión

De las observaciones obtenidas durante los primeros 35 días de establecido el experimento, se verificó y se determinó que cuando se utiliza rastra convencional o cultivadora mecánica, ambos implementos no realizan la destrucción de B. humidicola como para ofrecer mayor espacio y condiciones ideales para el crecimiento y desarrollo de leguminosas.

Aunque puede observarse un bajo porcentaje de germinación de las semillas, pero la velocidad de crecimiento y competencia de B. humidicola provoca mayor efecto de sombra para el desarrollo normal de las leguminosas, presentando baja densidad de plantas y de conformación muy débil.

Ante estas observaciones, donde se utilizaron estos implementos no fue detectada mezcla o asociación con las leguminosas establecidas, dando como resultado final 0.70 m de altura y 100% de cobertura para B. humidicola mientras que el testigo alcanzó 0.45 m de altura y 80% de cobertura.

Por otro lado, cuando se modifica el medio natural del suelo con estos implementos, provoca mejor aireación del suelo y renovación del sistema radicular, dando mayor efecto de rebrote y cobertura foliar. Del presente trabajo, sólo fueron analizados en forma independiente los resultados obtenidos con el sistema de labranza, arado de cinceles y la incorporación de tres leguminosas.

La producción de forraje, proporción de la leguminosa y el porcentaje de proteína bruta, son presentados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Producción de forraje (materia seca), participación de las leguminosas en la recuperación de Brachiaria humidicola, CIAT, 1988/89.

Tratamientos	M.Seca (kg/ha)	P.Bruta (%)	Leguminosa (%)
1. Bh ¹⁾ sin remover	5004 a ²⁾	6.4 b	----
2. Bh x <u>Calopogonium mucunoides</u>	5340 a	10.6 a	16.7 a
3. Bh x <u>D. ovalifolium</u> CIAT 13089	4718 b	8.7 a	5.1 b
4. Bh x <u>P. phaseoloides</u> (Kudzu)	5311 a	10.1 a	11.6 a

1) Bh - B. humidicola

2) Letras iguales dentro de cada columna, no difieren estadísticamente por la D.M.S. de Fisher al 5% de probabilidad.

En cuanto a la producción de materia seca (kg/ha), las mayores producciones correspondieron a B. humidicola sin remover, B. humidicola

con C. mucunoides y B. humidicola con P. phaseoloides; mientras que B. humidicola con D. ovalifolium presentó la menor producción, estadísticamente diferente ($P < 0.05$). Existe mayor tendencia en la producción de forraje cuando se remueve B. humidicola y se utilizan C. mucunoides y P. phaseoloides, sin detectar diferencias ($P < 0.05$) entre estas leguminosas.

En cuanto a la calidad forrajera, B. humidicola sin remover presentó bajo contenido protéico e inferior que cuando se utilizan leguminosas en la recuperación de esta gramínea. El contenido de proteína bruta tiende a ser más alto en las asociaciones de B. humidicola con C. mucunoides y con P. phaseoloides que en la asociación con D. ovalifolium; sin embargo, las diferencias no fueron significativas.

Los valores mayores en términos de calidad y cantidad de forraje coinciden con la participación de las leguminosas incorporadas bajo el sistema de arado de cinceles.

La mayor participación correspondió a C. mucunoides, aunque no muestra diferencia ($P < 0.05$) cuando se utiliza el Kudzú. Sin embargo, D. ovalifolium presentó menor proporción con B. humidicola. Todavía esta última leguminosa presenta un crecimiento lento y baja competencia, lo que provocó mayor sombreamiento y conformación débil ante el desarrollo de B. humidicola.

Conclusiones y recomendaciones

Algunas observaciones prácticas son:

- B. humidicola presenta una rápida velocidad de crecimiento cuando se utilizan implementos agrícolas como rastra, cultivadora o el mismo arado de cinceles, que estimula el rebrote activo de esta gramínea.
- En la recuperación y en el mejoramiento del forraje producido por esta gramínea mediante la incorporación de leguminosas no se esperan buenos resultados cuando se utiliza rastra o cultivadora, debido a que no destruye parcialmente la gramínea y proporciona mejores condiciones a la leguminosa.
- La mejor asociación (gramínea-leguminosa) fue obtenida mediante el uso de arado de cinceles, tanto con la introducción de C. mucunoides como de P. phaseoloides.
- D. ovalifolium CIAT 13089 presentó baja proporción con B. humidicola, crecimiento lento, plantas débiles y susceptibles al sombreamiento por esta gramínea; la producción de forraje fue la más baja. Se recomienda realizar pruebas de inoculación y pelletización para lograr alternativas de solución al problema mencionado.

INFLUÊNCIA DA DEFASAGEM DE PLANTIO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL NO ESTABELECIMENTO DA BRACHIARIA HUMIDICOLA+DESMODIUM OVALIFOLIUM

Elsi M. Moreira e José R. de Santana

CEFLAC

ER-ESTABELECIMENTO

O experimento foi realizado na Estação de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), localizada em Porto Seguro-BA, situada a 16°39' de longitude Oeste, a uma altitude de 100m ANM. A precipitação média anual é de 1.311,7 mm e a temperatura média anual de 23,3°C (Fig. 1). O ecossistema é o de bosque tropical chuvoso, com as chuvas distribuídas ao longo do ano. As características físicas e químicas do solo estão no quadro 1.

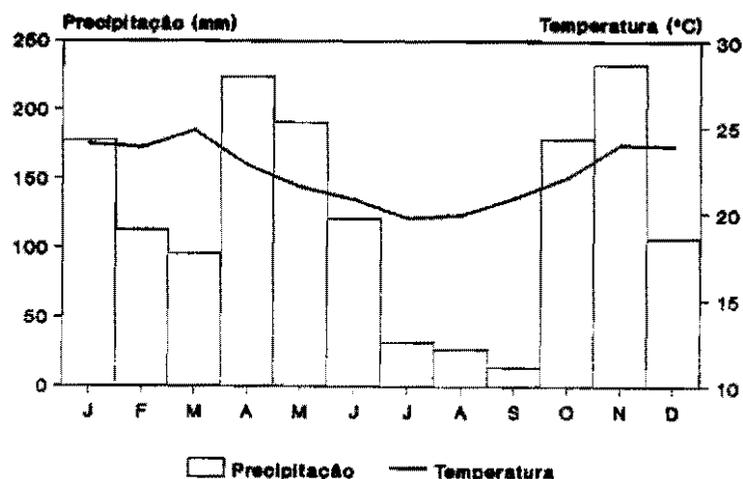


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

OBJETIVOS

Avaliar a influência da defasagem de plantio entre as espécies e da distribuição espacial sobre o estabelecimento da pastagem.

MATERIAL E MÉTODO

O solo foi arado e gradeado, houve uma adubação básica/ha com: 50 kg de P_2O_5 , 18 kg de Mg, 116 kg de Ca, 30 kg de K_2O e 33 kg de S, aplicada na época do plantio.

A leguminosa foi propagada por sementes, escarificadas, com 60% de germinação, na taxa de 3 kg/ha, distribuídas em sulcos espaçados de 0,5 m e a gramínea por touceiras (mudas com raízes e parte aérea) plantadas em covas espaçadas de 0,5m x 2,0m.

Tratamentos estudados: Defasagem de plantio (P_1 , P_2 e P_3) e distribuição espacial (E_1 , E_2 , E_3 e E_4). P_1 = Plantio das espécies ao mesmo tempo. P_2 = Plantio da gramínea 3 semanas após o plantio da leguminosa. P_3 = Plantio da gramínea 6 semanas após o plantio da leguminosa. E_1 = Plantio em sulcos alternando as espécies. E_2 = Plantio em faixas de 1m. E_3 = Plantio em faixas de 2m. E_4 = Plantio em faixas de 3m. O delineamento experimental foi blocos completos casualizados com os tratamentos num arranjo fatorial de 3 x 4, com 5 repetições. As parcelas mediam 8m x 15m.

As variáveis medidas foram: Número de plantas de leguminosa/m. Percentagem de covas de gramíneas pegadas. Percentagem de cobertura de solo/m² por forrageira. Produção de matéria seca (M.S.), por forrageira e por ha. As datas de plantio e avaliações estão no quadro 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou que a distribuição espacial não interferiu no stand inicial de plantas, tanto no da leguminosa, quanto no da gramínea ($\alpha = 0,05$).

A defasagem de plantio causou efeito no stand inicial da gramínea ($P < 0,05$) e não no da leguminosa ($\alpha = 0,05$), quadro 3. Este resultado, provavelmente, é função do plantio da gramínea em épocas diferentes. A percentagem de cobertura do solo/m² na fase de estabelecimento está no quadro 4. Os dados de produção de M.S./ha obtidos aos 7 meses do plantio e submetidos a análise de variância (Quadro 5), permitem afirmar que os tratamentos não causaram diferenças significativas na produção da leguminosa ($\alpha = 0,05$) e sim na produção da gramínea ($P < 0,05$). A defasagem de plantio causou diferentes idades da gramínea na ocasião da avaliação. O tratamento P_2 produziu mais que o P_1 em função, provavelmente, de uma melhor pega de covas devido mais umidade no solo na época do plantio. A distribuição espacial não interferiu na produção das forrageiras e a defasagem de plantio promoveu diferenças significativas ($P < 0,05$) na produção da gramínea, sendo que o P_2 foi o que mais produziu. Não promoveu diferenças ($\alpha = 0,05$) na leguminosa. Quadro 6.

CONCLUSÕES

A defasagem de plantio é um fator que pode ser utilizado para obtenção de uma maior ou menor proporção inicial entre as forrageiras.

A distribuição espacial não afetou a proporção e produção das forrageiras na fase de estabelecimento.

QUADRO 2. Datas de plantio e avaliações.

DEFASAGENS		D A T A S D E A V A L I A Ç Õ E S							
DE PLANTIO	LEG.	GRAM	Nº PLANTAS/M (LEG)	COVAS % PEGADAS (GRAM)		% DA COBERTURA DO SOLO/M ²			PROD M.S./ha
P ₁	21-4-88	22-4-88	26-5-88	26-5-88	13-7-88	11-8-88	30-9-88	22-11-88	22-11-88
P ₂	21-4-88	12-5-88	26-5-88	13-7-88	11-8-88	30-9-88	30-9-88	22-11-88	22-11-88
P ₃	21-4-88	2-6-88	26-5-88	13-7-88	13-7-88	11-8-89	30-9-88	22-11-88	22-11-88

QUADRO 3. Percentagem de covas pegadas de *Brachiaria humidicola* e nº de plantas por metro de *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, por tratamento e por fator.

TRATAMENTOS	% COVAS PEGADAS (Bh)	Nº PLANTAS/M (D.O.)	FATORES (P e E)	% COVAS PEGADAS (Bh)	Nº PLANTAS/M (Do)
P ₂ E ₄	95,16 A	9,19 A	P ₂	93,59 A	8,62 A
P ₂ E ₂	94,38 A	8,03 A	P ₁	78,06 B	9,06 A
P ₂ E ₃	92,88 A	9,69 A	P ₃	62,49 C	7,49 A
P ₂ E ₁	91,96 A	7,56 A	E ₄	83,49 A	8,17 A
P ₁ E ₁	80,64 AB	10,12 A	E ₂	78,06 A	8,10 A
P ₁ E ₄	78,70 AB	8,53 A	E ₁	75,88 A	8,64 A
P ₁ E ₂	76,96 ABC	9,69 A	E ₃	74,76 A	8,65 A
P ₃ E ₄	76,62 ABC	6,79 A			
P ₁ E ₃	75,94 ABC	7,89 A			
P ₃ E ₂	62,84 BC	6,59 A			
P ₃ E ₃	55,46 C	8,36 A			
P ₃ E ₁	55,06 C	8,23 A			

P = Defasagem de plantio
E = Distribuição espacial

Bh = *Brachiaria humidicola*
Do = *Desmodium ovalifolium*

P < 0,05

QUADRO 4. Percentagem de cobertura do solo/m² com *Brachiaria humidicola* e *Desmodium ovalifolium* às 12, 16, 23 e 30,5 semanas do plantio.

TRATAMENTOS	12 SEMANAS		16 SEMANAS		23 SEMANAS		30,5 SEMANAS	
	Bh	Do	Bh	Do	Bh	Do	Bh	Do
P ₁ E ₁	1,12	1,06	2,10	3,14	9,80	13,99	18,72	40,20
P ₁ E ₂	1,40	1,31	5,51	4,49	14,46	18,33	19,06	41,13
P ₁ E ₃	2,94	1,64	7,76	5,23	24,60	34,26	58,86	85,40
P ₁ E ₄	3,07	2,97	10,15	10,62	37,80	46,60	61,71	87,19
P ₂ E ₁	1,43	0,71	3,47	2,27	10,53	10,13	25,20	25,59
P ₂ E ₂	2,42	0,92	6,38	3,23	16,80	18,13	24,26	38,13
P ₂ E ₃	2,40	1,41	8,41	6,11	31,13	34,66	59,19	80,13
P ₂ E ₄	2,76	2,65	11,33	10,18	30,73	39,93	64,06	83,33
P ₂ E ₁	0,0	1,91	0,0	4,89	3,73	24,13	4,57	64,66
P ₂ E ₂	0,0	1,03	0,0	2,65	9,86	20,36	18,40	55,46
P ₃ E ₃	0,0	1,53	0,0	6,72	12,18	35,06	53,06	82,26
P ₃ E ₄	0,0	1,53	0,0	5,10	15,19	38,27	51,66	87,39

P = defasagem de plantio.
E = distribuição espacial.

Bh = *Brachiaria humidicola*
Do = *Desmodium ovalifolium*

Quadro 5. Produção e proporção dos componentes aos 7 meses do plantio em kg de matéria seca (MS) por hectare.

TRATAMENTOS	BRACHIARIA	DESMODIUM	B. HUMIDÍCOLA	% de
	HUMIDÍCOLA	OVALIFOLIUM	+ D. OVALIFOLIUM	D. OVALIFOLIUM
P ₂ E ₄	506,47 A	376,60 A	883,20 A	42,64
P ₂ E ₁	469,99 AB	194,81 A	664,80 AB	29,30
P ₂ E ₃	440,03 AB	307,33 A	747,40 AB	41,12
P ₂ E ₂	437,37 AB	254,77 A	692,10 AB	36,81
P ₁ E ₃	369,94 ABC	345,30 A	715,20 AB	48,28
P ₁ E ₄	334,77 ABC	398,95 A	713,70 AB	55,90
P ₁ E ₂	329,08 ABC	301,29 A	630,40 A	47,79
P ₁ E ₁	305,00 ABC	293,24 A	598,20 AB	49,02
P ₃ E ₄	206,44 ABC	313,74 A	520,20 AB	60,31
P ₃ E ₃	201,87 BC	450,22 A	632,10 AB	71,22
P ₃ E ₂	112,65 C	312,48 A	425,10 B	73,50
P ₃ E ₁	85,32 C	359,40 A	444,70 A	80,81

P = Defasagem de plantio
 E = Distribuição espacial
 P ≤ 0,05

Quadro 6. Produção de *Brachiária humidicola* e *Desmodium ovalifolium* aos 7 meses do plantio, por fator, em kg de matéria seca (MS) por hectare.

FATORES (P e F)	BRACHIARIA	DESMODIUM
	HUMIDÍCOLA	OVALIFOLIUM
P ₂	463,48 A	358,96 A
P ₁	334,70 B	329,69 A
P ₃	151,57 C	358,96 A
E ₄	349,26 A	356,43 A
E ₄	337,28 A	367,62 A
E ₂	293,03 A	289,51 A
E ₁	286,77 A	282,48 A

P = Defasagem de plantio
 E = Distribuição espacial
 P ≤ 0,05

MÉTODOS DE INTRODUÇÃO DE *Pueraria phaseoloides* EM PASTAGEM
DE *Brachiaria decumbens*

Elsi M. Moreira e Nilton G. de Arruda

CEPEC/CEPLAC

ER-ESTABELECIMENTO

O experimento foi realizado na Estação de Zootecnia do Extremo Sul (ESUL), localizada em Porto Seguro-BA, situada a 16°39' de longitude Oeste, a uma altitude a 100 m ANM. A precipitação média anual é de 1.311,7 mm e a temperatura média anual de 23,3°C (Fig. 1). O ecossistema é o de bosque tropical chuvoso, com as chuvas distribuídas ao longo do ano. As características físicas e químicas do solo estão no quadro 1.

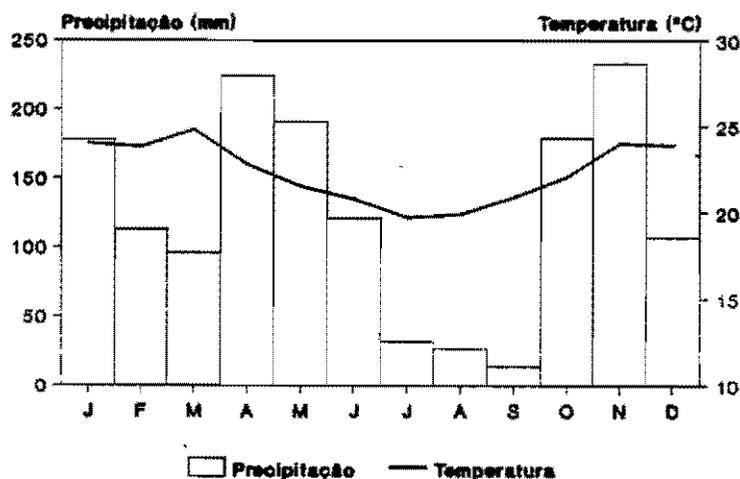


Figura 1. Características climáticas de Itabela, Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
00 - 09	81	10	9	1,16	4,9	0,4	0,2	0,06	0,1	1
09 - 20	79	10	10	1,03	4,9	0,0	0,1	0,04	0,2	1
20 - 34	69	14	17	0,76	4,8	0,0	0,0	0,03	0,3	-
34 - 64	52	13	35	0,53	4,6	0,0	0,0	0,05	0,6	1

Objetivos

Avaliar métodos de introdução de *Pueraria phaseoloides* em pastagem de *Brachiaria decumbens* buscando identificar o mais efetivo.

Material e Métodos

Em uma área de pastagem de *B. decumbens* degradada, foram aplicados os seguintes tratamentos: 1) sem preparo do solo com plantio na área toda, em sulcos espaçados de 0,5 m; 2) preparo completo (aração + gradagem) de faixas, alternando faixas preparadas com faixas sem preparo (2 x 2 m) com plantio nas faixas preparadas, em sulcos espaçados de 0,5m; 3) Idem ao nº 2 incluindo uma roçagem da faixa da *Pueraria* após a emergência das plântulas; 4) preparo completo da área toda e plantio em sulcos espaçados de 0,5 m. O plantio foi feito com sementes escarificadas. Houve uma adubação básica com 50 kg de P_2O_5 /ha, tendo como fonte o superfosfato simples. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com 5 repetições. As parcelas de 20 m x 10 m. Foram avaliados, a germinação da *Pueraria* aos 60 dias do semeio (nº de plantas/ha), composição botânica e produção de matéria seca (MS) aos 180 dias de semeio. O plantio foi feito em 21.04.88.

Resultados e Discussão

Plantas de *Pueraria*/ha aos 60 dias do semeio por tratamentos: Trat. 1. = 47.600; Trat. 2 = 24.200; Trat. 3 = 23.100; Trat. 4 = 61.600.

Os resultados de produção de MS/ha e por componente (*Pueraria* + *Brachiaria* + Invasoras) aos 180 dias do semeio da *Pueraria* estão no quadro 2. Os dados, submetidos a análise de variância, permitem afirmar que para a produção de leguminosa o tratamento nº 4 foi o melhor ($P < 0,05$). O plantio em faixas com capina (Trat. 3) não apresentou diferença significativa em relação ao plantio em faixas (Trat. 2). O tratamento nº 1 (sem preparo) foi o que menos produziu. Os tratamentos não influenciaram na produção de *B. decumbens* tão pouco na produção de invasoras ($\alpha = 0,05$). Quanto a produção total de forragem, os tratamentos nº 2, 3 e 4 foram semelhantes entre si ($\alpha = 0,05$) e superiores ao tratamento nº 1 ($P < 0,05$). Comparando o nº inicial de plantas de *Pueraria*/ha com a produção de MS/ha, no mesmo tratamento, observou-se que houve uma coerência nos Trat. 2, 3 e 4. A aparente incoerência observada no Trat. 1 (sem preparo) (segundo colocado no nº de plantas/ha e último na produção de MS/ha explica-se pelo fato de que o preparo do solo promove uma melhor condição para as plântulas se desenvolverem a partir da germinação.

Quadro 2. Produção de *Pueraria phaseoloides*, *Brachiaria decumbens* e invasoras - em kg de MS/ha aos 180 dias do semeio da *Pueraria*.

Tratamentos	Pp	Bd	Invasoras	Pp + Bd
Sem preparo	7,47 C	341,26 A	596,70 A	348,74 B
Prep. faixas	179,16 B C	518,64 A	399,41 A	697,80 A B
Prep. faixas + roçagem	276,85 B	645,54 A	399,41 A	922,40 A
Prep. total	586,86 A	467,59 A	244,84 A	1.054,50 A

Pp = *Pueraria phaseoloides*

Bd = *Brachiaria decumbens*

Conclusões

Dos métodos de introdução estudados, o mais recomendável é o de preparo total da área.

O preparo em faixa pode ser uma alternativa a ser utilizada, visando do menos gastos.

A roçagem das faixas plantadas, após a emergência das plântulas, é dispensável.

**SISTEMAS SILVIPASTORIS PARA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS
EM PARAGOMINAS, PARA, BRASIL**

Jonas B. da Veiga, Luciano C.T. Marques, Oscar L. Nogueira,
Emanuel A.S. Serrão e Sílvia Brienza Jr.

EMBRAPA/CPATU

E R - Recuperação

O experimento está sendo conduzido no Campo Experimental de Paragominas, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CPATU), na fazenda Poderosa, situada a 3°05' de latitude sul e 47°21' de longitude oeste. A precipitação média anual é de 1864 mm e a temperatura média anual de 26.9° com pouca variação durante o ano (Fig. 1). O ecossistema original era de floresta tropical úmida sobre um solo (Oxissolo, textura muito argilosa) de baixa fertilidade (Tabela 1).

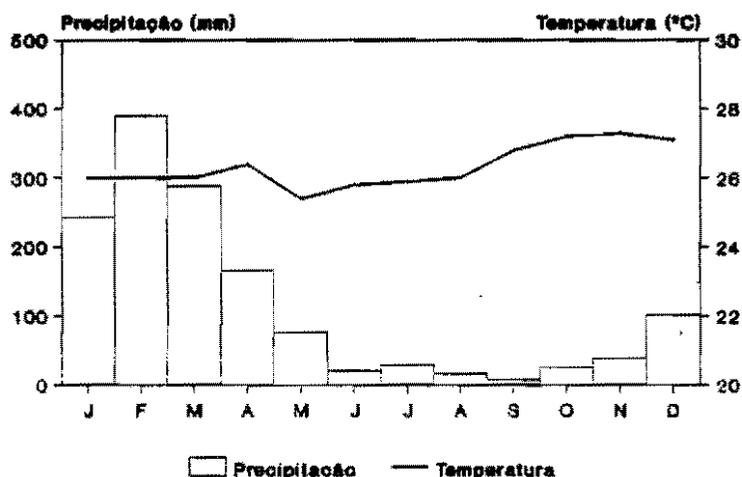


Figura 1. Características climáticas da região de Paragominas, Pará, Brasil (precipitação em 1980-88; temperatura 1980/83).

Tabela 1. Características físicas e químicas do Oxissolo da área experimental Brasil.

Prof. (cm)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	pH (H ₂ O)	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)			
							Al	Ca	Mg	K
0-20	3	34	63	5.9	2,7	1,0	0,0	4,4	1,0	0,1
20-40	4	13	83	5,3	1,5	0,6	0,2	2,0	0,5	0,1

* Cations trocáveis.

Antecedentes

Dos 17,5 milhões de hectares de pastagens estabelecidas em áreas originalmente de floresta na Amazônia brasileira, estima-se que metade se encontra em algum estágio de degradação necessitando ser incorporada novamente à produção. Isso sugere que pastagens de lo. ciclo não são ecológica e economicamente sustentáveis na região. A associação de árvores de valor econômico com pastagem na formação de sistemas silvipastoris, pode se constituir uma alternativa de uso mais racional dessas áreas degradadas, pela maior expectativa de sustentabilidade e diversidade productiva, assim como de melhores condições de conservação do recurso solo.

Objetivos

O objetivo principal deste experimento é avaliar a viabilidade da associação de três espécies florestais: Paricá (Schizolobium amazonicum [Hub] Ducke), tatajuba (Bagassa guianensis Aubl.) e eucalipto (Eucalyptus tereticornis Smith), com três forrageiras: marandu (Brachiaria brizantha), colômbio (Panicum maximum) e quicuí-da-amazônia (B. humidicola), na recuperação de áreas degradadas pela pecuária.

Materiais e métodos

A densa floresta que cobria a área foi derrubada e queimada para formação de pastagem de colômbio, usada até a sua completa degradação. Na época de instalação do experimento, o local era tomado por uma capoeira de porte médio.

Preparo da área e plantio

A vegetação foi roçada e queimada no final do período seco. Após a retirada de alguns tocos remanescentes e efetuado o enleiramento mecânico, o terreno foi preparado com grade atrelada a trator de rodas.

O plantio das mudas das árvores foi efetuado em janeiro de 1985, em faixas de linhas triplas, com espaçamento nas linhas de 3 m x 3 m. A distância entre essas faixas é de 12 m determinando a área destinada ao plantio de milho solteiro, nos dois primeiros anos, e do milho associado às forrageiras, no terceiro ano. Esse arranjo resultou numa densidade de 555 árvores por hectare.

A adubação das árvores foi na base de 50 e 150 g por planta da fórmula 15-25-12, no plantio e 60 dias após, respectivamente. O milho recebeu o equivalente a 205 kg da fórmula 20-29-15 por hectare.

Cada sistema silvipastoril (uma espécie florestal + uma pastagem) ocupa uma área de um hectare.

Manejo dos animais

Animais de 200 a 250 kg de rebanho de corte utilizaram cada sistema periodicamente, correspondendo a um manejo de pastagem rotativo com 14

dias de pastejo e 42 dias de descanso, sendo a taxa de lotação variável de acordo com a disponibilidade de forragem que era avaliada antes da entrada dos animais.

Resultados e discussão

Espécies florestais

O desempenho das espécies florestais é mostrado na Tabela 2. O paricá, uma leguminosa nativa da região, mostrou melhor desenvolvimento (altura e DAP) em associação com pastagens que o eucalipto e a tatajuba. Também as características morfológicas dos fustes do paricá foram consideradas bastante satisfatórias. A tatajuba, também natural da região, teve algumas plantas consumidas, quando ainda novas, por veados que migravam da florsta adjacente, reduzindo assim o seu crescimento e sobrevivência.

Tabela 2. Altura, diâmetro à altura do peito (DAP) e sobrevivência das espécies florestais em sistemas silvipastoris aos quatro anos. Paragominas, Pará. 1990.

Espécie florestal	Altura (m)	DAP (cm)	Sobrevivência (%)
Paricá	15,7	14,3	99,2
Eucalipto	12,9	11,0	95,4
Tatajuba	6,5	5,8	88,6

Pastagem/animais

As pastagens de marandu e colônião se estabeleceram definitivamente aos quatorze meses do plantio quando se iniciou o pastejo regular dos sistemas. Por problemas de persistência, a utilização do colônião foi interrompida e por isso essa gramínea está sendo substituída por B. dictyoneura CIAT 6133. O Estabelecimento do quicúio foi retardado face a problemas ocorridos no plantio (qualidade de semente e plantas invasoras).

Na Tabela 3, encontra-se a disponibilidade de forragem das pastagens nas áreas a elas destinadas. Considerando-se um período total de 728 dias, o marandu suplantou o quicúio e este o colônião ($P < 0.05$). Essa superioridade do marandu é ainda mais evidente ao se considerar o seu maior período de utilização pelos animais pastejando os sistemas silvipastoris, sem receber nenhuma adubação de reposição.

Na última avaliação, o levantamento da composição botânica mostrou que o marandu cobria 95% das áreas destinadas à pastagem, enquanto que o quicúio apenas 55 a 65%. Quando o colônião foi eliminado, cobria apenas 35 a 40% da área, sendo o restante representado por plantas invasoras e área de solo descoberto.

Tabela 3. Disponibilidade de forragem (kg MS/ha) em sistemas silvipastoris. Paragominas, Pará. 1990.

Pastagem	Utilização (d)	No. de avaliações	Espécie florestal associada			Média
			Paricá	Eucalipto	Tatajuba	
Marandu ¹⁾	728	13	4.148	5.278	4.968	4.798a
Quicuío ²⁾	112	2	2.275	3.276	2.755	2.769b
Colonião ²⁾	168	3	1.664	2.643	2.171	2.159c
Média	-	-	3.526b	4.616a	4.256a	-

1) - Utilização retardada por demora no estabelecimento

2) - Utilização já encerrada por problemas de persistência

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0.05).

A disponibilidade de forragem dos sistemas foi afetada pela espécie florestal associada (Tabela 3). O paricá pareceu competir mais com as forrageiras que o eucalipto e a tatajuba, a julgar pelas diferenças (P<0.05) observadas na disponibilidade de forragem. De fato, o maior desenvolvimento das copas das árvores de paricá aparentemente proporcionou maior competição por luz com a vegetação herbácea do sub-bosque, segerindo que a densidade de planta usada (555 árvores/ha) é alta para obtenção de elevada produção forrageira.

De modo geral, a capacidade de pastejo que integra o período de utilização e a capacidade de suporte, refletiu as respostas das pastagens em disponibilidade de forragem (Tabela 4). O marandu que foi superior ao quicuío e ao colonião, sofreu apenas uma leve queda nessa resposta quando em associação com o paricá que, como já mencionado, foi entre os componentes arbóreos dos sistemas silvipastoris, o que mais suprimiu a produção de forragem.

Tabela 4. Pastejo em sistemas silvipastoris. Paragominas, Pará. 1990.

Pastagem	Utilização em associação com:			Capacidade de suporte em associação com:			Capacidade de pastejo em associação com:		
	Paricá	Eucalipto	Tatajuba	Paricá	Eucalipto	Tatajuba	Paricá	Eucalipto	Tatajuba
	-----dias-----			-----an*/ha-----			-----dias an*/ha-----		
Marandu ¹⁾	728	728	728	1,65	1,79	1,77	1,201	1,303	1,288
Quicuío ²⁾	112	112	112	1,50	1,50	1,50	168	168	168
Colonião ²⁾	112**	168	168	0,88**	0,92	0,92	99**	155	155

* Peso vivo entre 200 a 250 kg

** Parcela mais prejudicada por plantas daninhas

1) = Utilização retardada por demora no estabelecimento

2) = Utilização já encerrada por problemas de persistência.

Por outro lado, desde o início do pastejo que ocorreu quando as árvores estavam com aproximadamente três anos de idade, não foi observado qualquer prejuízo nas espécies florestais devido o efeito mecânico ou consumo de folhas pelos animais.

Avaliação dos sistemas

O milho, plantado nas áreas destinadas às pastagens com o objetivo de reduzir os custos de implantação dos sistemas, produziu 1.080, 660 e 380 kg por hectare, respectivamente no 1o., 2o. e 3o. ano. No 3o. ano, quando foi plantado juntamente com a forrageira, o milho não pagou as despesas do seu plantio. No entanto, considerando os dois primeiros anos, essa cultura precursora contribuiu para a redução de cerca de 70% do custo final do estabelecimento dos sistemas silvipastoris estudados.

É ainda cedo para se avaliar esses sistemas dentro de um enfoque global. Os dados de desenvolvimento das espécies florestais e de aproveitamento por bovinos, tomados isoladamente, não são suficientes para indicar a superioridade de algum sistema. Haverá a necessidade da integração das condições do solo, com o decorrer do tempo.

Contudo, o baixo desempenho de alguns componentes como a espécie florestal tatajuba e a forrageira colômbio, nas condições do estudo, já pode fornecer uma indicação do insucesso dos sistemas em que possam fazer parte.

Conclusões

1. O paricá apresenta melhor desempenho que eucalipto e tatajuba como componente arbóreo de sistemas silvipastoris.
2. O marandu é uma excelente forrageira para formação de pastagem em associação com plantios arbóreos.
3. Em sistemas silvipastoris (em faixas), a densidade de plantas do paricá deve ser menor que 555 árvores por hectare para evitar a redução da produção forrageira do sub-bosque.
4. O plantio intercalar do milho, nos dois primeiros anos após o plantio do componente arbóreo, pode reduzir até 70% os custos de implantação de sistemas silvipastoris.

**DETERMINAÇÃO DE PERDAS DE SOLO E AGUA EM LATOSSOLO AMARELO
SOB DIFERENTES CULTIVOS**

Francisco C. Leônidas, Pedro L. Freitas,
Raimundo S. Rego e Renato A. Dedecek

EMBRAPA/UEPAE

E R - Recuperação

O experimento foi instalado em dezembro de 1988 no campo experimental da UEPAE de Porto Velho, localizado a 08°46' de latitude sul e 63°5' de longitude oeste a uma elevação de 96 m. A precipitação média anual é de 2.400 mm e temperatura média anual de 25,2°C, cuja umidade relativa apresenta-se sempre superior a 78% para o período dez/88 a abril/90 (Fig.1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-sempreverde.

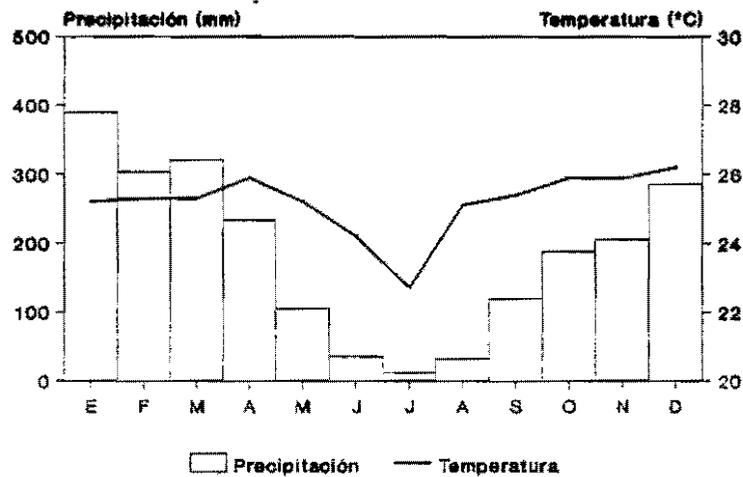


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Brasil.

Quadro 1. Características morfológicas do solo em campo.

Hori- zonte	Prof. cm	Cor	Textura	Estrutura	Consistência	Plastici- dade	Pegajo- sidade
A	0-20	7,5 YR 4/6 úmido	arg. arenosa	fraca, peq. granu- lar, blocos suban- gulares.	friável	plástico	pegajoso
B	20-46	7,5 YR 4,5/6 úmido	argila	fraca, peg. a média blocos subangulares.	friável	plástico	pegajoso

Objetivos

- Estimar as perdas de solo e água, após desmatamento, sob diferentes cultivos em condições de chuva natural.
- Estabelecer valores de erosividade para a região.

Material e métodos

O experimento está sendo conduzido num Latossolo Amarelo, textura argilo arenosa no horizonte superficial, profundo, bem drenado, em áreas de desmatamento manual com queima da floresta e limpeza de troncos com trator. O levantamento planialtimétrico indicou 2,5% de declividade média.

Foram instaladas parcelas de quantificação de perdas de solo e água, construídas em alvenaria com dimensões de 5,0 e 3,5 m no sentido contrário ao declive, mas mantendo o mesmo comprimento de rampa (22 m) para testar os seguintes tratamentos:

	<u>Espacamento</u>	<u>Tamanho parcela</u>
a) solo em pousio descoberto	--	3,5 x 22 m
b) cultivo de <u>Andropogon gayanus</u> cv. Planaltina	à lança	3,5 x 22 m
c) cultivo de mandioca (<u>M. esculenta</u>) Crantz	1 x 1 x 1 m	3,5 x 22 m
d) cultivo <u>B. brizantha</u> (cv. Marandu)	1 x 1 m entrelinhas	3,5 x 22 m
e) cultivo de pimenta-do-reino (<u>Piper nigrum</u> L.)	2,5 x 3,0 m	5,0 x 22 m

Na parte inferior das parcelas, uma calha de descarga recebe a enxurrada e o sistema de coleta é constituído de duas caixas, com capacidade para 500 e 1000 l, interligadas por um divisor tipo "geib" para 1/15 de alíquota. O material erodido é medido, amostrado e analisado em laboratório para quantificação do volume de solo e água. Foi instalado um pluviômetro no local. E um pluviógrafo nas proximidades fornece diagramas diários, a partir dos quais calcula-se o índice de erosividade das chuvas, segundo critérios propostos por Wischmeyer (1959) modificados por Cabeda (1976).

O esquema experimental previa a realização de coleta após cada chuva, o que nem sempre foi possível, tendo sido frequente a realização de uma única coleta proveniente de duas ou mais chuvas.

As culturas foram semeadas em dezembro de 1988 exceto, o capim Andropogon que teve sua semeadura realizada em janeiro de 1989. Esta parcela teve pouca densidade de cobertura vegetal no início do experimento, devido a baixa germinação da semente, procedeu-se replantio. O mesmo ocorreu com

o Desmodium plantado nas entrelinhas da pimenta-do-reino. Os quatro cortes nas parcelas foram efetuados quando as mesmas atingiam uma altura recomendável para pastejo (início da floração).

A colheita da mandioca, uma escarificação do solo na parcela de pimenta-do-reino e mobilização do solo com enxada rotativa na parcela descoberta. Essas operações agrícolas ocorreram em dezembro de 1989.

O controle de invasoras procedeu-se de forma manual para todos os tratamentos.

As operações convencionais aração + gradagem previstas para a parcela solo em pousio descoberto, foram substituídas por uma mobilização do solo com a enxada rotativa.

Resultados

Os dados apresentados no Quadro 2 e 3 mostram as perdas de solo e água em função das precipitações e diferentes coberturas vegetais. Analisando os referidos dados constata-se que nem sempre o maior total de precipitação mensal corresponde as maiores perdas de solo e água. Enquanto a precipitação mensal de 551 mm promoveu uma perda de solo e água equivalente a 489,87 kg/ha e 15,4%, respectivamente. Outro mês com 351 mm de chuva resultou na perda de solo de 1044,86 kg/ha e 58,5% de água.

Neste aspecto destaca-se a mobilização do solo da parcela em pousio, desprovida de vegetação e provavelmente a erosividade das chuvas.

Para o ano de 1989 os resultados de perda de solo em Latossolo Amarelo álico com 2,5% de declive, indicam a eficiência da cobertura vegetal pelas diferentes culturas, quando comparadas com a parcela solo em pousio descoberto. Uma redução em perdas de solo da ordem de 94,01% para a B. brizantha, seguido de M. sculenta com 84,05%, A. gyanus com 75,41% e P. nigrum 68,09%. Enquanto para o período janeiro a abril de 1990 a eficiência da cobertura vegetal foi 98,57%; 95,31%; 80,71% e 71,5% para B. brizantha, A. gyanus, M. sculenta e P. nigrum, respectivamente.

Nesse período há melhor efeito da cobertura vegetal sobre as perdas por erosão oferecido pelas gramíneas. Dechen et al. (1981) confirma este fato em trabalho semelhante comparando gramíneas e leguminosas no controle da erosão. Isso se deve a maior densidade de resíduos orgânicos liberados pela vegetação e respectiva cobertura da superfície do solo, protegendo-o contra o impacto das gotas e diminuindo o escoamento superficial da água (Silva et al., 1986).

A baixa eficiência do A. gyanus em relação a M. sculenta na fase inicial do experimento, atribui-se a insuficiente germinação da semente da gramínea em consequência do arraste pela água de escoamento. Fato semelhante ocorreu com o Desmodium ovalifolium plantado nas entrelinhas da P. nigrum.

Embora vários autores, entre eles Marques et al. (1961), Dechen et al. (1981) tenham confirmado a menor proteção de algumas gramíneas nas perdas

de solo e água, apenas no primeiro ano, ou seja, durante a fase de estabelecimento.

Quadro 2. Perdas de solos por erosão em Latossolo Amarelo Alíco com 2,5% de declive sob diferentes cultivos, para os períodos: dezembro de 1988, janeiro a dezembro de 1989 e janeiro a abril de 1990.

Ano/Mês	Precipitação mm	<u>P. nigrum</u> kg/ha	<u>B. brizantha</u> kg/ha	<u>M. esculenta</u> k/ha	<u>A. gyanus</u> kg/ha	Descoberto kg/ha
1988						
Dezembro	342	107,50	53,30	32,70	--	224,33
1989						
Janeiro	551	190,23	67,00	103,70	130,02	489,87
Fevereiro	367	156,50	54,50	96,80	191,00	363,35
Março	102	33,50	4,09	19,40	57,30	108,50
Abril	217	69,05	14,40	29,70	103,40	213,80
Mai	73	32,00	1,70	12,80	30,20	87,24
Junho	116	15,30	11,50	16,60	41,30	74,89
Julho	26	5,25	0,98	2,74	3,60	14,79
Agosto	22	3,27	1,00	0,80	3,38	10,25
Setembro	102	54,99	1,40	0,67	25,26	167,93
Outubro	119	22,63	1,78	11,51	22,16	94,53
Novembro	197	57,01	10,53	23,42	42,15	223,93
Dezembro	351	283,50	7,36	143,42	61,91	1044,86
Total	2243	923,23	176,24	461,56	711,69	2893,94
1990						
Janeiro	332	106,83	12,01	138,20	32,42	607,00
Fevereiro	225	49,31	1,94	18,26	9,69	182,00
Março	219	89,49	2,81	43,20	7,63	273,10
Abril	141	126,55	1,93	52,96	11,72	247,17
Total	917	372,18	18,69	252,62	61,46	1309,27

As elevadas perdas de solo e água verificadas para a parcela com A. gyanus (Quadro 2) no início de sua implantação, aconteceram justamente no período em que tanto a intensidade como a quantidade das chuvas são maiores. Os resultados parciais do segundo ano indicam uma proteção eficiente no controle as perdas de solo e água por erosão. A indicativos de que o sistema radicular das gramíneas tenha grande importância na reestruturação da camada arável do solo, tornando-o mais resistente a ação do impacto da gota de chuva e ao transporte pela enxurrada.

Os resultados obtidos até o presente estão condizentes com Wischmeyer &

Smith (1965) quando relatam que as diferentes coberturas vegetais, a sequência das culturas e as práticas de manejo oferecem diferentes tipos de proteção ao solo. Entretanto, essa proteção não depende só do tipo, stand e desenvolvimento da vegetação, mas varia grandemente nos diferentes meses ou estações do ano, d que a proteção oferecida pela mesma cobertura vegetal durante o ciclo vegetativo é gradual. Dados obtidos por Dedecek et al. (1986) indicam uma diminuição de aproximadamente 95% nas perdas de solo e água, quando se mantém uma vegetação permanente.

Quadro 3. Precipitação (mm) e perdas de água em relação a precipitação (%)*.

Ano/Mês	Precipitação mm	<u>P. nigrum</u> %	<u>B. brizantha</u> %	<u>M. esculenta</u> %	<u>A. gavanus</u> %	Descoberto %
1988						
Dezembro	342	3,0	2,3	2,1	--	4,8
1989						
Janeiro	551	3,5	1,8	1,3	1,8	15,4
Fevereiro	367	12,0	4,7	4,4	6,9	13,3
Março	102	10,9	2,5	4,3	4,8	7,3
Abril	217	11,1	3,0	2,7	7,2	10,4
Maio	73	6,4	1,7	3,4	8,1	15,4
Junho	116	3,2	2,7	2,5	2,9	6,7
Julho	26	4,4	3,4	3,2	3,6	3,4
Agosto	22	1,7	2,0	1,6	2,3	2,6
Setembro	102	3,6	0,6	0,1	3,7	6,0
Outubro	119	1,8	0,7	1,9	2,3	16,6
Novembro	197	3,8	1,3	1,7	3,1	33,7
Dezembro	351	20,2	0,8	35,0	4,8	58,5
Total	2243					
1990						
Janeiro	332	33,0	1,6	19,0	2,3	48,4
Fevereiro	225	3,0	0,5	2,4	1,7	47,0
Março	219	4,9	0,8	3,7	2,3	22,0
Abril	141	4,9	1,5	3,3	3,3	30,7
Total	917					

* As percentagens de perdas de água foram calculadas em função da precipitação considerando o volume da enxurrada e a área das parcelas.

Quanto ao rendimento médio das pastagens em quatro cortes para o A. gavanus e B. brizantha foi equivalente a 7,44 e 5,39 t/ha de matéria seca, respectivamente. A M. sculenta apresentou um rendimento de raiz de 12,32 t/ha.

Conclusões

Sugere-se manter uma cobertura vegetal eficiente no controle a erosão, principalmente nos meses de dez/jan/fev, para reduzir as perdas de solo e água da camada arável.

O período crítico de erosão ocorre na época de preparo do solo, semeadura e início de estabelecimento de culturas, quando o solo não fica suficientemente protegidos de cobertura vegetal.

As gramíneas foram mais eficientes no controle a erosão após o primeiro ano de cultivo.

**ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE B. dictyoneura CON LA INCORPORACION
DE RESIDUOS DE COSECHA DE V. unguiculata WALP. (CAUPI) Y DE LA
FERTILIZACION DE NITROGENO**

Florencio Dávila, José G. Salinas y Jorge Vela

INIAA/CIAT

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada en Pucallpa, Depto. de Ucayali, situada a 8°22'31" de latitud Sur y 74°34'35" de longitud Oeste, a una altitud de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1.733 mm y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características químicas del suelo del área experimental se muestran en el Cuadro 1.

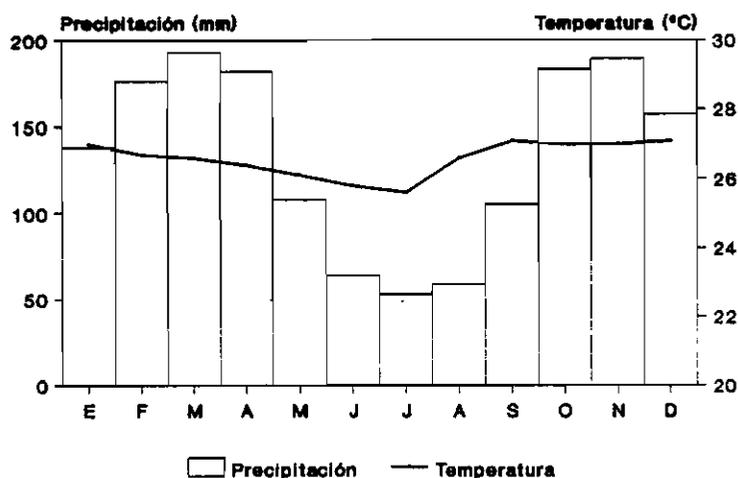


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental IVITA, Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características químicas del suelo antes de la incorporación de residuos de Caupí.

Profundidad cm	MO	pH	P Bray 2 ppm	CI* (meq/100g)				Sat. Al %
				Al	Ca	Mg	K	
0- 5	4.6	2.69	18.00	3.80	1.34	0.56	0.22	64.19
5-10	4.5	1.53	14.10	1.93	0.81	0.35	0.20	58.66
10-20	4.5	1.10	3.65	2.93	0.45	0.18	0.09	80.27

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Comparar costos de establecimiento al utilizar residuos de cosecha de caupí (Vigna unguiculata) y fertilizante nitrogenado.
- Determinar la influencia de Stylosanthes guianensis CIAT 184 cv. Pucallpa (L), asociada con Brachiaria dictyoneura CIAT 6133 (G).

Materiales y métodos

En una área neta de 1200 m² de pastura degradada tipo "torourco", se dió dos pases de rastra de discos y se hicieron surcos separados de 0.5 m, en los cuales se aplicó 20 kg de P₂O₅/ha como superfosfato triple y 20 kg de S/ha como flor de azufre, luego se sembró caupí usando dos semillas por golpe, separados de 0.25 m. Después de la cosecha de grano de caupí se hizo el muestreo de suelo (Cuadro 1) y residuos del caupí, que tuvieron el 1.84% de nitrógeno en la materia seca. En las parcelas asignadas a los tratamientos de aplicación de niveles de N, se quitaron los residuos y se distribuyeron a las parcelas, incorporándolos con rotovator, el cual se pasó por toda el área neta para evitar efectos de labranza. Seguidamente se construyeron surcos separados de 0.5 m en parcelas de 5 x 10 m, en los cuales se sembró la pastura (Cuadro 2). El Cuadro 3 muestra los tratamientos empleados.

Cuadro 2. Fecha de siembra y evaluaciones realizadas.

Año	SC	EC	Epoca de lluvias				Sequía	
			SP	EP	EP+U	EP+U	EP+U	EP+U
1988	Mayo	Ago	Oct	Dic	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	Feb	Abr	Jun	Ago

S = Siembra; C = Caupí; E = Evaluación; P = Pastura; U = Uniformidad.

Fertilización, control de malezas y labores complementarias sobre la pastura

A los 45 días después de la siembra de la pastura se aplicó 30 kg de K₂O/ha como KCl y el 50% de N como úrea agrícola. El otro 50% de N se aplicó sobre los rebrotes después del corte de uniformidad, cuando éstos tenían 10 cm aproximadamente. En el tratamiento MZ se hizo una deshierba manual y en el área sembrada sólo con B. dictyoneura CIAT 6133 se aplicó Hedonal 2,25 l/ha.

Para la evaluación de producción de MS se cortaron 3 m² por parcela, el material fresco se pesó in situ al igual que las submuestras para determinar humedad y N en el tejido vegetal. El material vegetal cortado sobrante se devolvió a su lugar de muestreo, luego se procedió al corte de uniformidad, el material cortado quedó in situ (Cuadro 3).

**ESTABLECIMIENTO DE *Brachiaria decumbens* ASOCIADO CON EL
CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) EN PUCALLPA, PERU**

María Luz Donayre, Jorge W. Vela y
Florencio Dávila

INIAA/CIAT/IVITA

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la finca experimental de la Empresa Ganadera "San Jorge" localizada a 50 km de Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8° 22' 31" de latitud sur y 74° 34' 35" de longitud oeste, a una elevación de 270 msnm. La temperatura media anual es de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

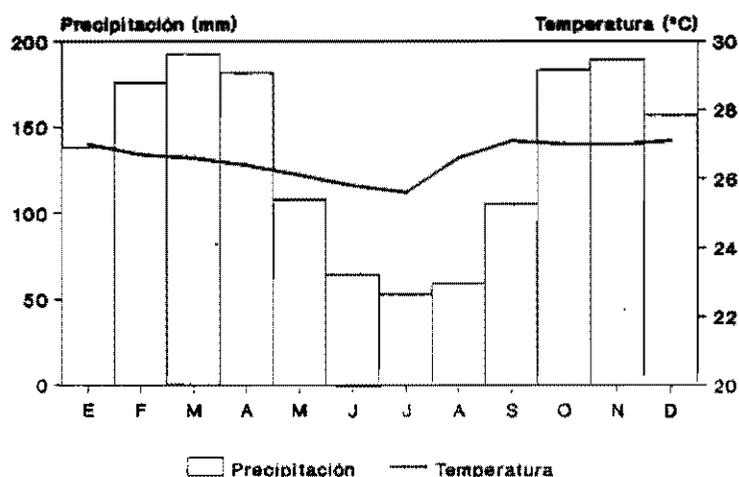


Figura 1. Características climáticas de IVITA, Pucallpa (a 9 km del área experimental).

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH	MO (%)	P (ppm)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)
				K	Ca	Mg	Al	
0-20	4.5	2.3	3.75	0.25	1.83	0.64	1.8	39.82

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Establecimiento de B. decumbens en una área degradada tipo torourco asociado con arroz.
- Determinar si el cultivo de arroz puede financiar el establecimiento de la pastura.

Materiales y métodos

El Cuadro 2 informa sobre las fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Cuadro 2. Fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Año	Siembra	MS	Cosecha Prod. arroz
1988	Oct.	-	-
1989	-	Feb.	Febrero

Tratamientos: Se usaron dos modalidades de siembra: en línea y al voleo, con los siguientes sistemas de establecimiento:

- b_1 = Arroz + B. decumbens, siembra simultánea
- b_2 = Arroz + B. decumbens, siembra de Braquiaria a 30 días de la siembra de arroz
- b_3 = B. decumbens
- b_4 = Arroz

Labranza y fertilización: En una área neta de 5760 m² se dió un pase de arado de discos y un pase de rastra, se aplicó 50 kg de P₂O₅ en forma de roca fosfatada que se incorporó luego con un pase de rastra cruzada. Previo a la siembra se aplicó 50 kg de K₂O/ha como KCl, según la modalidad de siembra y 50 kg de N/ha como úrea agrícola fraccionada en dos partes a 30 y 60 días después de la siembra en las parcelas asociadas.

Control de malezas: A los 45 días después de la siembra, se aplicó Hedonal 2.5 l/ha, para controlar malezas de hoja ancha por ser éstas las que predominaban. A los dos meses después de la siembra, el arroz fue atacado por Mocis latipes, la cual fue controlada mediante la aplicación de 3 litros de parathion/ha; también el arroz presentó síntomas de Pyricularia oryzae, pero no se hizo control alguno.

Semilla y siembra: La pastura se sembró al voleo y en línea (chorro continuo), a una distancia de 0.5 m y 1.25 m entre líneas; cuando estuvo asociada con el arroz éste se sembró al voleo y en líneas dejando 0.25 m entre líneas de la pastura.

Diseño estadístico: Se utilizó el diseño de parcelas divididas con dos repeticiones. Las modalidades de siembra se asignaron a las parcelas principales de 1517 m² y los sistemas de establecimiento a las subparcelas de 360 m².

El Cuadro 3 detalla la estructura del análisis de varianza realizado para el rendimiento del arroz y de la pastura.

Cuadro 3. ANOVA utilizado para el rendimiento del arroz y de la pastura.

Fuente de variación	G.L.
Repeticiones	1
Modalidad de siembra	1
Error a	1
Sistema de establecimiento	2
Modalidad de siembra x sistema de establecimiento	2
Error b	4
TOTAL	11

Muestreo de la producción de arroz: Se utilizó el método del metro cuadrado y en número similar al de la pastura (10 muestras), cortando las espigas obteniéndose los rendimientos de grano puro.

Resultados y discusión

En el Cuadro 4 se puede observar que el sistema de establecimiento de pasto solo, tuvo mejor producción que cuando ambas especies estuvieron asociadas en forma simultánea o diferida ($P < 0.05$). La respuesta a la modalidad de siembra fue similar para la siembra en línea y al voleo, coincidiendo con los resultados de otros trabajos realizados durante los últimos 15 años, cuando se encontró que esta gramínea está adaptada a la baja fertilidad de los suelos y que por su hábito de crecimiento, rápidamente reemplaza a las gramíneas tradicionales, y como tal, es una alternativa de especial importancia en la recuperación de pasturas degradadas tipo torourco.

Cuadro 4. Efecto de la modalidad de siembra y del sistema de establecimiento en la producción de MS (kg/ha) de B. decumbens.

Modalidad de Siembra	Sistema de establecimiento			Promedio
	b ₁	b ₂	b ₃	
Línea	4214 b	2148 b	6890 a	4417
Voleo	6641 b	2458 b	7323 a	5474

Letras iguales no son diferentes (Duncan $P < 0.05$).

En el Cuadro 5 y en la Figura 2 se puede ver que en el sistema arroz + pasto sembrado simultáneamente y diferido (el pasto) al voleo, dió las mejores producciones de arroz ($P < 0.05$) que cuando el cultivo estuvo solo. Este resultado se podría deber simplemente a que el arroz sembrado al voleo se distribuyó mejor en el área que cuando se sembró en línea; se puede observar también que el más bajo rendimiento de arroz se obtuvo en el sistema de siembra en línea de arroz + la pastura simultáneamente, lo que indicaría que tal distribución en tiempo y espacio de estas especies en estudio, no es apropiada debido a factores que no se analizan en el presente estudio.

Cuadro 5. Efecto de la modalidad de siembra y del sistema de establecimiento en la producción de arroz con cáscara (kg/ha).

Modalidad de Siembra	Sistema de establecimiento		
	b_1	b_2	b_4
Línea	293 c	1393 b	920 bc
Voleo	2448 a	1852 ab	1274 bc

Letras iguales no presentan diferencia estadística ($P < 0.05$).

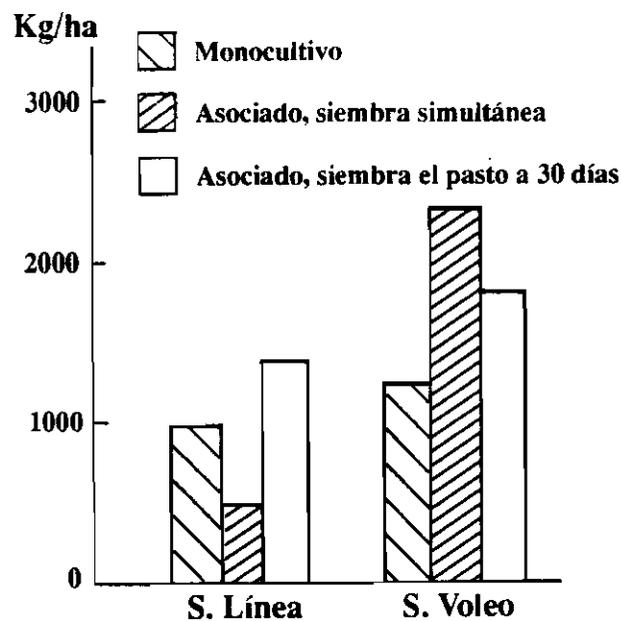


Figura 2. Rendimiento de arroz en cáscara (kg/ha) con dos modalidades de siembra y tres sistemas de establecimiento.

La relación beneficio-costo se muestra en la Figura 3, obteniéndose utilidades en los tratamientos arroz + pasto siembra simultánea, y arroz + pasto siembra a 30 días, ambos al voleo con 41 y 16% sobre el costo de producción. En general, todos los tratamientos, a excepción del pasto, sólo tienen un retorno de la inversión que va desde el 22 al 82% del costo de producción; en este análisis no se consideró el beneficio de la producción de MS de la pastura, la cual incrementaría la rentabilidad de la misma.

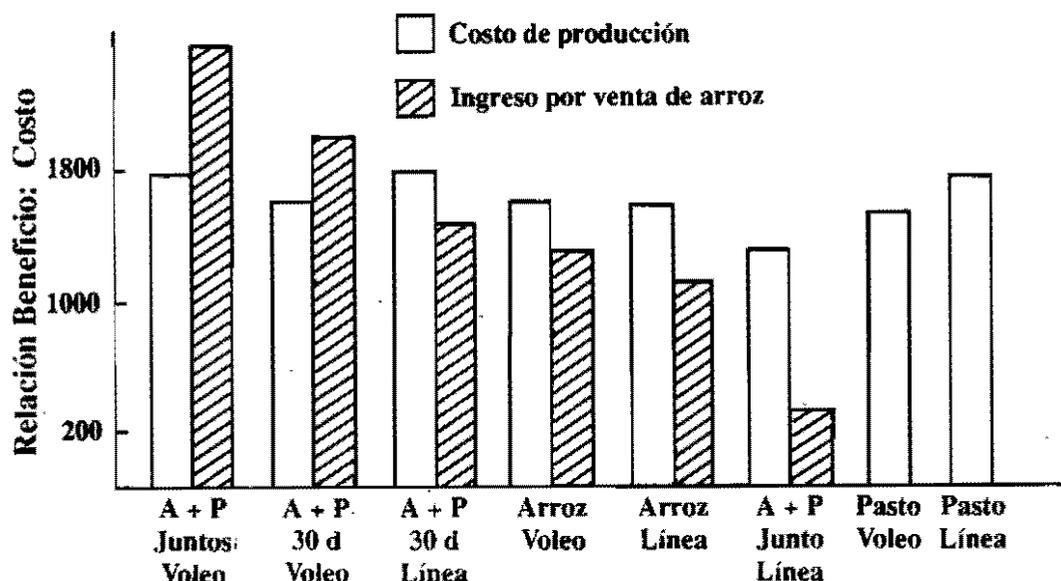


Figura 3. Relación beneficio-costo del establecimiento de B. decumbens asociado con arroz.

Conclusiones

1. En áreas de pasturas degradadas tipo torourco, la mejor alternativa práctica resultó ser la siembra simultánea de la pastura con el arroz con la modalidad de siembra al voleo.
2. La siembra simultánea de Brachiaria decumbens con el arroz al voleo, obtuvo retorno de utilidad del 41% superior al costo de producción.
3. El excelente establecimiento de B. decumbens en estas condiciones, sería una alternativa para el productor de bajos recursos económicos; al producirse el forraje a costo reducido, proporcionamos un mejor aprovechamiento de la maquinaria agrícola, aumentándose así la eficiencia del fertilizante y racionalizando la mano de obra.

**DOSIS Y EPOCA DE APLICACION DE 2.4D (HEDONAL) EN EL CONTROL DE
MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE *Stylosanthes guianensis*
cv. Pucallpa**

Leonardo Fulvio Hidalgo Ríos

INIAA/IVITA/CIAT

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la finca del Sr. Javier Rizzo Patrón "Fundo Boavista" a km 39 de Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8°22'31" de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación de 148 msnm. La precipitación media anual es de 1708 mm y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

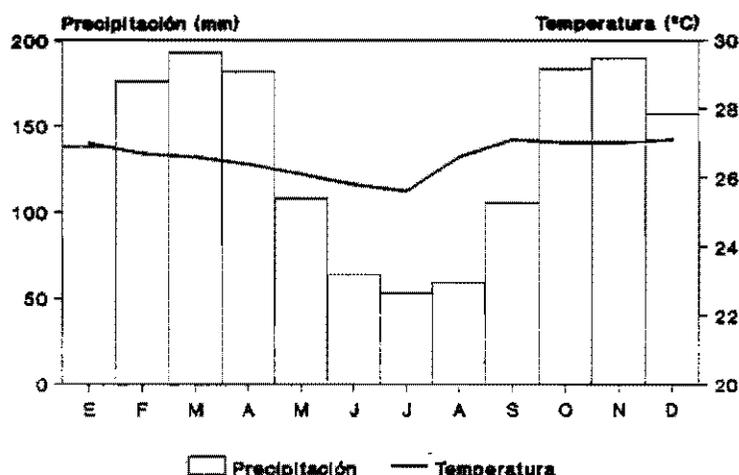


Figura 1. Características climáticas de la zona de Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo del área experimental.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pH	MO (%)	P (ppm)	Sat.Al (%)
0-20	68	15	17	4.0	2.0	5.0	70
20-40	65	17	18	4.3	1.0	5.5	75

Objetivos

- Determinar la dosis adecuada y el momento oportuno de aplicación del herbicida 2,4D para un buen control de malezas de hoja ancha.
- Observar la selectividad del producto con Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa.

Materiales y métodos

1. Especie o cultivo: Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa.

2. Tratamientos:

Herbicida 2,4D:

a) Época de aplicación:

A₁ = 15 días después de emergencia del cultivo

A₂ = 30 días después de emergencia del cultivo

A₃ = 45 días después de emergencia del cultivo

b) Dosis de herbicida:

D₁ = 0.5 l/ha producto comercial

D₂ = 1.0 l/ha producto comercial

D₃ = 1.5 l/ha producto comercial

3. Características del ensayo:

Tamaño de la parcela = 6 m² (3 x 2 m)

No. de repeticiones = 4

No. de tratamientos = 9

No. de parcelas = 36

Diseño experimental: Arreglo factorial de 3 x 3, conducido en un diseño de bloques completos al azar.

4. Inicio del ensayo y evaluaciones realizadas:

- Fecha de la siembra: 30 Enero, 1990 al voleo.

- Evaluaciones: Cada 14 días por espacio de tres meses, composición botánica, cobertura y al final, altura de planta.

Resultados y discusión

En el Cuadro 2 se indican las malezas existentes en el área experimental.

Respecto al control de malezas, la primera evaluación a los 30 días después de la aplicación del herbicida nos presenta diferencias estadísticas para épocas de aplicación ($P < 0.01$), teniendo mayor control a 45 días de aplicación y reduciendo las malezas al 0.36% de una cobertura total del área del 64.11% como se muestra en las Figuras 2 y 4.

Cuadro 2. Malezas presentes en el área.

Nombre científico	Nombre vulgar	Grado de control	% en campo
<u>Mimosa púdica</u>	Mimosa	0	1
<u>Pseudolephantopus spicatus</u>	Matapasto	2	10
<u>Sida rombifolia</u>	Sinchipichana	2	5
<u>Sida sp.</u>	Ocuera	3	5
<u>Homolepis aturensis</u>	Arrocillo	0	20
	Sacha yute	3	50
<u>Cyperus sp.</u>	Ciperacea	0	9

Grado de control: 0 = ninguno; 1 = bajo; 2 = regular; 3 = alto.

En la segunda evaluación a los 60 días, las variables en estudio (porcentaje de cobertura y de malezas) no muestran diferencias ni para épocas ni dosis (Figuras 3 y 5), lo que nos indicaría que no muestra el efecto de los tratamientos si no la competencia con la pastura.

S. guianensis cv. Pucallpa resultó tolerante a Hedonal desde los 15 días de emergencia a las dosis estudiadas. No se encontró efecto significativo de la época ni dosis de aplicación del herbicida en la altura de plantas, la cual fue de 0,53 m en el promedio de los tratamientos (Figura 6).

Conclusiones

1. S. guianensis resultó tolerante a Hedonal desde los 15 días de crecimiento a las dosis estudiadas.
2. Dosis de Hedonal de 0.5 a 1.5 l/ha controlan malezas de hoja ancha en S. guianensis hasta los 45 días de crecimiento.

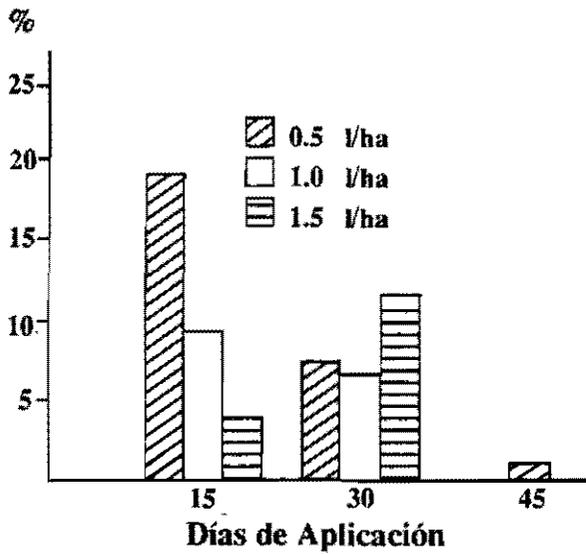


Figura 2. Cobertura de las parcelas a 30 días de aplicado el herbicida.

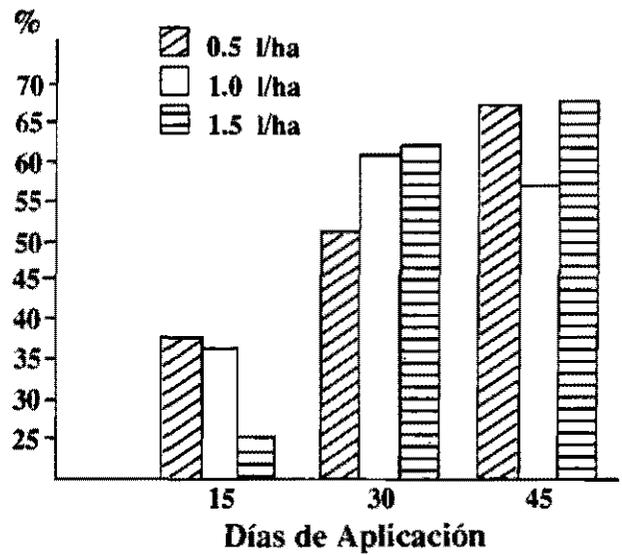


Figura 3. Cobertura de las parcelas a 60 días de aplicado el herbicida.

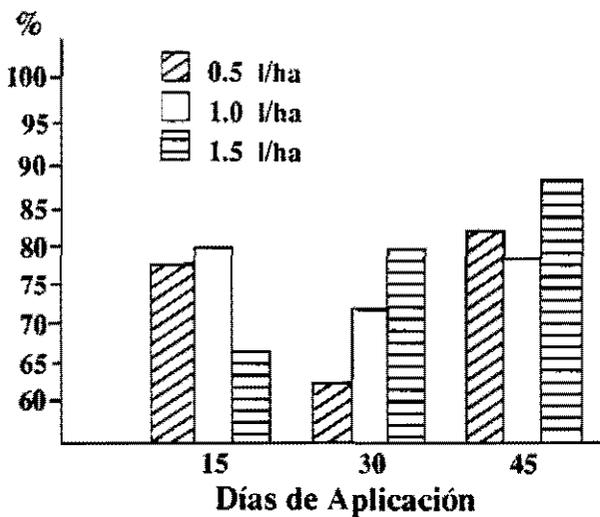


Figura 4. Porcentaje de malezas a 30 días de aplicación del herbicida.

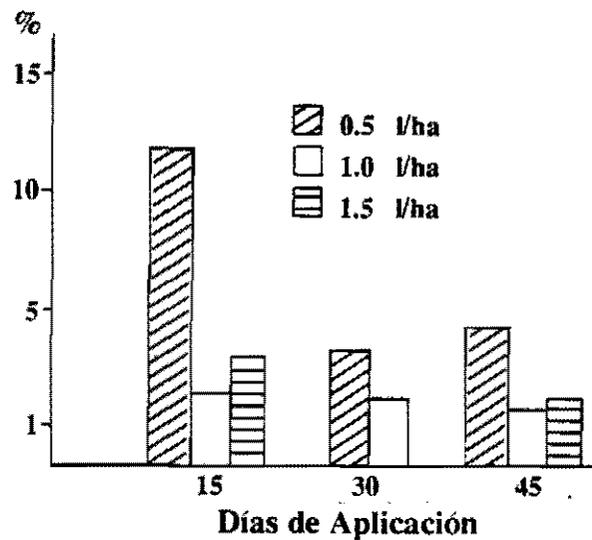


Figura 5. Porcentaje de malezas a 60 días de aplicación del herbicida.

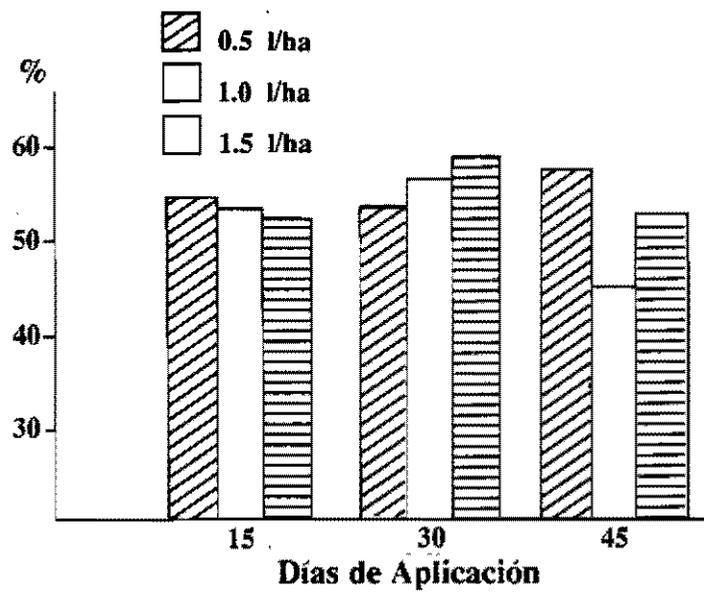


Figura 6. Altura de planta a 60 días de aplicado el herbicida.

USO DE GLYPHOSATO (ROUND-UP) EN EL ESTABLECIMIENTO DE Brachiaria
decumbens EN AREAS DEGRADADAS TIPO TOROURCO

Jorge W. Vela, Isabel Seijas y Miguel Ara

INIAA/UNU/NCSU

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), localizada en Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8°21'31" de latitud sur y 74°34'35" de longitud oeste, a una elevación de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1770 mm y una temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

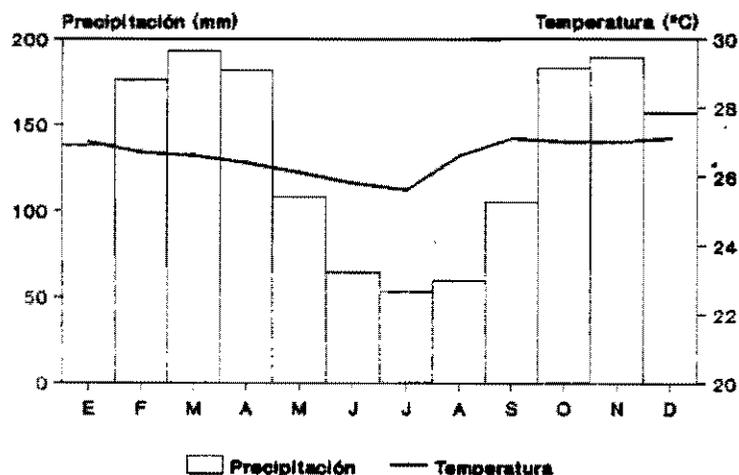


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental de IVITA, Pucallpa.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. cm	Arena %	Arcilla %	pH	P ppm	MO %	CI* (meq/100g)				Sat. Al %
						CI	Ca	Mg	K	
0-20	42.9	19.9	4.7	3.83	2.73	2.2	2.07	0.53	0.15	44.38

* Cationes intercambiables.

Fuente: Laboratorio Suelos: E.E. San Ramón, Yurimaguas.

Objetivos

Obtener la combinación óptima de dosis de herbicidas (glyphosato) y el tiempo de aplicación después de volteado el terreno en término de un efectivo control de malezas durante la fase de establecimiento de B. decumbens en una pastura degradada.

Materiales y métodos

El Cuadro 2 informa sobre las fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Cuadro 2. Fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Año	Siembra	Evaluaciones			
1985	Diciembre	-	-	-	-
1986	Enero	Ene	Feb	Mar	Abr

Se empleó un total de nueve tratamientos de la siguiente manera:

E = Tres épocas de aplicación del herbicida después de arado el terreno.

D = Tres dosis del herbicida por ha

E₁ D₁ = 30 días 1 litro

E₁ D₂ = 30 días 2 litros

E₁ D₃ = 30 días 4 litros

E₂ D₁ = 45 días 1 litro

E₂ D₂ = 45 días 2 litros

E₂ D₃ = 45 días 4 litros

E₃ D₁ = 60 días 1 litro

E₃ D₂ = 60 días 2 litros

E₃ D₃ = 60 días 4 litros

En una área neta de 648 m² de pastura degradada tipo torourco, se dió 2 pases de rastra de disco y se aplicó glyphosato a 30, 45 y 60 días con dosis de 1, 2 y 4 litros/ha. La siembra de B. decumbens se efectuó con esquejes en línea, a una distancia de 1 x 0.8 m; no se usó fertilización.

La estructura de los tratamientos fue factorial (3 x 3), distribuidos en el campo en bloques completos al azar con 6 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 2 x 6 m.

Las variables medidas fueron: rendimiento de B. decumbens a 120 días de sembrado; reinfestación de malezas a 30, 60, 90 y 120 días después de arado el terreno y cobertura de la pastura en las mismas épocas.

Resultados y discusión

Comparando los Cuadros 3 y 4 se puede observar que la composición de malezas después de 30 días de arado, cambió con respecto a la pastura degradada. Las gramíneas de un 70% han bajado al 10%. Se nota la presencia de malezas de hoja ancha y de ciperáceas; estas últimas por la presencia de humedad en el suelo.

Cuadro 3. Censo de malezas antes de la preparación del terreno.

Nombre vulgar	Nombre científico	%
Torourco	<u>Homolepis aturensis</u>	40.00
	<u>Paspalum conjugatum</u>	-
	<u>Axonopus compressus</u>	30.28
Cadillo pegajoso o pega pega	<u>Desmodium tortuosum</u>	8.43
Mimosa	<u>Mimosa pudica</u>	5.72
Mata pasto	<u>Pseudolephantopus spicatus</u>	5.63
Sinchipichana	<u>Sida rombifolia</u>	3.77
o Jocuchuchupa	o <u>Sida acuta</u>	
Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	3.39
Coquito	<u>Cyperus</u> sp.	1.82
Sacha huaca	<u>Clibodium remotiflorum</u>	0.96

Cuadro 4. Censo de malezas después de 30 días de arado el terreno (100% de cobertura de malezas).

Nombre vulgar	Nombre científico	%
Coquito	<u>Cyperus</u> spp.	39.40
Hoja ancha	Desconocido	23.72
Sinchipichana	<u>Sida rombifolia</u>	18.64
o Jocuchuchupa	o <u>Sida acuta</u>	
Torourco o torurco	<u>Homolepis aturensis</u>	10.23
	<u>Axonopus compressus</u>	
	<u>Paspalum conjugatum</u>	
Cadillo pegajoso o pega pega	<u>Desmodium tortuosum</u>	3.40
Mimosa	<u>Mimosa pudica</u>	2.08
Mata pasto	<u>Pseudolephantopus spicatus</u>	3.45

Porcentaje de reinfestación de malezas

Los efectos de los tratamientos en la cobertura de malezas 30 días después de la aplicación del herbicida y sembrado (reinfestación) fue

altamente significativo para todas las dosis ($P < 0.01$), así como sus interacciones lineales y cuadráticas (Figura 2). La dosis de 1 l/ha aplicada a 30 días después de arado el terreno fue capaz de reducir la cubierta de malezas en un 41%, pero la más alta reducción fue para la dosis más alta (4 l/ha), aplicado 60 días después de arado el terreno, reduciendo las malezas en un 85%.

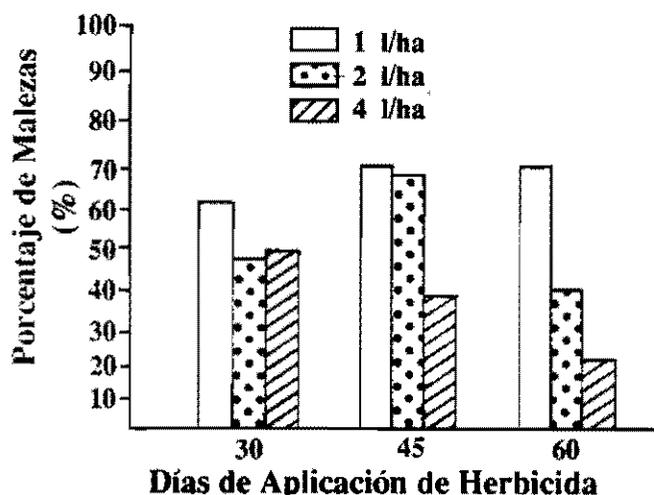


Figura 2. Cobertura de malezas a 30 días de siembra de *B. decumbens*.

La mayor cobertura de malezas para la dosis más baja, aplicada a los 30 y 60 días después de arado el terreno, sería el producto de una combinación de efectos de reinfestación al tratamiento 30 días después, o insuficiente herbicida al tratamiento de "60 días después"; esta condición es la misma a los 60 y 90 días de sembrado.

A los 90 días, la máxima reinfestación ocurre para el tratamiento "30 días después" (60% de cobertura de malezas).

A los 120 días (Figura 3), la cubierta de malezas refleja más la competencia con *B. decumbens* ya desarrollada, que el efecto de tratamiento (lo que nos estaría indicando el efecto no significativo del tratamiento).

Cobertura de la pastura

A los 30 días después de aplicado el herbicida y siembra, el porcentaje de cobertura de *B. decumbens* no refleja ningún efecto de tratamiento.

Sesenta y 90 días después de la aplicación del herbicida y siembra de *B. decumbens*, la cobertura del pasto refleja ligeramente los efectos del control de la maleza (Figura 4), pero a los 120 días del tratamiento no es observado y la cobertura de la pastura excede al 50% (Figura 5).

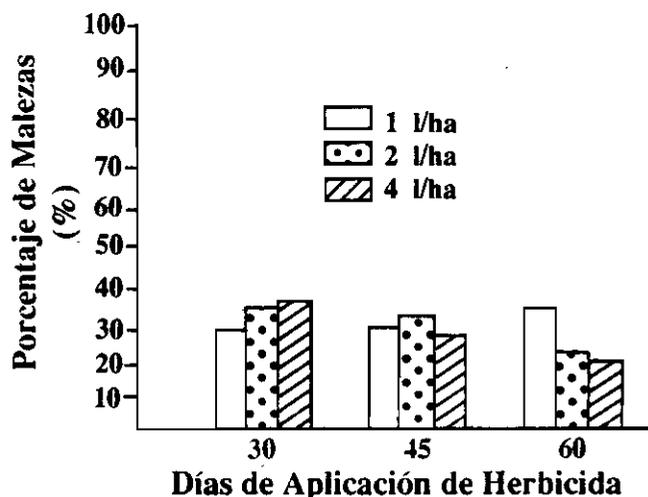


Figura 3. Cobertura de malezas a 120 días de siembra de *B. decumbens*.

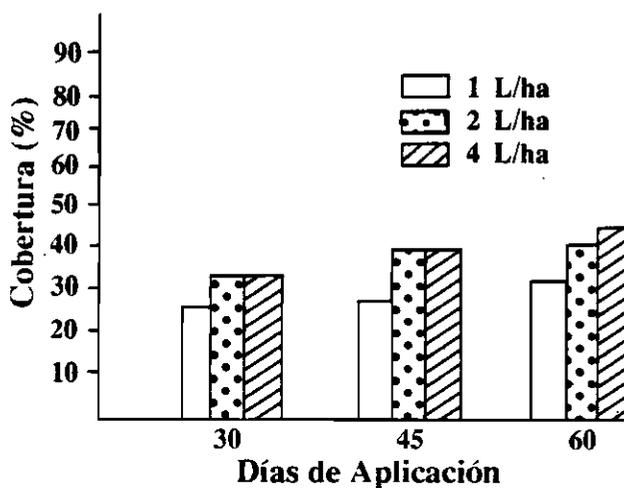


Figura 4. Cobertura de la pastura a 90 días de sembrado.

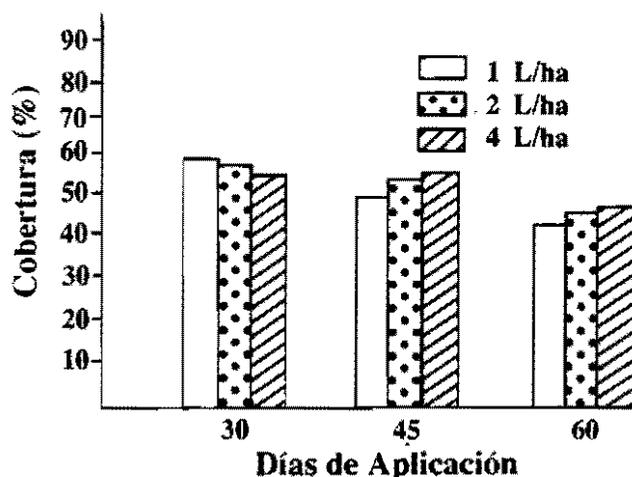


Figura 5. Cobertura de la pastura a 120 días de sembrado.

Rendimiento de materia seca (corte a 120 días)

El rendimiento de materia seca del pasto al establecimiento, no refleja el efecto de los tratamientos, no encontrándose diferencias significativas (Figura 6).

Análisis económico

En el análisis económico solamente se utilizaron los costos variables, considerando que todos los demás costos son constantes para la tecnología tradicional del agricultor y la tecnología mejorada. En los Cuadros 5 y 6, podemos observar que es económico utilizar herbicida tanto en dosis de 1 como de 4 litros/ha en comparación con la deshierba tradicional, considerando inclusive el valor agregado por el tiempo de establecimiento que se prolonga dos meses más en el caso de 60 días.

Cuadro 5. Análisis económico para la aplicación de 1 litro de glyphosato/ha.

Tecnología Agricultor		Tecnología mejorada	
Costos variables	I/.12.600	Costos variables	I/. 3.213
Deshierba:		Herbicida	950
50 jorn. I/. 200 c/u	10.000	Aplicación	800
52% interés del cap.	2.600	Int. al cap.	663

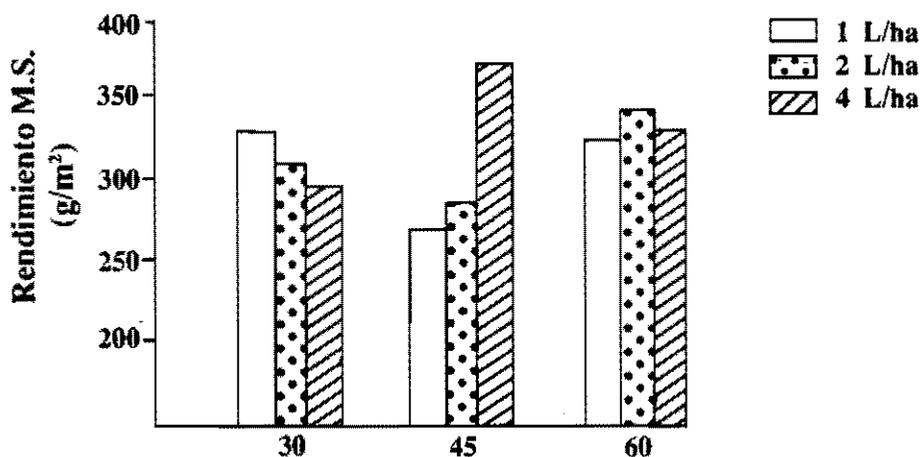


Figura 6. Rendimiento de materia seca a 120 días de sembrado.

Cuadro 6. Análisis económico para la aplicación de 4 litros de glyphosato por ha.

Tecnología Agricultor		Tecnología mejorada	
Costos variables	I/. 12.600	Costos variables	I/. 6.804
Deshierba:		Herbicida	3.800
50 jorn. I/. 200 c/u	10.000	Aplicación	800
52% interés del cap.	2.600	Aditivo	800
		Int. al cp.	1.404

Además es importante recalcar que, en muchos casos y en áreas grandes, la oportunidad de mano de obra para la deshierba es difícil de conseguir, pudiendo ser crítico en los primeros días de estadio de la planta.

Conclusiones

1. Se concluye que la dosis 1 l/ha de round-up es tan buena como la de 4 l/ha y podrá ser recomendada.

2. Respecto a los tratamientos "Epoas después del arado", la conveniencia depende de los casos particulares, pero cuando el establecimiento es planeado en la fase temprana, podría ser aconsejable esperar 60 días después del arado, antes de la aplicación del herbicida y siembra.
3. Económicamente es más aconsejable aplicar herbicida (round-up) comparado con la deshierba manual, tanto por la poca y oportuna disponibilidad de mano de obra, así como por el bajo costo del herbicida.

En el Cuadro 7 se pueden observar los costos totales de los rubros considerados. Para el más alto nivel de N aplicado, el total es de 1.5 veces mayor al tratamiento RC, lo que significa un ahorro considerable de 1'323.000 intis en RC, teniendo en cuenta la producción similar en ambos tratamientos. El ingreso por venta de grano se sumaría al beneficio para el agricultor, puesto que cubre el costo de los rubros considerados en el presente Cuadro.

Cuadro 7. Costos por fertilizantes, labranza e ingresos (en miles de intis).

Trata- mientos	Fertilizante aplicado	C o s t o s			Ingresos Venta Caupí
		Fertilizante total/ ha	2 pases rastra 4 h/ha	Total	
ha	kg/ha	ha	ha		
N150	326	2524	1200	3724	
N100	218	1887	1200	3087	
N 50	109	1244	1200	2444	1323
N 0	-	601	1200	1801	
RC	-	601	1800*	2401	
Fósforo	43				
Potasio	50				

Costo (intis/kg): Urea 5.9, SFT 6.3, KCl 6.6, Caupí 20.000.

Hora máquina: 300.000 intis

1 US\$ = 45.000 intis.

* 6 horas/ha.

Conclusiones

- La incorporación de residuos de caupí permitió el establecimiento, una producción de materia seca de la pastura similar a la aplicación de 150 kg N/ha y con los ingresos por venta de grano, se logra cubrir los costos de maquinaria y fertilizantes.
- S. guianensis cv. Pucallpa, no se estableció en asociación íntima con B. dictyoneura CIAT 6133.

**RECUPERACION DE PASTURAS DEGRADADAS CON EL USO DE TRES LABORES
CULTURALES Y PASTURAS MEJORADAS EN PUCALLPA**

Jorge Vela Alvarado

INIAA

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones de Tropicales y de Altura (IVITA), localizada en Pucallpa, Depto. de Ucayali, Perú, situada a 8° 22' 31" de latitud Sur y 74° 34' 35" de longitud Oeste, a una altitud de 270 msnm. La precipitación media anual es de 1773 mm y la temperatura media anual de 26.6°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempreverde estacional. Las características químicas y físicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

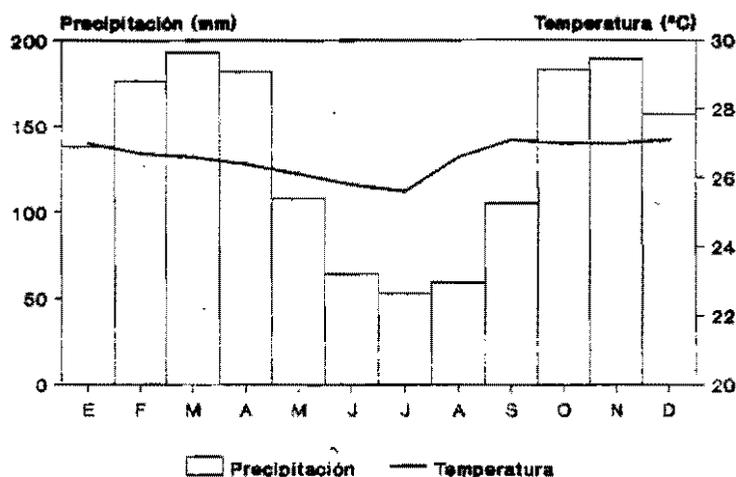


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental de IVITA, Pucallpa, Perú.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo donde se desarrolló el experimento, de 0-20 cm de profundidad.

Rep.	Arena	Arcilla	pH	P μ g/ml	CI* (meq/100 ml suelo)				MO %	Sat. Al %
	%	%			CICE	Ca	Mg	K		
I	49.2	19.4	4.7	3.20	3.27	1.02	0.24	0.09	2.36	70.61
II	35.9	25.1	4.8	3.97	3.13	1.99	0.65	0.20	2.83	50.77
III	45.8	18.7	4.8	3.23	3.00	1.24	0.29	2.36	2.36	63.37

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Determinar la labor cultural adecuada para el establecimiento de B. decumbens y D. ovalifolium.
- Mejorar las pasturas degradadas de la zona.

Materiales y métodos

Cuadro 2. Fechas de siembra y evaluaciones realizadas.

Año	Siembra	Evaluaciones			
1986	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1987		Marzo	Septiembre		

Tratamientos en estudio

Labores culturales

- Arado total (AT) = Brachiaria decumbens común, Desmodium ovalifolium CIAT 350, B. decumbens + D. ovalifolium.
- Arado en franjas (AF) = B. decumbens común, D. ovalifolium CIAT 350, B. decumbens + D. ovalifolium.
- Con herbicida en franjas (CH) = B. decumbens común, D. ovalifolium CIAT 350, B. decumbens + D. ovalifolium.

Labranza, fertilización y siembra

En una área neta de 4.590 m², se realizaron las labores culturales de arado total, arado en franjas y con herbicidas en franjas, con dos pasadas de rastra, se sembraron las dos especies en monocultivo y en mezcla. En ambos casos, las franjas fueron de 2 metros y la separación entre franjas de 3 m; como herbicida se usó round-up (glyphosato) en dosis de 4 lt/ha. La fertilización se aplicó en hilera con 50 kg de P₂O₅ como superfosfato triple y 50 kg de K₂O como cloruro de potasio. B. decumbens se sembró con esquejes a una distancia de 0.5 x 0.8 m y D. ovalifolium con semilla al mismo distanciamiento.

Diseño estadístico y variables en estudio

Los tratamientos se distribuyeron en parcelas divididas en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, agrupadas de acuerdo con el grado de humedad del suelo.

Las labores culturales se hicieron en las parcelas mayores con dimensiones de 30 x 17 m y las especies en las subparcelas de 10 x 17 m.

Las variables evaluadas incluyen: cobertura, altura y rendimiento de MS en dos etapas:

- a) Establecimiento a 120 días de sembrado.
- b) Grado de agresividad a las áreas adyacentes, a los 12 y 18 meses de sembrado. Durante este lapso, las parcelas fueron sometidas a pastoreo intenso, con el fin de evaluar la preferencia de las especies por los animales.

Resultados y discusión

El establecimiento de las especies en las tres formas de preparación de terreno fue similar a los 120 días de sembrado. No hubo diferencias significativas en cobertura (Cuadro 3); la desventaja de las parcelas preparadas con máquina, es que necesitan una deshierba, lo que no sucedió con la aplicación de herbicidas, en la cual se formó un colchón de materia muerta lo que impidió el crecimiento de la maleza.

Cuadro 3. Altura, cobertura y rendimiento de MS (g/m^2) a 120 días de sembrado.

Labores culturales	Especies sembradas			Promedio
	Bd	Do	Bd+Do	
Altura (cm)				
Arado en franjas	40.0	27.3	--	33.7
Con herbicidas en franjas	49.8	27.0	--	38.4 ^a
Arado total	51.0	30.3	--	40.7 ^a
Promedio	46.9 _a	28.6 _b		
	CV _p = 11.45		CV _{sp} = 8.76	
Cobertura (%)				
Arado en franjas	62.7	61.3	65.3	63.1
Con herbicidas en franjas	82.3	77.0	72.33	77.2 ^a
Arado total	88.7	73.0	93.0	84.9 ^a
Promedio	77.9 _a	70.4 _a	76.9 _a	
	CV _p = 7.2		CV _{sp} = 2.6	
Rendimiento (g/m^2)				
Arado en franjas	221	117	144	161
Con herbicidas en franjas	234	135	146	472 ^a
Arado total	207	149	165	174 ^a
Promedio	221 _a	134 _b	152 _b	
	CV _p = 35.1%		CV _{sp} = 16.2%	

Promedios seguidos de letras iguales no presentan diferencias estadísticas.

El rendimiento de materia seca fue superior ($P < 0.01$) para *B. decumbens*; ésto nos demostró que *D. ovalifolium* fue muy lento en los primeros meses de establecimiento. Además se encontró diferencias entre bloques, siendo superior ($P < 0.05$) significativamente las áreas bien drenadas.

Al año y medio de establecido, se pudo observar que *D. ovalifolium* es agresivo y compite muy bien con las malezas, lo que permite cubrir casi el 100% de las áreas adyacentes (Cuadro 4 y 5).

Cuadro 4. Cobertura de la pastura y agresividad a las áreas adyacentes en los tratamientos en franjas a un año de sembrado.

Labores culturales	Especies sembradas			Promedio
	Bd	Do	Bd+Do	
Cobertura (%)				
Arado en franjas	71	70	73	71.33
Con herbicidas en franjas	88	82	80	83.30 ^a
Arado total	97	87	88	90.67 ^a
Promedio	85.3 _a	79.7 _a	80.3 _a	
	$C_{vp} = 14.84$		$CV_{sp} = 5.11$	
Agresividad (%)				
Arado en franjas	62	94	79	78.3
Con herbicidas en franjas	75	88	86	83.0 ^a
Promedio	68.5 _a	91 _a	82.5 _a	
	$C_{vp} = 7.6\%$		$CV_{sp} = 3.5\%$	

Promedios seguidos de letras iguales no presentan diferencias estadísticas.

Cuadro 5. Agresividad a las áreas adyacentes a un año y medio de establecido (%).

Labores culturales	Especies sembradas			Promedio
	Bd	Do	Bd+Do	
Arado en franjas	56	99	72	75.7
Con herbicidas en franjas	79	99	82	86.7 ^a
Promedio	67.5 _c	99 _a	77 _b	
	$C_{vp} = 12.3\%$		$CV_{sp} = 4.2\%$	

Promedios seguidos de letras iguales no presentan diferencias estadísticas.

Conclusiones

1. En áreas de fisiografía plana y ligeramente inclinada, sería recomendable el arado total del terreno (rastra de discos) para el establecimiento de gramíneas y leguminosas, teniendo en cuenta que se necesita como mínimo un control de malezas.
2. En áreas donde no se pueda usar maquinaria, así como para introducir leguminosas como mejorados de torourcales, se recomendaría usar un herbicida sistémico total como control de malezas al establecimiento.
3. El drenaje del suelo es fundamental en el establecimiento de las especies en estudio.
4. D. ovalifolium es una especie agresiva y compite muy bien con las malezas y torourcales después de establecido.
5. D. ovalifolium, sembrado en asociación con B. decumbens, es poco consumido por vacunos.

ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN PRADERAS POCO PRODUCTIVAS
DE Brachiaria decumbens

Armando Ferrufino

IBTA/CHAPARE

E R - Establecimiento

El experimento se estableció en la Estación de Chipiriri, Provincia de Chapare, Departamento de Cochabamba, Bolivia, ubicada geográficamente a 16°50' de latitud sur y 64°20' de longitud oeste, una elevación de 250 msnm. El sitio corresponde a un ecosistema de bosque húmedo tropical, con una temperatura media anual de 24.5°C y una precipitación media anual de 4800 mm (Figura 1). Las características químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

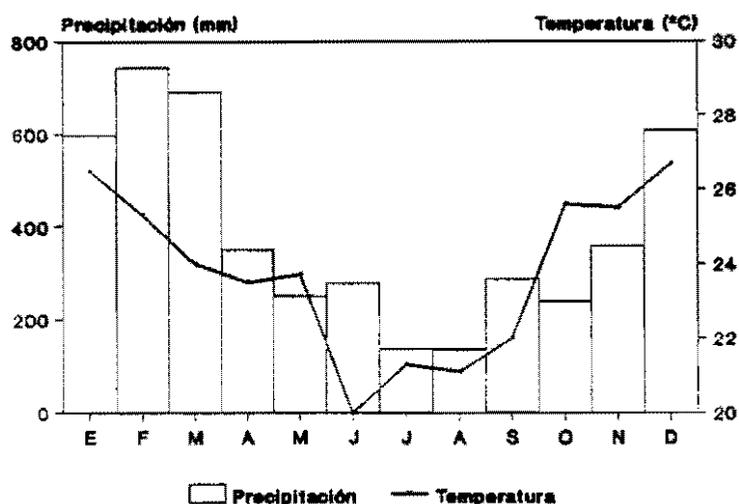


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Chipiriri (Promedio de 20 años).

Cuadro 1. Características químicas del suelo (0-20 cm profundidad).

pH	P Bray I (ppm)	C org. (%)	N (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)	Micron. (ppm)			
				Al	Ca	Mg	K		Fe	Cu	Zn	Mn
4.8	4.5	1.1	0.08	3.32	0.29	0.48	0.08	79	71.1	22.4	1.0	22.7

* Cationes intercambiables.

El suelo de origen aluvial es de baja fertilidad natural. Taxonómicamente fue clasificado como un Aquic Dystropept franco fino, silíceo.

Objetivos

- Evaluar el efecto de la fertilización fosforada y el laboreo del suelo en el establecimiento y supervivencia de leguminosas forrajeras sobresembradas en pastizales de gramíneas en proceso de degradación.
- Identificar el efecto de las leguminosas en la calidad y productividad del pastizal.

Materiales y métodos

Características del sitio

Originalmente el sitio era un bosque primario. La siembra de la pradera de Brachiaria decumbens cv. Basilisk ocurrió unos 12 años antes de la instalación del ensayo después de la roza, tumba y quema del bosque. La pradera fue manejada durante todo este tiempo en pastoreo rotacional. La última fertilización del área (50 kg N/ha) fue realizada tres años antes de la iniciación del estudio.

La caracterización inicial de la pradera antes de la aplicación de los tratamientos, evidenció un pastizal clorótico de baja productividad. El componente principal de la pastura fue B. decumbens con una participación media de 80% en la biomasa total; los otros componentes (20%) estaban constituidos principalmente por Fimbristilis sp., Cyperus spp., Seudoelephantopus scoparius, Sporobolus sp., Paspalum conjugatum y Axonopus affinis.

Diseño experimental y factores en estudio

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas sub sub divididas con tres repeticiones. Los factores en estudio fueron la fertilización fosforada (0-50-100 kg de P_2O_5 /ha), el laboreo del suelo (0-20-100% de preparación del área) y las leguminosas Pueraria phaseoloides CIAT 9900 (Kudzú) y Desmodium ovalifolium CIAT 350 (Desmodio). Los tratamientos, 18 en total, resultaron de la combinación de los niveles (3x3x2) de los factores en estudio.

Las parcelas principales (600 m²) correspondieron a los niveles de fertilización fosforada, las subparcelas (200 m²) a los de laboreo del suelo y las sub-subparcelas (100 m²) a las especies de leguminosas.

Preparación del terreno y siembra

Antes de la siembra el área fue desbrozada mecánicamente, cortando el pasto a ras del suelo. Posteriormente, en las unidades experimentales que incluyeron laboreo del suelo, éste se preparó con un "rotovator" accionado por un monocultivo. En los tratamientos con laboreo total, el

área fue completamente preparada, mientras que en los de laboreo parcial se prepararon dos franjas (1x10 m c/u) separadas 2 m una de la otra.

La siembra de las leguminosas P. phaseoloides y D. ovalifolium, se realizó en surcos cada 0.5 m distribuyendo la semilla a chorro continuo. La densidad de siembra fue de 6 kg/ha. En los tratamientos con laboreo parcial se sembró únicamente el área laboreada. Las semillas no fueron escarificadas ni inoculadas. Las fechas de siembra fueron el 25 y el 26 de septiembre de 1987.

Fertilización

El fertilizante empleado fue fosfato biamónico (18-46-0) que se aplicó al voleo en la siembra y después del laboreo del suelo. Al utilizarse una fuente compuesta, todos los tratamientos recibieron una aplicación común de 50 kg de N/ha en forma de úrea.

Manejo del pastoreo

Después de cada una de las dos primeras evaluaciones, el pastizal fue cortado a una altura de 10 cm sobre el suelo con una segadora. Posteriormente, el sitio fue pastoreado cada 30 a 40 días con cargas instantáneas altas, hasta que el pasto quedara a una altura de 10 cm sobre el suelo.

Evaluación de las variables de respuesta

Se realizaron seis evaluaciones: a los 2, 4, 7, 11, 15 y 21 meses después de la siembra (septiembre de 1987), que se denominará en adelante, como primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta evaluaciones, respectivamente.

Cronológicamente, la secuencia de muestreos correspondió a las siguientes fechas: noviembre de 1987, enero de 1988, agosto de 1988, diciembre de 1988 y junio de 1989.

Las evaluaciones se realizaron utilizando un marco metálico de 0.25 m² (0.5x0.5m) lanzado al azar en 10 oportunidades por unidad experimental. En los tratamientos de laboreo parcial al menos un 20% de las observaciones fueron realizadas en el área laboreada. Las variables de respuesta estimadas y las ocasiones en que fueron evaluadas se presentan a continuación:

- Producción de biomasa seca (t/ha), estimada por el método del doble muestreo. Se evaluó en todas las fechas de muestreo.
- Composición botánica (%), utilizando el método de rangos de peso seco. Se estimó desde la segunda evaluación hasta la sexta.
- Número de plantas leguminosas/m², por conteo directo. Se evaluó en las dos primeras fechas de muestreo.
- Cobertura del suelo por las leguminosas (%), por estimación visual.

Se midió durante las tres primeras evaluaciones.

- Concentración de nitrógeno en la gramínea. Para el efecto, se tomaron muestras de fitomasa en dos repeticiones arrancando porciones de forraje con la mano en 10 oportunidades para cada unidad experimental, imitando el pastoreo. Esta variable fue evaluada a los 15 meses después de la siembra y 30 días después del último pastoreo.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GLM del paquete SAS. Las variables cobertura y composición botánica fueron corregidas por arco seno y el número de plantas por $\log(x+1)$. Se empleó la prueba de Duncan para comparación de medias.

Resultados y discusión

Número de plantas/m²

El número de plantas/m² no fue afectado ($P < 0.05$) por la fertilización fosforada, ni por el laboreo, sino por la especie forrajera (Cuadro 2). La leguminosa *D. ovalifolium* mostró una mayor población inicial de plantas que *P. phaseoloides* en todas las evaluaciones. La supervivencia relativa de las plántulas de kudzú fue 25% mayor que la de desmodio cuatro meses después de la siembra. Las plántulas en los tratamientos de laboreo completo tuvieron una supervivencia relativa de 52%, en contraste con los tratamientos de 20 y 0% de laboreo, donde sobrevivió 23 y 22% en relación a las plantas estimadas en número de semillas depositadas por área, dado el menor tamaño de las semillas de esa leguminosa respecto a las del kudzú. Sin embargo, cuando las semillas de especies forrajeras se siembran directamente sobre la superficie del suelo, la fase de germinación es fuertemente afectada por la humedad relativa del microambiente alrededor de las semillas. Las semillas más grandes tienen una mayor área expuesta que las semillas pequeñas, por lo que son propensas a perder más agua, lo que implica una desventaja de las semillas grandes respecto a las pequeñas en este tipo de siembra. Es probable que esos factores puedan también haber influido en las menores poblaciones de plántulas de Kudzú, puesto que en los 16 días posteriores a la siembra no llovió y se presentaron altas temperaturas (26.9 ± 4.7 °C).

En varias regiones tropicales del mundo, se encontró que el laboreo del suelo favoreció el establecimiento de leguminosas forrajeras en contraste con el "no cultivo", cuando aquellas eran sobresembradas en praderas de gramíneas.

Cobertura de leguminosas

Las variables que afectaron significativamente ($P < 0.05$) la cobertura del suelo por las leguminosas fueron el laboreo y la especie, mientras que la fertilización fosforada no tuvo efecto significativo. En los tratamientos de laboreo total y parcial hubo un mayor porcentaje de

Cuadro 2. Número de plantas /m² en función a la fertilización fosforada, el laboreo y la especie forrajera. Chipiriri, 1988.

Variables Independientes	Número de plantas /m ²		
	1ra. Evaluación	2da. Evaluación	Evaluación Conjunta****
Dosis de Fósforo (Kg. P ₂ O ₅ /ha)	n = 180***	n = 180	n = 360
0	28.2 ± 21.5*a**	6.0 ± 2.9a	17.1 ± 15.7a
50	34.8 ± 26.9a	9.5 ± 9.4a	22.1 ± 17.8a
100	29.8 ± 22.6a	7.6 ± 6.0a	18.7 ± 15.7a
Nivel de Laboreo (%)	n = 180	n = 180	n = 360
0	26.1 ± 16.0a	5.7 ± 4.1a	15.9 ± 14.4a
20	30.3 ± 24.1a	7.1 ± 3.8a	18.7 ± 16.4a
100	36.6 ± 28.7a	19.2 ± 23.1a	27.9 ± 12.3a
Leguminosa	n = 270	n = 270	n = 540
<u>D. ovalifolium</u>	51.1 ± 12.8a	10.2 ± 6.9a	30.6 ± 28.9a
<u>P. phaseoloides</u>	10.9 ± 3.6b	4.9 ± 5.0b	7.9 ± 4.2b

- * Desviación estándar de la media.
- ** Promedios dentro columnas seguidos por la misma letra no difieren entre sí ($P \leq 0.05$) según la prueba de Duncan.
- *** Número de observaciones.
- **** Análisis combinado de todas las evaluaciones.

cobertura de las leguminosas, que fue significativamente mayor en Desmodio (Cuadro 3). Se encontró una interacción significativa ($P < 0.001$) entre fertilización fosforada, el laboreo del suelo y las especies forrajeras.

La ausencia de respuesta a la fertilización fosforada pudo deberse a que el fósforo del suelo fue suficiente para su establecimiento satisfactorio de las leguminosas. Es conocido que el Kudzú y el Desmodio son especies tolerantes a bajos niveles de fósforo en el suelo.

El establecimiento más eficiente de las leguminosas en los tratamientos con laboreo, favoreció también un mejor desarrollo de las plantas. La competencia por nutrientes y humedad entre la vegetación residente y las plántulas recién establecidas, es uno de los factores más limitantes para el desarrollo de las especies sobresembradas. El laboreo del suelo y su efecto detrimental en la población de B. decumbens, redujo la competencia entre las especies permitiendo un mayor desarrollo de las leguminosas. En contraste, las plantas en las parcelas sin laboreo, compitieron desde el momento de la germinación con la gramínea establecida. Es probable que también tuvieran dificultades de enraizamiento debido a que el área, después de los años de utilización, seguramente presentaba algún grado de compactación en el suelo.

Por los bajos contenidos de potasio y magnesio en el suelo, se estima que pudo haber competencia por esos nutrientes, puesto que se observaron plantas que presentaban síntomas de deficiencia de esos minerales. Es sabido que las gramíneas forrajeras tropicales son más eficientes que las leguminosas en la extracción de potasio, nutriente que éstas últimas necesitan en mayor proporción. El kudzú presentó síntomas de deficiencia de magnesio más notorios que el Desmodio debido a sus mayores exigencias.

La interacción significativa encontrada entre la fertilización fosforada y el laboreo del suelo en el desarrollo de las leguminosas (Figura 2), puede explicarse debido a que el laboreo y la fertilización fosforada incrementa la mineralización de la materia orgánica puesto que de esa manera, se condiciona un ambiente propicio para los microorganismos mineralizadores, aumentando la disponibilidad de nutrientes.

Composición botánica

La fertilización fosforada no afectó significativamente ($P < 0.05$) la proporción de las especies componentes de la biomasa total. El laboreo del suelo tuvo efecto significativo ($P < 0.05$) en la proporción de gramínea y leguminosa (Cuadro 4).

La población de la gramínea se vió disminuida por efecto del laboreo durante los cuatro meses siguientes a la siembra. Posteriormente, la proporción de B. decumbens en la biomasa total se incrementó al punto de ser similar que en las áreas no disturbadas. Esto evidencia la gran capacidad de recuperación de esa especie. Para la renovación de pasturas con la introducción de una nueva especie, la preparación del suelo tiene un papel crucial en el suceso de la operación, no deberá ser tan fuerte que elimine la pastura existente, ni tan escasa que no propicie

Cuadro 3 . Cobertura de las leguminosas (%) en función a la fertilización fosforada, el laboreo del suelo y la especie forrajera. Chipiriri, 1988.

Variables Independientes	Cobertura de leguminosas (%)			
	1ra. Evaluación	2da. Evaluación	3ra. Evaluación	Evaluación Conjunta****
Dosis de Fósforo (Kg. P ₂ O ₅ /ha)	n = 180***	n = 180	n = 180	n = 540
0	4.6 ± 2.3*a**	5.8 ± 2.0a	7.7 ± 7.0a	6.1 ± 1.6a
50	5.7 ± 2.1a	7.7 ± 3.7a	9.2 ± 6.6a	7.5 ± 1.7a
100	6.3 ± 2.6a	6.7 ± 4.3a	10.6 ± 11.5a	7.9 ± 2.4a
Nivel de Laboreo (%)	n = 180	n = 180	n = 180	n = 540
0	3.5 ± 1.1b	3.6 ± 1.7b	5.1 ± 3.6c	4.1 ± 0.9b
20	5.5 ± 2.2ab	7.4 ± 1.1ab	8.5 ± 6.4b	7.1 ± 1.5a
100	7.6 ± 1.5a	9.3 ± 3.8a	14.0 ± 11.4a	10.3 ± 3.3a
Leguminosa	n = 270	n = 270	n = 270	n = 810
<u>D. ovalifolium</u>	6.3 ± 1.8a	8.2 ± 3.3a	15.3 ± 7.6a	9.9 ± 4.7a
<u>P. phaseoloides</u>	4.8 ± 2.6b	5.3 ± 2.9a	3.0 ± 1.4b	4.4 ± 1.2b

* Desviación estándar de la media.

** Promedios dentro columnas seguidos por la misma letra no difieren entre sí ($P \leq 0.05$) según la prueba de Duncan.

*** Número de observaciones.

**** Análisis combinado de todas las evaluaciones.

condiciones favorables para el establecimiento de la nueva especie.

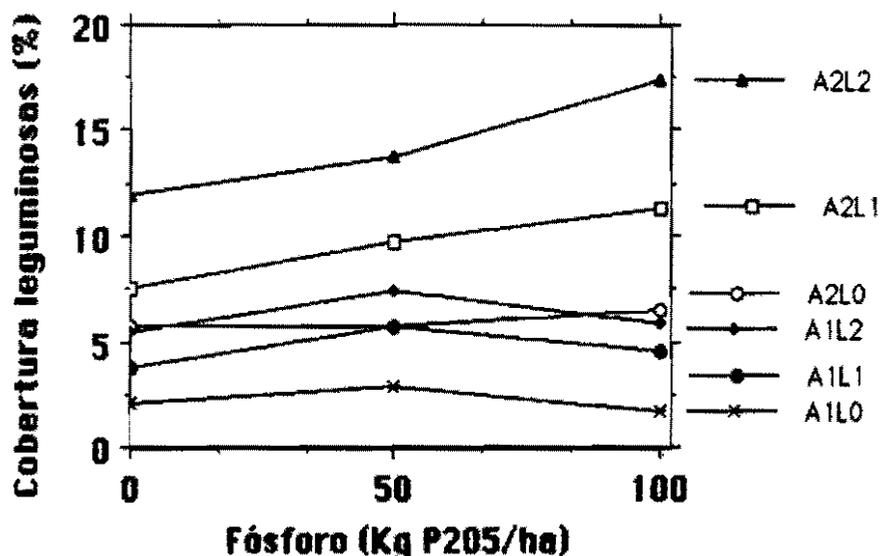


Figura 2. Interacción entre la fertilización fosforada, el laboreo del suelo y la especie, en la cobertura de las leguminosas. Donde: A1 - *P. phaseoloides*, A2 - *D. ovalifolium*, L0 - Cero laboreo, L1 - 20% de laboreo, L2 - 100% de laboreo.

En las áreas con suelo preparado, se presentó una alta invasión de malezas cuya participación en la biomasa total hasta los cuatro meses después de la siembra fue significativa (Cuadro 4). La mayor proliferación de malezas aconteció entre noviembre y enero que es la época de mayor precipitación en la zona. La maleza más común fue la rubiácea anual *Borreria laevis* que desapareció del área coincidiendo con el incremento de la población de *B. decumbens*. El laboreo del suelo podría ser desventajoso si favoreciera el aumento de las poblaciones de malezas perennes o anuales más agresivas.

Consistentemente, los tratamientos con laboreo del suelo presentaron a lo largo del estudio, mayores proporciones de leguminosa respecto a las parcelas sin laboreo (Figura 3). Hasta los quince meses después de la siembra, el Desmodio fue la leguminosa más abundante. A los 21 meses de la siembra, el Kudzú alcanzó niveles porcentuales similares al Desmodio en la composición botánica de la fitomasa total. El Kudzú emite tallos a veces muy largos que enraizan en los nudos o en los entrenudos, lo que le facilita colonizar nuevas áreas. El Desmodio en contraste, es una especie de crecimiento semierecto lo que le otorga menor capacidad invasora. Esta particularidad en el hábito de crecimiento del kudzú, sugiere que es una especie apropiada para sembrarse en franjas dentro de praderas con gramíneas. La siembras en franjas resultaría más económica, sin embargo, para el efecto debería emplearse leguminosas con capacidad de colonizar áreas circundantes.

Cuadro 4.: Composición botánica en función de la fertilización fosforada, el nivel de laboreo del suelo y la especie de leguminosa forrajera. Chipiriri, 1988.

Variables Independientes	Composición Botánica (%)											
	2da. Evaluación			3ra. Evaluación			4ta. Evaluación			Evaluación Conjunta		
	Gram.	Leg.	Otros	Gram.	Leg.	Otros	Gram.	Leg.	Otros	Gram.	Leg.	Otros
Dosis de Fósforo (Kg. P ₂ O ₅ /ha)	n = 180**			n = 180			n = 180			n = 540		
0	55.5a*	4.3a	39.9a	62.2a	7.1a	30.7a	89.5a	6.9a	3.6a	69.1a	6.1a	24.7a
50	51.5a	7.6a	42.7a	57.3a	8.9a	33.9a	87.8a	8.1a	4.1a	65.5a	8.2a	26.9a
100	60.8a	6.6a	32.7a	62.1a	11.2a	26.7a	87.5a	9.6a	2.9a	70.1a	9.1a	20.8a
Nivel de Laboreo (%)	n = 180			n = 180			n = 180			n = 540		
0	85.6a	3.8a	10.3b	81.2a	7.5b	11.3b	89.7a	5.2b	5.1a	85.5a	5.5b	8.9b
20	48.1b	7.0a	46.5a	45.3b	7.6b	47.1a	88.8a	8.1ab	3.1a	60.8b	7.6ab	32.2a
100	34.1b	7.6a	58.5a	55.0b	12.1a	32.9a	86.3a	11.3a	2.4a	58.4b	10.3a	31.3a
Leguminosa	n = 270			n = 270			n = 270			n = 810		
<u>D. ovalifolium</u>	57.4a	8.6a	34.0a	56.7b	14.3a	29.0a	84.9b	11.4a	3.7a	66.3b	11.5a	22.2a
<u>P. phaseoloides</u>	54.5a	3.7b	41.8a	64.3a	3.8b	31.9a	91.5a	4.9b	3.6a	70.1a	4.1b	25.8a

* Promedios dentro columnas seguidos por la misma letra, no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($P_{\leq} 0,05$).

** Número de observaciones.

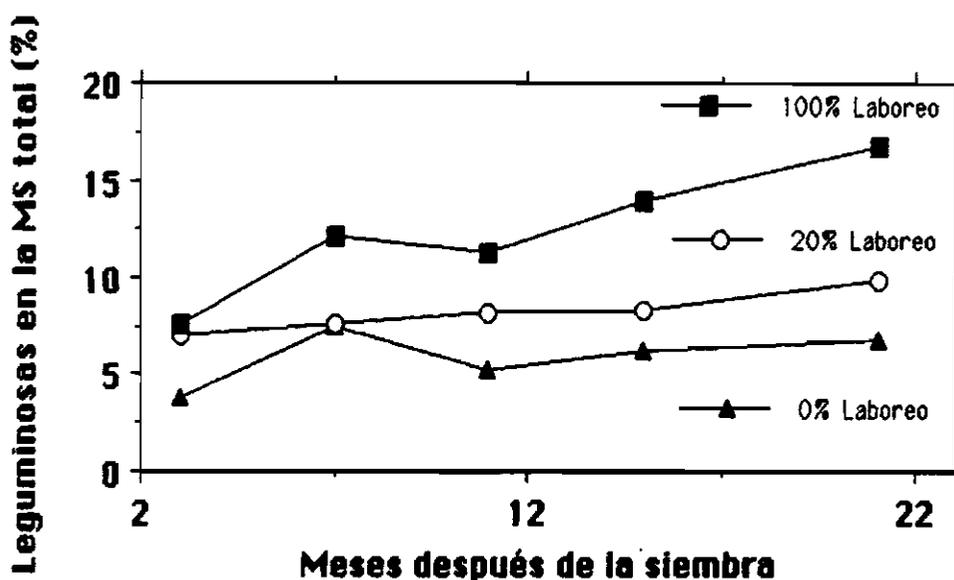


Figura 3. Proporción media de leguminosas forrajeras sobresembradas en una pradera degradada de *Brachiaria decumbens* a través del periodo de evaluaciones en función del grado de laboreo del suelo.

Debido a que el ensayo no fue diseñado para evaluar el efecto sobre la dinámica de los componentes del pastizal, es que no se pueden hacer inferencias confiables sobre la influencia del pastoreo en ese parámetro. Sin embargo, es evidente que existen diferencias en la aceptabilidad por el animal respecto a las dos leguminosas sembradas en este ensayo. Ese factor, en el tiempo y según el manejo del pastoreo podría ser un factor determinante de la composición botánica de la pradera.

Producción de biomasa

La fertilización fosforada y las leguminosas no tuvieron un efecto significativo ($P < 0.05$) en el rendimiento del pastizal. El laboreo del suelo afectó negativamente ($P < 0.05$) durante el primer año de estudio la producción total de biomasa seca (Cuadro 5). Sin embargo, en las áreas preparadas, se verificó un incremento en el rendimiento debido al aumento en las poblaciones de gramínea. *B. decumbens* al ser una especie estolonífera presenta una gran capacidad de resiembra, en el caso específico por porciones de tallos cortados y diseminados en el área de preparación.

La presencia de leguminosas no influyó en los rendimientos, debido probablemente a su baja participación en la biomasa total.

Efecto de las leguminosas en el contenido protéico de la gramínea

El contenido protéico de la gramínea no estuvo relacionado con la

Cuadro 5. Biomasa seca (TM/ha) en función a la fertilización fosforada, el nivel de laboreo del suelo y la especie leguminosa. Chipiriri, 1988.

Variables Independientes	Biomasa Seca (TM/ha)				
	1ra. Evaluación	2da. Evaluación	3ra. Evaluación	4ta. Evaluación	Eval. Conjunta ***
Dosis de Fósforo (Kg. P ₂ O ₅ /ha)	n = 180*	n = 180	n = 180	n = 180	n = 720
0	2.7 ± 1.2a**	4.3 ± 0.8a	3.6 ± 0.2a	3.9 ± 0.4a	3.6 ± 0.7a
50	2.8 ± 0.9a	4.3 ± 0.7a	3.7 ± 0.2a	4.1 ± 0.3a	3.7 ± 0.6a
100	2.8 ± 1.0a	4.4 ± 0.9a	3.7 ± 0.1a	3.9 ± 0.1a	3.7 ± 0.5a
Nivel de Laboreo (%)	n = 180	n = 180	n = 180	n = 180	n = 720
0	3.8 ± 0.3a	5.1 ± 0.2a	3.9 ± 0.1a	4.2 ± 0.3a	4.3 ± 0.6a
20	3.1 ± 0.3b	3.4 ± 0.4c	3.6 ± 0.1b	3.8 ± 0.2b	3.5 ± 0.3b
100	1.5 ± 0.2c	4.5 ± 0.2b	3.5 ± 0.1b	3.9 ± 0.2ab	3.3 ± 1.3b
Leguminosa	n = 270	n = 270	n = 270	n = 270	n = 1080
<u>D. ovalifolium</u>	2.7 ± 0.9a	4.4 ± 0.7a	3.6 ± 0.1a	4.0 ± 0.2a	3.7 ± 0.7a
<u>P. phaseoloides</u>	2.8 ± 1.1a	4.3 ± 0.8a	3.7 ± 0.2a	3.9 ± 0.3a	3.6 ± 0.6a

* Número de observaciones

** Promedios seguidos por la misma letra no difieren entre sí ($P \leq 0.05$) según la prueba de Duncan.

*** Análisis combinado de las cuatro evaluaciones.

proporción de leguminosas en la pastura ($R^2=0.12$). El porcentaje de proteína alcanzó un promedio de $7.3 \pm 1.3\%$ y varió entre 5.5 y 11.6%. Notoriamente el valor protéico más alto se encontró en una parcela donde el contenido de leguminosa era mínimo, pero creció un árbol de Inga sp. Esta especie de leguminosa arbórea aparentemente contribuye a un eficiente reciclaje de nutrimentos a través de la abundante hojarasca que desprende y posiblemente aporta nitrógeno por vía nodular. Esta es una indicación de la importancia de la presencia de árboles leguminosos en praderas, dentro el contexto de sistemas silvopastoriles.

Se pudo observar que las leguminosas nodularon satisfactoriamente; sin embargo, es probable que por su bajo contenido en la pradera, no se hayan evidenciado mejoras en la calidad protéica de la gramínea. Existen indicios de que el efecto benéfico de las leguminosas en una asociación es notorio en términos de calidad y producción, cuando la proporción de aquellas se encuentra entre 15 a 20% de la biomasa total.

Conclusiones

De los resultados de este ensayo se puede concluir lo siguiente:

1. La fertilización fosforada no influyó en la población de leguminosas por área, en su cobertura, ni en su proporción en la composición botánica; tampoco afectó la producción total de biomasa. Este hecho se debió a que las especies evaluadas son tolerantes a suelos bajos en fósforo.
2. El grado de laboreo del suelo favoreció el establecimiento, la supervivencia, el desarrollo y la proporción de leguminosas en el pastizal. Redujo inicialmente, la producción de biomasa y el porcentaje de gramínea en la composición botánica.
3. La leguminosa Desmodium ovalifolium presentó mejor establecimiento y desarrollo inicial que Pueraria phaseoloides, aunque esta última mostró capacidad de colonización y a los 21 meses de la siembra tuvo contenidos similares en la biomasa total que D. ovalifolium.
4. El contenido de leguminosas en la pradera no mejoró la proporción de proteína de la gramínea, debido a la baja proporción de aquellas en la biomasa total.

ESTABLECIMIENTO DE Brachiaria decumbens EN ASOCIO CON ARROZ
Y MAIZ DESPUES DEL DESBOSQUE

Armando Ferrufino G.

IBTA/CHAPARE

E R - Establecimiento

El experimento se estableció en la Estación Experimental de Chipiriri, situada a 16°50' de latitud sur y 64°20' de longitud oeste, a una elevación de 250 msnm. La precipitación media anual es de 4800 mm y la temperatura promedio de 24°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso.

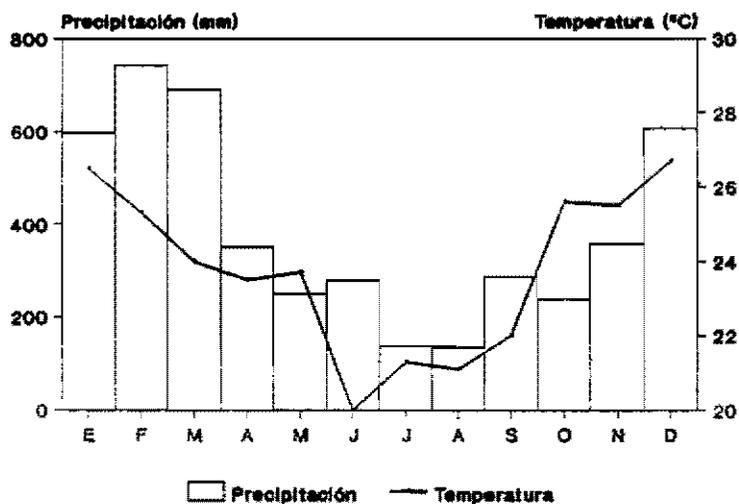


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Chipiriri.

El suelo corresponde a un Inceptisol de baja fertilidad natural, de origen aluvial, cuyo material parental es de arenas carcíticas.

Objetivo

Estudiar la factibilidad biológica y económica del establecimiento de Brachiaria decumbens cv. Basilisk junto con arroz y maíz después de la tumba y quema del bosque.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en la Estación Experimental Chipiriri entre octubre de 1987 y marzo de 1988. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

- Arroz cv. Blue Bonnet con B. decumbens
- Maíz cv. Swan Saavedra con B. decumbens
- Arroz en monocultivo
- Maíz en monocultivo
- Pasto en monocultivo.

Las unidades experimentales tuvieron una área de 100 m^2 . Las variables de respuesta evaluadas en la especie forrajera fueron la densidad de plantas (número/ m^2) a los dos y tres meses después de la siembra, la cobertura del suelo (%) a los dos, tres y cuatro meses de la siembra y la producción de biomasa (kg/MS/ha) a la cosecha de los cultivos anuales. Para las estimaciones de las dos primeras variables, se utilizó un marco de 0.25 m^2 colocado al azar en 10 oportunidades, en dos transectos diagonales en cada unidad experimental. Para la estimación de producción se cosecharon 25 m^2 en cada unidad experimental. En las especies anuales se cuantificó el rendimiento de grano (corregido al 14% de humedad) en 25 m^2 .

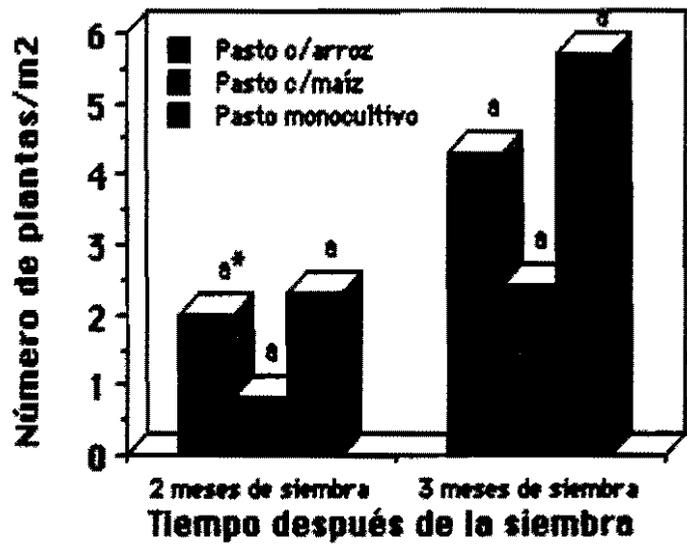
El arroz y el maíz se sembraron con la tecnología del agricultor, a una densidad de siembra de 15 y 24 kg/ha respectivamente. El pasto fue sembrado al voleo un mes después, a una densidad de 10 kg/ha. La única labor cultural realizada, fue el control de malezas de hoja ancha con Picloram a una dosis de 3 l/ha.

En lotes comerciales de maíz (10 ha de cv. Cubano y 5 ha de cv. Swan) y arroz (5 ha de cv. Blue Bonnet) sembrados con B. decumbens en la misma época del ensayo, con la misma metodología y densidades de siembra, se estimaron el rendimiento de los cultivos anuales y la producción y cobertura del pasto a la cosecha de los cultivos. El área de muestreo para las especies anuales fue de 25 m^2 (n=5) y de 0.25 m^2 (n=10) para la forrajera.

Resultados y discusión

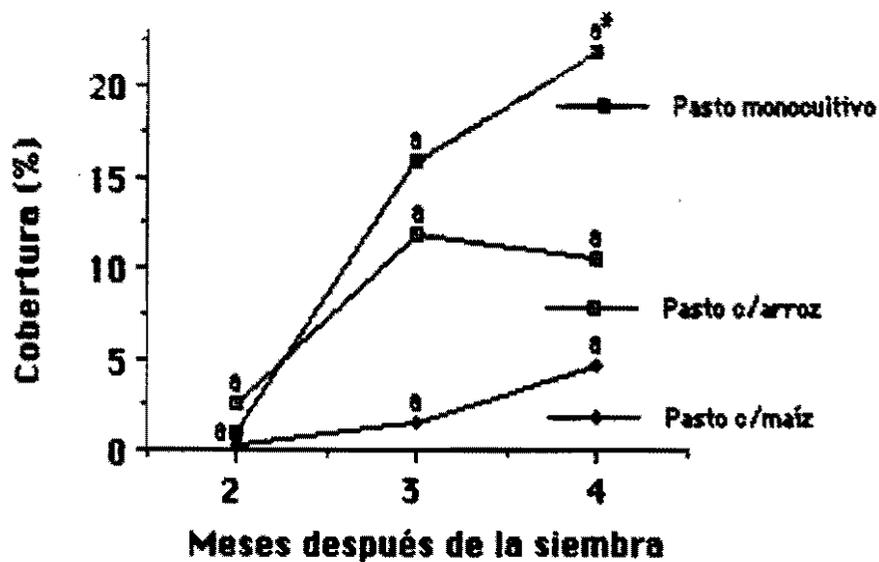
La densidad de plantas de Brachiaria no difirió ($P < 0.05$) entre tratamientos en ninguno de los periodos de evaluación (Figura 2) y fue baja en general. El ligero incremento de la densidad a los tres meses de la siembra, pudo haberse debido a la tardía germinación de algunas semillas.

La cobertura del suelo por la forrajera, fue similar ($P < 0.05$) entre los tratamientos en las tres evaluaciones realizadas (Figura 3). La producción del pasto en monocultivo no difirió ($P < 0.05$) con los rendimientos de la forrajera asociada; similarmente tampoco los rendimientos de los cultivos anuales fueron afectados por la asociación con el pasto (Cuadro 1).



*Promedios dentro época seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$)

Figura 2. Densidad de plantas/m² de *B. decumbens* sembrada en asociación y monocultivo, a los dos y tres meses de la siembra, Chipiriri, 1988.



* Promedios dentro época seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$).

Figura 3. Cobertura de *B. decumbens* en siembra asociada y monocultivo en diversos periodos después de la siembra, Chipiriri, 1988.

Cuadro 1. Rendimientos de B. decumbens, maíz y arroz en monocultivo y en asocio. Chipirirí, 1988.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
Pasto con arroz	372.3 ± 241
Pasto con maíz	18.0 ± 6.5
Pasto monocultivo	406.8 ± 555
Arroz con pastos	2682 ± 403
Arroz monocultivo	2760 ± 366
Maíz con pasto	2428 ± 1030
Maíz monocultivo	1943 ± 842

Debido a la baja densidad de plantas de la forrajera, el efecto de competencia entre especies no fue marcado. A pesar de la baja población inicial de Brachiaria, esta especie logró invadir toda el área dos meses después de la cosecha de los cultivos, tiempo en que fue pastoreada.

Llamó la atención el mejor comportamiento de la forrajera en los lotes comerciales (Cuadro 2), que fue similar ($P < 0.05$) en todas las asociaciones. En esos sitios, el muestreo se realizó en una área total de 20 ha. Pudo haber efecto de oportunidad de siembra en los lotes comerciales, que se realizó 15 días antes del ensayo.

Cuadro 2. Rendimiento de B. decumbens en asocio con maíz y arroz en los lotes comerciales, Chipirirí, 1988.

Asociación	Rendimiento (kg MS/ha)	Cobertura (%)
Pasto con maíz Cubano	2780 ± 1.6	58.1 ± 36.3
Pasto con maíz Swan	967 ± 0.7	25.0 ± 26.5
Pasto con arroz	1242 ± 1.5	30.5 ± 32.4

En los lotes comerciales, las especies de ciclo corto tuvieron también mayores rendimientos que los alcanzados en el ensayo. Notoriamente, el maíz cubano produjo más ($P < 0.05$) que el Swan; 2830 y 1315 kg/ha respectivamente; el arroz produjo 1795 kg/ha. El maíz Swan fue seleccionado para suelos menos ácidos, lo que explica su respuesta en los suelos de Chipirirí.

La variabilidad en las situaciones expuestas, llama la atención sobre la siembra intercalada de cultivos y pastos es muy específica para una

localidad y que su respuesta depende del clima, las tasas relativas de siembra, la calidad de semilla, las variedades y los niveles de fertilidad.

Utilizando el concepto de Índice Equivalente de Tierra (IET), la asociación pasto-maíz alcanzó un valor de IET de 1.29, mientras que la asociación pasto-arroz un valor de 1.88, lo que evidencia mayor eficiencia en el último sistema. El IET estrictamente definido, representa el área relativa de tierra cultivada en monocultivo necesaria para obtener la misma producción que en la asociación. Si bien el mayor IET se obtuvo en el asocio pasto-arroz, es probable que la tendencia cambie si se utiliza una mejor variedad de maíz.

Algunas investigaciones similares realizadas en zonas parecidas, concluyeron que el establecimiento de gramíneas forrajeras es más efectivo si se siembran en asocio con maíz antes que con arroz. Todo parece indicar que la siembra simultánea del cultivo y el pasto, conduce a un establecimiento más rápido del pastizal.

En cuanto al aspecto económico, si se considera que en la zona de influencia de la Estación Experimental Chipirirí, los costos de establecimiento de pastos con cultivos están alrededor de 500 \$US/ha (250 \$Us el desmonte), la venta del arroz o el maíz (8.3 \$Us/qq) pagaría 96 y 88% de los costos de establecimiento, utilizando los rendimientos del ensayo. Sin embargo, si se toman en cuenta los rendimientos medios de arroz (1200 kg/ha) y maíz (1500 kg/ha) de la zona a nivel de agricultor, el sistema de siembra cubriría 53% de los costos si se siembra maíz, y 43% si se siembra arroz junto con la forrajera. En ambos casos, resultaría conveniente realizar las siembras en asocio, especialmente si se toma en cuenta que a la cosecha del cultivo de ciclo corto se cuenta con un pastizal establecido. Es necesario resaltar que el costo del desmonte es muy variable en el Chapare y Carrasco. Esta situación muestra que las bondades económicas del establecimiento de forrajeras junto con cultivos, son relativas también a los sitios de siembra.

Conclusiones

1. Biológica y económicamente, es factible establecer B. decumbens en asocio con arroz o maíz en la zona de Chipirirí, después del desmonte y a inicios de la época de lluvias.
2. Los rendimientos de los componentes de la asociación no son afectados por su cultivo intercalado, dentro del marco de las metodologías usadas en el ensayo.

ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN EL PIEDEMONTE CAQUETEÑO, COLOMBIA

Gustavo Soto

U. AMAZONIA

E R - Establecimiento

El Piedemonte caqueteño está localizado en el Departamento del Caquetá perteneciente a la Amazonía Colombiana, entre Ecuador y 3° de latitud norte y los meridianos 76° y 74° de longitud oeste, a una altura de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3500 mm y la temperatura es de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Las condiciones físicas y químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

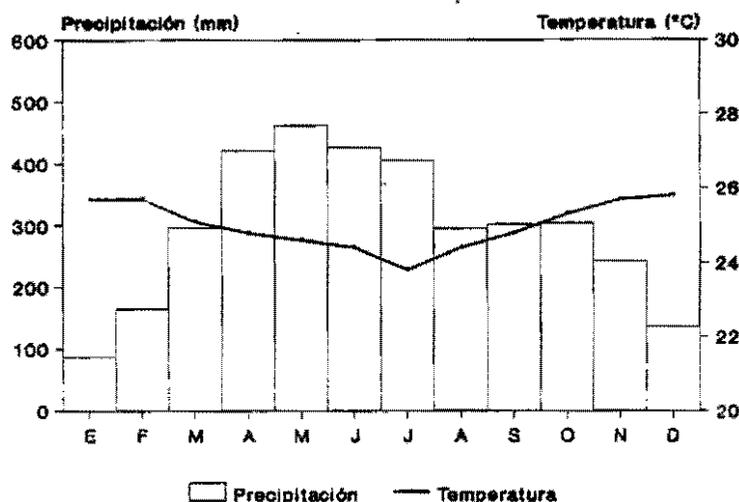


Figura 1. Características climáticas de Florencia, Caquetá, Colombia 1988.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (cm)	Textura	pH	MO (%)	P Bray II (ppm)	CI* (meq/100g)			
					Al	Ca	Mg	K
0-10	Arcilloso	4.8	4.4	21.0	1.4	1.06	0.59	0.44
10-20	Arcilloso	4.7	1.7	16.5	2.0	0.48	0.20	0.12

* Cationes intercambiables.

Antecedentes

En el piedemonte caqueteño, Colombia, la alimentación de los vacunos se hace exclusivamente con gramíneas y leguminosas forrajeras. Debido al mal manejo las pasturas de especies naturalizadas (Hyparrhenia rufa y Axonopus micay) se han degradado y están siendo reemplazadas por gramíneas de baja calidad. Sin embargo, en ensayos recientes se ha encontrado que las gramíneas Brachiaria decumbens, B. humidicola y B. dictyoneura y las leguminosas Desmodium ovalifolium, Arachis pintoí y Pueraria phaseoloides (Kudzú) se adaptan bien y son productivas en la zona (Angulo y Collazos, 1985).

Por considerarlo de interés para los investigadores y ganaderos de esta extensa frontera agrícola, a continuación se presentan algunas observaciones sobre las prácticas más comunes de establecimiento de pasturas en el Caquetá.

Establecimiento de pasturas a partir del bosque primario

Sistema tradicional: socola, tala y quema del bosque

Este es el sistema más común de siembra desde el inicio de la colonización en el Caquetá. Consiste en cortar el estrato vegetal inferior con tallos de menor diámetro y dejarlo secar sobre la superficie del suelo; posteriormente se procede a la tala de la vegetación arbórea, la cual se deja descomponer unos 2 meses antes de efectuar la quema de los residuos vegetales. Con ésta se busca incorporar al suelo las cenizas que son una fuente de nutrimentos para el establecimiento de las pasturas y destruir, en parte, los tallos de mayor diámetro.

La pastura que más se siembra en la región es la de B. decumbens/P. phaseoloides; comúnmente esta asociación se siembra por semillas utilizando los sistemas de voleo y chuzo. En el primer sistema se utilizan 3 kg/ha de semilla certificada o 7 kg/ha de semilla no seleccionada de B. decumbens y 2 kg/ha de semilla de Kudzú. El sistema de chuzo consiste en hacer pequeños huecos en el suelo, distanciados 1 m entre sí, en los cuales se depositan 2 kg/ha de semilla certificada de B. decumbens y 1 kg/ha de semilla de Kudzú.

También es frecuente la siembra de material vegetativo (estolones, cepas, cespedones). Este sistema de siembra requiere que el suelo se encuentre húmedo, por lo tanto, debe hacerse al inicio de las lluvias. La siembra con estolones no siempre garantiza un buen establecimiento ya que frecuentemente éstos se secan antes de rebrotar. Por el contrario, las cepas y cespedones dan los mejores resultados, ya que son partes de planta entera que incluyen raíces, hojas y tallos. Como norma general una buena cepa incluye 20 tallos en pleno crecimiento y una porción adecuada de suelo. Para garantizar el rápido establecimiento de las pasturas se requiere que las cepas se transporten en forma adecuada, evitando el uso de empaques, y se siembren el mismo día en que se extraen del suelo.

El procedimiento para la siembra por cepas es una labor coordinada entre varios operarios, encargados de cosechar el material, transportarlo, hacer los hoyos distanciados 1 m entre sí, colocar las cepas en forma vertical y apisonarlas para favorecer su contacto con el suelo.

El cespedón consiste en varias plantas, cosechadas con una pala en una pastura ya establecida o en un campo de multiplicación, las cuales se transportan y depositan a una distancia entre 1 y 2 m en el campo que se quiere establecer. Es un sistema eficiente y rápido, ya que no requiere la construcción de hoyos para colocar el material.

El sistema de establecimiento de pasturas mediante la socola, tala y quema del bosque tiene algunas ventajas:

- a) Con la quema de la vegetación se incorporan algunos nutrimentos al suelo y,
- b) Se logra un control inicial de malezas que facilita el desarrollo de la pastura.

Entre las desventajas de este sistema se pueden mencionar:

- a) En zonas pendientes favorece la pérdida de suelo por erosión;
- b) Debe realizarse en la época de mínima precipitación;
- c) Requiere de mano de obra especializada, la cual muchas veces no se consigue en la zona y,
- d) Por este sistema se ocasiona un daño grave al ecosistema, debido a la destrucción de la fauna y flora.

Sistema de tapado

Este sistema de establecimiento de pasturas es común entre los agricultores de las zonas pendientes o montañosas de la región. Consiste en sembrar en la época de lluvias después socolar el bosque secundario. Este sistema se utiliza para la siembra de Brachiaria con cepas y de Kudzú con semillas. Entre las ventajas se pueden mencionar:

- a) Se realiza en la época lluviosa, la cual dura 9 meses en la región, dando así una mayor oportunidad para planificar la siembra;
- b) Se evita la destrucción de la fauna y la flora y se reduce la erosión del suelo y,
- c) Se disminuye la presencia de malezas después de la quema de la vegetación.

Como desventajas de este sistema se puede mencionar:

- a) No es posible utilizarlo en zonas con vegetación densa que no permitan la socola y,
- b) En las pasturas establecidas por este sistema no se observa la presencia de leguminosas nativas.

Establecimiento de pasturas a partir del bosque secundario

Además del sistema de socola, tala y quema del bosque, cuando se

establecen pasturas en el bosque secundario es frecuente la utilización de algunos de los sistemas que se describen a continuación.

Sistema de rastrojo por rosería

Este sistema se utiliza en áreas cubiertas por rastrojos con una edad inferior a un año. La labor se realiza en la época de lluvias y consiste en la siembra escalonada de lotes dentro de un área de bosque secundario. Para ello la vegetación se corta y se deja sin quemar en la superficie del suelo y una vez descompuesta se realiza la siembra por semilla, cepas o cespedones. Este sistema tiene las mismas ventajas del sistema de tapado.

Establecimiento de pasturas en áreas degradadas

En la actualidad existen en el piedemonte caqueteño extensas áreas degradadas cubiertas por especies nativas (Axonopus sp., Paspalum sp. y Homolepis aturensis) que se denominan "criaderos", y en menor extensión áreas con A. micay, A. purpusii e H. rufa, las cuales se están renovando mediante la siembra de especies introducidas. Para esta siembra se utilizan los sistemas siguientes (Cuadro 2):

Mecanizado

Consiste en la preparación del suelo mediante uno o dos pases de rastrillo y un descanso de 15 días para favorecer la mineralización y descomposición de los residuos. Después de este descanso se hace una nueva rastrillada y se procede a la siembra. Por este sistema es frecuente establecer pasturas asociadas B. decumbens/P. phaseoloides, utilizando 3 kg/ha de semilla comercial de la gramínea y 2 kg/ha de la leguminosa, esparcidas al voleo sobre el campo. También es posible establecer la asociación utilizando material vegetativo, tal como se describió anteriormente.

En la actualidad es común establecer B. humidicola en forma mecanizada siendo preferible en este caso el empleo de material vegetativo en lugar de semillas. Una práctica que ha dado excelentes resultados es establecer un semillero o campo de multiplicación de B. humidicola asociado con A. pintoii o Desmodium ovalifolium, del cual se extraen cepas y cespedones para siembra de nuevas áreas.

El sistema de siembra mecanizado es eficiente y rápido para el establecimiento de pasturas en áreas degradadas, permite una mayor cobertura y favorece las condiciones físicas del suelo. Sin embargo, es costoso y depende de la disponibilidad de maquinaria.

Sistemas de mínima labranza

Estos sistemas consisten en la adecuación del suelo para la siembra mediante la utilización de los animales (sobrepastoreo), herbicidas y quema.

Cuadro 2. Alternativas para el establecimiento de pasturas en el piedemonte Caquetefío.

Vegetación	Nombre del Sistema	Preparación del Terreno	Sistema de Siembra	Método de Siembra	Material de Propagación
Area Abierta	Mecanizado	Labranza mecanizada	Mecanizado	Sembradora de surco	Semilla
			Manual	Voleadora	Estolón
				Voleadora manual	Semilla
	Manual	Labranza cero con herbicida	Manual	Voleo-chuzo-pisado	Cepa
				Ahoyado	Cespedón
				Sobrepuesto	Estolón
Bosque Primario o Secundario	Tradicional	Socla	Manual	Voleadora manual	Semilla
		Tala		Voleo-chuzo-pisado	Cepa
		Quema		Sobrepuesto	Cespedón
	Tapado	Socla	Manual	Enterrado	Estolón
Siembra		Ahoyado		Cepa	
Rastrojo anual por rosería	Rosería	Manual	Sobrepuesto	Cespedón	
			Enterrado	Estolón	

La utilización de animales para la siembra de pasturas es frecuente en el Caquetá; consiste en someter las pasturas degradadas a un sobrepastoreo en el inicio de las lluvias y la siembra de material vegetativo por cepas o cespedones. Con este sistema no es posible emplear semillas y siempre existe el problema de invasión de malezas. Sin embargo, es económico y se puede utilizar en zonas pendientes.

El empleo de herbicidas no selectivos para la siembra de pasturas es un sistema aplicable en todo tipo de topografía y casi durante todo el año. Este sistema consiste en controlar la vegetación en sitios determinados, en los cuales se coloca el material vegetativo para propagación. Aunque

el establecimiento es rápido, los costos son más altos que en el sistema anterior y requiere de un buen manejo de los herbicidas.

Las ventajas de la quema como componente de un sistema para establecer pasturas en el Caquetá han sido muy discutidas. Las experiencias en la zona demuestran que cuando se hacen en forma controlada aumentan el contenido de algunos nutrimentos en el suelo y ayudan a controlar malezas y plagas. Sin embargo, su empleo ha sido generalizado y sin control, contribuyendo a perturbar el balance ecobiológico de la región.

Referencias

Angulo, R. y Collazos, G. 1985. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Florencia, Colombia. En: Pizarro. E.A. (ed.) 3^a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT); Cali, Colombia, octubre 21 a 24. Resultados 1982-1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 785-800.

**ESTABLECIMIENTO DE ASOCIACIONES DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS
MEJORADAS BAJO DIFERENTES INTENSIDADES DE LABRANZA EN SUELOS DE MESON
EN EL PIEDEMONTE CAQUETEÑO, COLOMBIA**

Rafael Fajardo, Norlando Vásquez y Gustavo Soto

U. AMAZONIA/CIAT/FONDOVALLE

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la Hacienda La Rueda del Fondo Ganadero del Valle del Cauca S.A., localizada en el Municipio de La Montañita, Departamento del Caquetá, situada a 1° 24' de Latitud Norte, 75° 27' de Longitud Oeste a una elevación de 300 m.s.n.m. La precipitación durante 1988, fue de 3491 mm y la temperatura media de 25°C (Figura 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

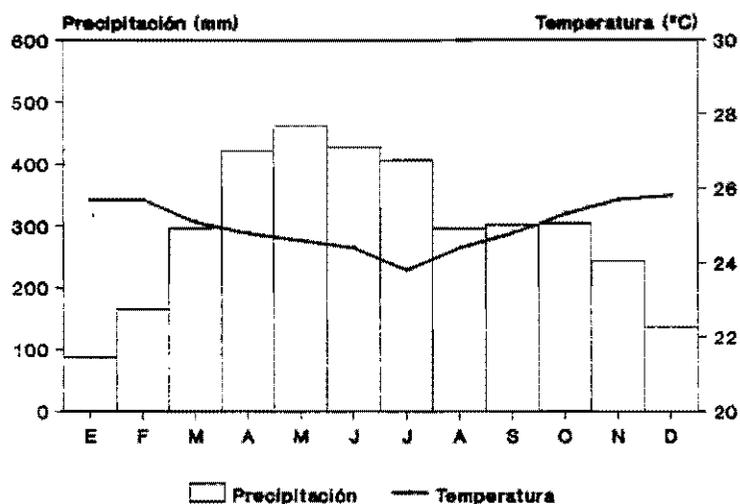


Figura 1. Características climáticas de Macagual, Caquetá, Colombia 1988

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arc. (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)	Micron. (ppm)		
						Al	Ca	Mg	K		P	S	Cu
0-20	25.4	17.9	56.7	4.5	4.1	5.4	0.83	0.59	0.29	79.2	2.3	32.6	1.1

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Evaluar cual de las intensidades de labranza se comporta mejor para el establecimiento de las dos (2) asociaciones.
- Seleccionar, cuál de los 4 tratamientos, se comporta mejor con las diferentes intensidades de labranza.
- Evaluar agronómicamente el comportamiento de las asociaciones en la fase de establecimiento bajo condiciones del medio.

Materiales y Métodos

La finalidad del experimento consistió en determinar cuál sería el sistema más eficiente para establecer dos asociaciones de gramíneas y leguminosas utilizando 3 intensidades de labranza, aplicando 4 tratamientos diferentes.

El diseño empleado fue parcelas divididas y se realizaron tres repeticiones.

La asociación 1:

Brachiaria decumbens CIAT 606

Arachis pintoí CIAT 17434

La asociación 2:

Brachiaria dictyoneura CIAT 6133

Desmodium ovalifolium CIAT 13089

Las tres intensidades de labranza:

LT = Lote tradicional - 6 pases de rastrillo

LR₁ = Lote reducido 1-4 pases de rastrillo

LR₂ = Lote reducido - 2 pases de rastrillo

Los cuatro tratamientos:

T = Testigo, donde no se realizó ningún tratamiento.

F = Fertilizado, se escogió roca fosfórica (0-22-0) en dosis de 20 kg/ha aplicado al voleo al día siguiente de la siembra.

H = Herbicida, Glifosato a la dosis de 1.08 l/ha en pre-emergencia equivalentes a 3 l/ha del producto comercial Roundup.

H+F = Herbicida + Fertilizado, la combinación de estos dos tratamientos.

La siembra se realizó en abril de 1988.

Resultados y Discusión

Labranza 2, 4, 6 pases de rastrillo

La mayor cobertura para las asociaciones 1 y 2 se logró cuando se realizaron 4 pases de rastrillo.

Se obtuvo el mayor número de plantas por m², para las gramíneas de las dos asociaciones cuando se realizaron 4 pases de rastrillo. En cuanto a las leguminosas, la de la asociación 1 presentó su mayor población con 2 pases y la de la asociación 2 con 6 pases de rastrillo. La mayor producción de materia seca para la asociación 2 y para la gramínea de la asociación 1 se obtuvo cuando se emplearon 4 pases de rastrillo. Para la leguminosa de la asociación 1 se logró la mayor producción cuando se emplearon 2 pases de rastrillo.

Tratamientos

T = Testigo

H = Herbicida

F = Fertilizado

H+F=Herbicida + Fertilizado

La mayor cobertura para la asociación 1 y la leguminosa de la asociación 2 se logró cuando se utilizó herbicida. Para la gramínea de la asociación 1 esta se obtuvo cuando se empleó herbicida + fertilizado.

Se obtuvo el mayor número de plantas por m² para la asociación 1 cuando se utilizó fertilizado. Para la asociación 2 se obtuvo la mayor población cuando se utilizó herbicida.

La mayor producción de materia seca para las gramíneas de las 2 asociaciones se obtuvo cuando se empleó herbicida más fertilizado. Para las leguminosas de las 2 asociaciones se obtuvo cuando se empleó herbicida.

Conclusiones

- De acuerdo a las diferentes intensidades de labranza empleadas (2, 4 y 6 pases de rastrillo californiano), el método de 4 pases, espaciados en el tiempo, permitieron un mayor control de malezas y brindaron mejores condiciones físicas del suelo a la semilla; comportándose como el mejor método para el establecimiento de las dos asociaciones.
- El tratamiento con herbicida permitió un mayor control de malezas, siendo el mejor elemento para favorecer el establecimiento de las dos asociaciones.

Cuadro 2. Evaluaciones de cobertura, población y materia seca.

Evaluación	Labranza (Pases)	Tratamientos (T,H,F,H+F)
<u>Cobertura</u>		
Asociación 1		
Gramínea	4	H
Leguminosa	4	F
Asociación 2		
Gramínea	4	H + F
Leguminosa	4	H
<u>Población</u>		
Asociación 1		
Gramínea	4	F
Leguminosa	2	F
Asociación 2		
Gramínea	4	H
Leguminosa	6	H
<u>Materia Seca</u>		
Asociación 1		
Gramínea	4	H + F
Leguminosa	2	H
Asociación 2		
Gramínea	4	H + F
Leguminosa	4	H

**METODOS DE ESTABLECIMIENTO DE *Brachiaria decumbens* CIAT 606 Y
Arachis pintoi CIAT 17434 EN LA RECUPERACION DE PASTURAS DEGRADADAS DEL
PIEDEMONTE AMAZONICO CAQUETA, COLOMBIA**

Reimy García, Gustavo Soto

U. NACIONAL/CIAT/FONDOVALLE

E R - Establecimiento

El ensayo se realizó en la Hacienda La Rueda del Fondo Ganadero del Valle del Cauca S.A., localizada en el Municipio de La Montañita, Departamento del Caquetá, situada a 1°24' de latitud norte, 75°27' de longitud oeste a una elevación de 300 msnm. La precipitación durante 1988, fue de 3444 mm y la temperatura media de 27°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Las características físicas y químicas del suelo se muestran en el Cuadro 1.

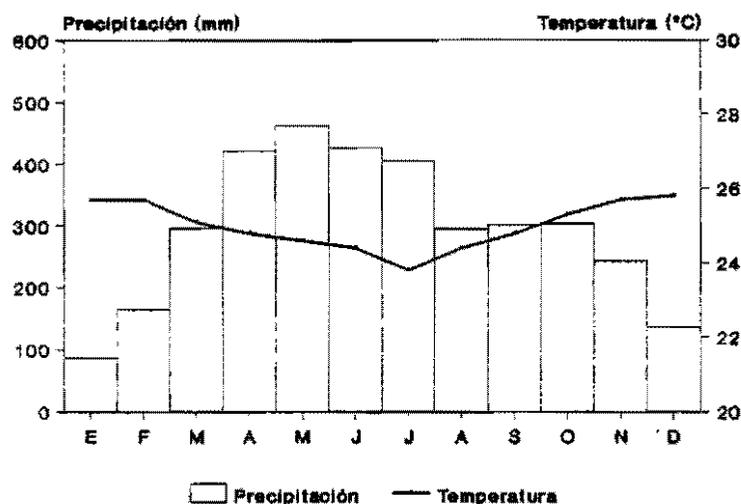


Figura 1. Características climáticas de Larandía, Caquetá, Colombia 1987.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Prof. (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arc. (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)				Sat. Al (%)	Micron. (ppm)		
						Al	Ca	Mg	K		P	S	Cu
0-20	7	21	72	4.4	3.25	6.3	0.60	0.30	0.15	78.3	1.5	14.0	1.1
20-40	7	16	77	4.6	1.62	8.1	0.27	0.12	0.11	79.2	1.3	20.8	0.1

* Cationes intercambiables.

Objetivos

- Explorar algunos factores agronómicos que pudieron limitar o favorecer el establecimiento de las especies Brachiaria decumbens CIAT 606 y Arachis pintoi CIAT 17434, en pasturas degradadas del piedemonte amazónico, mediante tecnología de insumos mínimos.
- Evaluar el desarrollo de las especies sembradas y nativas durante la fase de establecimiento bajo condiciones del medio.
- Generar información básica para futuras investigaciones sobre el tema.

Materiales y Métodos

El trabajo consistió en medir el establecimiento de Brachiaria decumbens y Arachis pintoi bajo los siguientes tratamientos:

Control de malezas en siembra

A comienzos de julio de 1987 se efectuaron tres tipos de control:

- Los sitios, comprendieron círculos con radio de 0.2 m y dispuestos en cuatro hileras de seis sitios cada uno, 6.28% de la unidad experimental.
- Las bandas fueron cuatro rectángulos de 0.8 x 6 m de largo, 40% de la unidad experimental.
- Cuando se hizo control total el área controlada fue del 100%.

Los controles de malezas se realizaron con azadón y químico con 1.08 l/ha de Glifosato, equivalente a 3 l/ha del producto comercial Roundup.

Control de malezas postsiembra

A las 11 semanas después de la siembra. En algunas parcelas se efectuó control manual y en otras químico.

Fertilización fosfórica

En algunas parcelas se efectuó fertilización a la cantidad de 20 kg/ha de fósforo.

La siembra se realizó en la cuarta semana del mes de julio de 1987 coincidiendo con el período de máxima precipitación y mínima temperatura. Las distancias de siembra fueron de 1 m entre sitios y 2 m entre surcos.

En cada parcela se ubicaron 12 m para gramíneas y 12 m para leguminosas, proporcionando 5000 plantas o sitios por hectárea.

Para la siembra se utilizó material vegetativo. En los sitios asignados a gramínea se sembraron cepas con cuatro tallos de B. decumbens, en el caso de la leguminosa fueron sembrados dos con cuatro nudos cada uno.

Variables de respuesta

El comportamiento de las especies nativas y mejoradas se midió durante la fase de establecimiento, mediante evaluaciones de cobertura a las 4, 8, 12, 16, 20 y 29 semanas. La materia seca se evaluó a las 10, 15, 21 y 30 semanas.

Resultados y Discusión

Cobertura

El factor que más afectó la cobertura de las especies sembradas fue el control postsiembra, generando más de cuatro veces la cobertura alcanzada.

El control químico total y en bandas permitió coberturas superiores al control manual bajo las mismas intensidades de control de malezas.

El empleo de la fertilización determinó coberturas mayores en las especies sembradas.

Materia seca

El control postsiembra de malezas permitió un desarrollo de las especies sembradas.

El control químico total y en bandas permitió una mayor producción de materia seca al control manual.

El empleo de fertilización produjo mayor cantidad de materia seca en las especies sembradas.

Conclusiones

- El control de malezas realizado en postsiembra fue el factor que más favoreció la cobertura y producción de materia seca de las especies sembradas.
- El control de malezas con herbicida total permitió mayor cobertura y producción de materia seca de las especies sembradas.
- La fertilización fosfórica permitió una mayor cobertura y una mayor producción de materia seca de las especies sembradas.

**EFFECTO DE LA DISTANCIA DE SIEMBRA Y DISTRIBUCION ESPACIAL EN
EL ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE FORRAJE EN TRES ESPECIES
DE Brachiaria ASOCIADAS CON LEGUMINOSAS**

Eduardo Gil T., Eduardo Alvarez Y. y Gustavo Maldonado F.

ICA/MACAGUAL

E R - Establecimiento

El experimento se realizó durante el segundo semestre de 1988 en la Estación Experimental Macagual del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), localizada en Florencia, Departamento del Caquetá a 1°0' de latitud norte y 75°31' de longitud oeste a una elevación de 260 msnm. La precipitación media anual es de 3600 mm y la temperatura media anual de 25°C (Fig. 1), la región se clasifica ecológicamente como bosque húmedo tropical. El análisis de caracterización para el suelo utilizado aparece en el Cuadro 1.

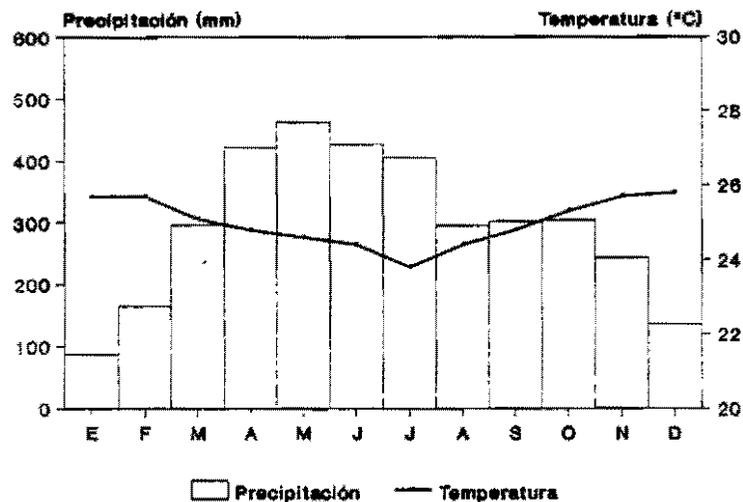


Figura 1. Características climáticas de Macagual, Florencia, Colombia, 1988.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo.

Profundidad (0-15 cm)	Textura	pH	MO (%)	P Bray II (ppm)	CI* (meq/100g)				
					Al	Ca	Mg	K	Na
Inicial	F.Ar	4.7	4.3	12	2.9	0.68	0.26	0.2	0.01
Final	F.Ar	4.7	4.6	10.5	2.2	1.5	0.43	0.16	0.03

* Cationes intercambiables.

Objetivos

Determinar la distancia y distribución espacial más apropiada para la siembra y establecimiento y evaluar la compatibilidad de las especies de Brachiaria asociadas con leguminosas forrajeras.

Materiales y métodos

La identificación del germoplasma, asociaciones y fechas de evaluación aparecen en el Cuadro 2. El terreno utilizado corresponde a una terraza de origen aluvial, la cual se preparó mediante dos pases de rastrillo californiano.

Cuadro 2. Identificación del germoplasma y fechas de evaluación del porcentaje de cobertura y producción de las asociaciones, Macagual, 1988.

Asociaciones		Evaluaciones	
Gramíneas	Leguminosas	Siembra 20-30 Junio, 1988	Precipitación (mm)
<u>B. decumbens</u> CIAT 606	<u>C. macrocarpum</u> CIAT 5713, 5740, 5744	Semana 2-15-07-88	239.9
	<u>A. pintoii</u> CIAT 17434	4-30-07-88	129.5
		6-15-08	84.1
<u>B. dictyoneura</u> CIAT 6133	<u>C. macrocarpum</u> CIAT 5713, 5740, 5744	Semana 8-30-08	192.6
	<u>A. pintoii</u> CIAT 17434	10-15-09	60.2
		12-30-09	149.5
<u>B. humidicola</u> CIAT 6013	<u>D. ovalifolium</u> CIAT 350, 3788, 3794	14-15-10	188.4
	<u>A. pintoii</u> 17434	16-30-10	96.3
		18-15-11	285.0
		20-30-11	109.3
	Producción	01-12-88	

La siembra se hizo en hileras empleando material vegetativo tanto de las gramíneas como de las leguminosas.

Las distancias estudiadas fueron 0.4 y 0.8 m y las distribuciones de hileras de gramínea por hilera de leguminosa fueron 1:1, 2:2 y 1:2.

Se empleó el diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones y un arreglo factorial 6x3x2 (asociación, distribución y distancias respectivamente) las evaluaciones realizadas cubrieron un periodo de 20 semanas, durante el cual se determinó el porcentaje de cobertura de cada especie por medio de un marco reticulado de 1 m² cada dos semanas. Al final del mismo se evaluó por corte la producción de materia seca de cada asociación. Muestras de forraje seco fueron analizadas por métodos de

laboratorio para determinar proteína, digestibilidad, fibra, calcio y fósforo.

Resultados y discusión

Establecimiento

Los porcentajes de cobertura de Brachiaria y las leguminosas estudiadas, durante las semanas 4 a 8, llegaron cerca al 15% y fueron similares a los alcanzados por especies nativas y malezas. Sólo después de la décima semana superaron el 30-35% y empezaron a mostrar una tendencia a aumentar dependiendo de la especie.

Solamente en Centrosema macrocarpum fue necesario efectuar resiembras para lograr la población requerida de acuerdo con las distancias y distribuciones. Estas ocurrieron entre la 2a y la 8a semana y fueron más intensas cuando se asoció con Brachiaria decumbens.

Durante la 10a semana después de la siembra, se practicó un corte de uniformidad para reducir la competencia de la gramínea y favorecer el desarrollo de la leguminosa. A la par se realizó un control de malezas en todas las parcelas del experimento.

La uniformidad afectó en forma moderada el desarrollo de Brachiaria humidicola y levemente el de Brachiaria dictyoneura. Las leguminosas asociadas con estas gramíneas fueron favorecidas por el corte, en particular Arachis pintoi y Desmodium ovalifolium debido a su hábito de crecimiento; B. decumbens fue más afectado por el corte, pero mostró mejor recuperación manteniendo porcentajes de cobertura similares a los de las leguminosas asociadas. C. macrocarpum fue la leguminosa menos favorecida por el corte de uniformidad debido a su hábito de crecimiento y capacidad de recuperación vegetativa.

Distancia de siembra

El crecimiento y habilidades de las gramíneas y leguminosas para cubrir el suelo fueron muy similares, pues los porcentajes de cobertura son muy cercanos si se compara entre 0.4 y 0.8 m, aunque ligeramente inferiores para esta última, en la cual se observó mayor invasión de maleza y especies indeseables entre las hileras. La cantidad e intensidad de la precipitación, junto con la remoción del suelo favorecieron el desarrollo de malas hierbas, de aquí que se haya apreciado mejor cobertura al emplear la distancia más corta.

Efecto de la distribución espacial

En términos generales, al comparar entre las distribuciones espaciales, la mejor proporción entre los componentes de las asociaciones durante el establecimiento se apreció en las distribuciones 1:1 y 2:2.

En la distribución espacial 1:2, la mayor proporción y agresividad de D. ovalifolium y A. pintoi afectó el desarrollo de B. dictyoneura y B. humidicola, no así el de B. decumbens en el cual fue evidente la

agresividad y capacidad de competencia con especies nativas y malezas.

C. macrocarpum mostró mejor cobertura y desarrollo al asociarse con B. dictyoneura, lo cual, posiblemente se debió al hábito de crecimiento y lento desarrollo inicial de las dos especies.

Al comparar entre asociaciones, se apreció mejor proporción entre los componentes y mayor compatibilidad de A. pintoí con las tres especies de Brachiaria, particularmente con B. decumbens en términos de la agresividad y capacidad de competencia.

Las asociaciones B. dictyoneura, C. macrocarpum y B. humidicola con D. ovalifolium o A. pintoí también mostraron compatibilidad; sin embargo, mostraron mayor incidencia de malezas y posiblemente requiera mayor tiempo para el establecimiento.

Producción de materia seca

De acuerdo con el análisis de varianza, se encontró diferencia significativa al efectuar la prueba de F ($P < 0.05$) para la producción de materia seca total, producción de materia seca de las gramíneas y producción de materia seca de las leguminosas en cada asociación. La misma prueba no indicó diferencia entre las distancias de siembra o distribuciones espaciales ni significancia para las interacciones asociación por distribución espacial, asociación por distancia de siembra, distribución por distancia ni asociación por distribución por distancia para la producción total y producción de materia seca de la gramínea. Sólo fue significativa la interacción asociación por distribución espacial al considerar la producción de materia seca de las leguminosas.

Al efectuar la prueba de comparación de promedios de Duncan no se encontró diferencia entre las asociaciones de B. decumbens con A. pintoí y C. macrocarpum. La producción de éstas fue estadísticamente diferente de la alcanzada con B. dictyoneura por C. macrocarpum y las mezclas con B. humidicola. A su vez, se halló diferencia entre B. decumbens y B. dictyoneura cuando se asociaron con A. pintoí (Cuadro 3).

La participación de la gramínea y su producción mostró, el mismo comportamiento que la producción total, las mismas diferencias y significación. No sucedió así con la leguminosa cuya participación en la producción total fue baja, sólo C. macrocarpum en asociación con B. dictyoneura alcanzó participación representativa.

La baja contribución a la producción de materia seca de A. pintoí y C. macrocarpum al asociarse con B. decumbens fueron consistentes con la agresividad y competencia de estas gramíneas observada durante el establecimiento. Es posible pensar en subestimación de la producción de A. pintoí pues el método de muestreo no consideró el hábito de crecimiento de la leguminosa.

Aunque la producción de las asociaciones con B. humidicola fue la más baja, en ellas hubo mayor contribución de las leguminosas a la producción

total. Esto pudo ser debido a un mayor grado de compatibilidad de las especies, y quizás a menor incidencia del método de muestreo en virtud de la semejanza en el hábito de crecimiento. Esta puede ser también la explicación para la diferencia en la producción de *C. macrocarpum* al asociarse con *B. dictyoneura* (Cuadro 4).

Cuadro 3. Producción de materia seca de las asociaciones al final del establecimiento, 150 días, Macagual, 1988.

Especies	Asociación	Distribución G:L			Distancias (m)	
		1:1	2:2	1:2	0.4	0.8
B.h x A.p	1793 c*	1662	2186	1543	2348	1246
B.h x D.o	1674 c	2273	1662	1087	1631	1717
B.d x C.m	4869 ab	5961	4419	2228	5088	4651
B.d x A.p	5128 a	5973	4906	4507	5835	4404
B.d x C.m	1854 c	1781	1542	2235	1928	1781
B.d x A.p	2135 bc	2313	2501	1591	2210	2060

Duncan $P < 0.05$.

Cuadro 4. Producción de materia seca de las asociaciones al final del establecimiento, 150 días, Macagual, 1988.

Asociación	Leguminosa	Valores promedios (kg/ha)				
		Distribución G:L			Distancias (m)	
		1:1	2:2	1:2	0.4	0.8
B.h x A.p	352 ab*	360	340	350 b*	456	240
B.h x D.o	353 ab	450	220	380 b	320	380
B.d x C.m	260 ab	332	100	350 b	190	330
B.d x A.p	150 b	66	190	210 b	50	260
B.d x C.m	680 a	520	280	1142 a	660	700
B.d x A.p	180 b	140	140	250 b	158	200

* Duncan $P < 0.05$.

No se efectuó el análisis de la contribución de otras especies y malezas a la producción. Sin embargo, ésta pudo llegar a ser representativa pues al final del establecimiento la cobertura de tales especies alcanzó valores entre el 10 y el 20% ocurriendo los más altos en las asociaciones con menor producción total.

La significancia de la interacción entre asociación por distribución espacial, cuando se consideró la producción de la leguminosa, podría

indicar la conveniencia de utilizar distribuciones espaciales que favorezcan el comportamiento y contribución de estas especies a la producción total.

En general, las observaciones realizadas muestran el efecto de la diferencia en el comportamiento fisiológico de las especies, aún en las gramíneas pertenecientes al mismo género y la necesidad de efectuar mayor investigación en esta área, con el fin de determinar las prácticas más adecuadas al proceso de formación de una pradera.

Valor nutritivo

Como factores de la calidad nutritiva se analizaron los porcentajes de proteína, digestibilidad, fibra, calcio y fósforo.

Proteína

El contenido promedio de proteína cruda en la materia seca alcanzó un valor de 11.78%. La prueba de F de acuerdo con el análisis de varianza ($P < 0.05$) indicó diferencias altamente significativas entre las asociaciones.

De acuerdo con la prueba de Duncan, los mayores promedios de contenido de proteína en B. dictyoneura por C. macrocarpum (14.9%), B. humidicola por D. ovalifolium (12.5%) y B. humidicola por A. pintoii (12.6%) no difieren estadísticamente entre sí, de igual forma, no hubo diferencia entre los porcentajes para B. decumbens por A. pintoii (9.5%) y B. decumbens por C. macrocarpum (9.57%). A su vez, las tres primeras asociaciones fueron estadísticamente diferentes de las dos últimas. De la misma manera, se halló diferencia entre los porcentajes de proteína de B. dictyoneura asociado con A. pintoii (11.45%) y B. dictyoneura asociado con C. macrocarpum (Cuadro 5).

Cuadro 5. Valor nutritivo, contenido de proteína, fibra, digestibilidad, calcio y fósforo en la materia seca de seis asociaciones gramínea-leguminosa, Macagual, 1988.

Asociación	Proteína (%)	Fibra (DN%)	DIVMS (%)	Calcio (%)	P (%)
B.h x A.p	12.61 ab*	77.14	81.67 a*	0.47	0.19
B.h x D.o	12.56 abc	78.80	71.71 bc	0.39	0.19
B.d x C.m	9.57 d	79.50	63.95 d	0.39	0.15
B.d x A.p	9.58 d	77.58	72.57 b	0.35	0.16
B.d x C.m	11.91 a	77.80	66.20 bcd	0.37	0.18
B.d x A.p	11.45 bcd	76.84	67.81 bcd	0.37	0.18

* Duncan $P < 0.05$.

Al relacionar los porcentajes de proteína con la contribución de la leguminosa a la producción total de materia seca, se encontró que

aquellas asociaciones con menor participación de la leguminosa mostraron los menores porcentajes de proteína; en particular las mezclas con B. decumbens. De aquí, es posible considerar que la participación de las leguminosas evaluadas pudo llegar a ser determinante de la calidad del forraje, aún cuando su proporción fuese relativamente baja.

Digestibilidad

También en la digestibilidad se halló diferencia significativa entre las asociaciones (F, $P < 0.05$), la mayor digestibilidad se encontró en B. humidicola por A. pintoí (81.67%) siendo diferente la encontrada en las demás asociaciones.

El valor de digestibilidad más bajo se presentó en B. decumbens por C. macrocarpum (63.95%), el cual no fue diferente de las digestibilidades encontradas para las asociaciones con B. dictyoneura, mas sí de las mezclas con B. humidicola y de la asociación B. decumbens por A. pintoí (Cuadro 5).

Teniendo en cuenta que el mayor porcentaje de la materia seca correspondió a la gramínea, puede ser probable que las diferencias en digestibilidad fueran determinadas por la especie de gramínea en la asociación, sin embargo, los valores hallados superan los de las gramíneas solas, por lo cual sería conveniente evaluar más este aspecto.

Fibra, calcio y fósforo

El porcentaje de fibra detergente neutro fue en promedio de 78%, el de calcio 0.45% y el de fósforo de 0.17%. No se halló diferencia significativa ($P < 0.05$) al efectuar el análisis de varianza, los valores encontrados para fibra fueron relativamente altos, lo cual podría explicarse por la cantidad de tallos que se incluyen al muestrear por corte. Los valores para calcio y fósforo fueron similares a los encontrados por Laredo (1985).

En relación con las asociaciones de A. pintoí con B. humidicola y B. dictyoneura, tanto el porcentaje de proteína como la digestibilidad, muestran valores bastantes altos, sin embargo, es posible sugerir que la leguminosa contribuye a mejorar el contenido de proteína del forraje y su digestibilidad tomando en cuenta los altos valores de digestibilidad in vitro y de proteína de A. pintoí (Lascano, 1986).

Es posible que las leguminosas estudiadas hayan contribuido a mejorar tanto la proteína como la digestibilidad, no sólo en el caso de A. pintoí. En futuros trabajos se recomienda determinar proteína y digestibilidad para la asociación y para cada componente de la misma.

Conclusiones

El mejor comportamiento durante el establecimiento se observó al sembrar las asociaciones a 0.4 m, apreciándose mayor cobertura del suelo y menor grado de invasión por otras especies. Aunque no hubo diferencia con la distancia de 0.8 m, sería conveniente emplear distancias inferiores a 0.8

m, con el fin de mejorar la población de plantas y cobertura durante la fase de formación de la pradera.

Las asociaciones estudiadas mostraron diferencia en su establecimiento de acuerdo con la distribución espacial. Aunque parece ocurrir mejor balance entre la proporción de gramínea-leguminosa al emplear uno o dos surcos alternos, (asociaciones con especies igualmente agresivas: B. decumbens, A. pintoí, B. dictyoneura por A. pintoí y C. macrocarpum) sería posible utilizar distribuciones 1:2 o quizá 2:1 cuando se pretenda aumentar uno de los componentes o favorecer alguno de ellos. Con base en las observaciones realizadas, se propone que, en general, la etapa más fácil para el establecimiento pueden ser las primeras diez semanas; si durante este tiempo se logra una adecuada población de las especies deseables y baja incidencia de malezas, es posible que alrededor de los 150 días se pueda iniciar en algún grado el pastoreo.

La utilización de material de propagación de tipo vegetativo en este experimento, sugiere la posibilidad de emplear en mayor escala este tipo de estructuras en siembras mayores y durante la época de mayor precipitación dada la escasez (y posiblemente el costo) de semilla sexual, en especial de las leguminosas.

Fue evidente la adaptación y capacidad de producción de biomasa de las gramíneas y su participación en la producción total, sin embargo, la participación de la leguminosa puede ser determinante de aspectos de calidad del forraje en oferta, por lo que se sugiere realizar otros estudios relacionados con esta área.

El tipo de suelo y la caracterización fisicoquímica del mismo permiten, suponer la influencia de la mejor disponibilidad de nutrientes para las especies estudiadas. Los limitantes físicos y de nutrición de las plantas son menores en las terrazas y vega que en los mesones (Escobar, 1985).

Observación

El experimento constituyó el trabajo de tesis para optar al título de Zootecnista en la Universidad de la Amazonía (Florencia, Colombia) de los dos primeros autores, bajo la dirección del tercero en mención.

Bibliografía

- CIAT. 1986. Informe anual, Programa Pastos Tropicales. Sección Calidad de Pasturas. Documento de trabajo No. 24. 252.
- Laredo, M.A. 1985. Tablas de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia, ICA, Programa de Nutrición Animal.
- Escobar, C.J. 1985. Informe anual de progreso. Programa de Suelos. Centro de Investigación, Macagual ICA, Florencia, Caquetá.

UTILIZACION DE HERBICIDAS EN LA SIEMBRA, ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO
DE PRADERAS ASOCIADAS CON LEGUMINOSAS EN EL PIEDEMONTE AMAZONICO
DEL CAQUETA, COLOMBIA

Raúl Botero Botero, Fernando Fernández Rojas

CIAT

E R - Establecimiento

La investigación aplicada se viene realizando en fincas privadas del Piedemonte del Departamento del Caquetá, localizado entre los paralelos 0°40' de latitud sur y 2°58' de latitud norte y entre los meridianos 71°30' y 76°15' de longitud oeste, a una elevación media de 300 msnm. La precipitación media anual es de 3540 mm y la temperatura media anual de 25°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Las características químicas del suelo en la zona de mesones (lomerío en suelos ultisoles) se presentan en el Cuadro 1.

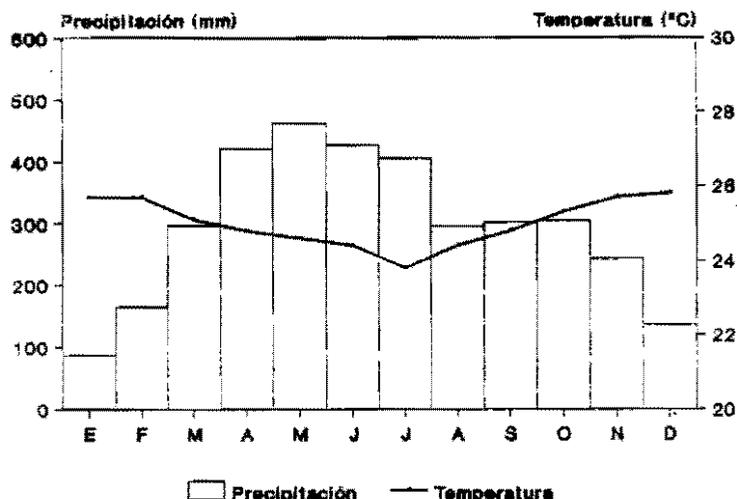


Figura 1. Características climáticas del Piedemonte del Caquetá, Colombia (1977-1986).

El Departamento del Caquetá es el más extenso de Colombia con una área de 8'895.600 ha. Se estima que el área desmontada actualmente es de 1'400.000 ha de las cuales 1'120.000 se encuentran cubiertas con pastos, correspondiendo 840.000 ha a praderas de gramas naturalizadas (Paspalum notatum y Axonopus compressus), invadidas en mayor o menor grado por guaduilla (Homolepis aturensis). Las 280 mil hectáreas restantes se encuentran en praderas de especies introducidas, correspondiendo 180 mil de ellas a especies como puntero (Hyparrhenia rufa); micay (Axonopus micay) e imperial (Axonopus scoparius) y las 100 mil restantes a praderas en Brachiaria decumbens, de más reciente establecimiento (Soto, 1990).

La población ganadera del Caquetá se estima actualmente en 1.5 millones de bovinos (URPA, 1989).

Cuadro 1. Parámetros de fertilidad en la capa superficial (0-20 cm) de los suelos de mesón del Piedemonte del Caquetá - Colombia.

Características y rangos	Unidades	Suelos de mesón (%)	Características y rangos	Unidades	Suelos de mesón (%)
Acidez pH	(H ₂ O)		Fósforo	(ppm)	
< 5		90	< 5		84
5 - 6		10	5 - 10		14
> 6		0	> 10		2
Calcio	(meq/100g)		Zinc	(ppm)	
< 1		66	< 1.5		92
1 - 4		30	1.5 - 3.0		8
> 4		4	> 3.0		0
Potasio	(meq/100g)		Manganeso	(ppm)	
< 0.15		59	< 5		35
0.15 - 0.30		33	5 - 10		30
> 0.30		6	> 10		35
Magnesio	(meq/100g)		Cobre	(ppm)	
< 0.2		40	< 1		30
0.2 - 0.8		53	1 - 3		70
> 0.8		7	> 3		0
CICE*	(meq/100g)		Hierro	(ppm)	
< 4		43	< 25		3
4 - 8		46	25 - 50		0
> 8		11	> 50		97
Materia Orgánica	(%)		Boro	(ppm)	
< 1.5		18	< 0.25		30
1.5 - 3.0		50	0.25 - 0.50		38
> 3.0		32	> 0.50		42
Saturación Aluminio	(%)				
< 10		7			
10 - 60		23			
> 60		70			

* CICE = Capacidad de intercambio catiónico efectivo.

Fuente: Adaptado de Escobar, 1986.

Características socioeconómicas de la región

Esta región es uno de los frentes de colonización de la Amazonía en Colombia y se caracteriza por poseer fincas con una extensión media de 130 ha (Ramírez y Seré, 1990). Estas fincas están dedicadas principalmente a la producción de carne y leche bajo el sistema de doble propósito. El mercadeo para esos productos en la región se facilita gracias a la compra de gran parte de la leche producida, para uso industrial, por parte de Nestlé de Colombia y al mercado de la carne con el Valle del Cauca (Michelsen, 1990). Estas fincas son operadas generalmente en forma directa por los propietarios, que en su gran mayoría son colonos de bajos recursos económicos.

La región dispone de muy poca maquinaria agrícola ya que su agricultura es de pancoger; por la cual los costos de preparación de suelo y siembra mecanizadas de praderas son elevados, además de que la labranza es difícil de ejecutar por la alta precipitación durante nueve meses del año y la topografía de ladera, en la zona de mesones, lo que la hace inconveniente de realizar por la erosión que causa.

Justificación para la utilización de leguminosas en las praderas

En un trabajo de investigación, realizado en fincas privadas, con el fin de diagnosticar el estado nutricional de praderas de Brachiaria decumbens de diferentes edades de establecimiento (2 a 6 años), se pudo concluir, mediante la aplicación del método del elemento faltante, que ninguno de los nutrimentos a excepción del nitrógeno son limitantes en la producción de praderas de B. decumbens en suelos de mesón y vega del piedemonte caqueteño (Aranzaes y Rodríguez, 1989).

Los resultados anteriores justifican plenamente la conservación e inclusión de leguminosas tanto nativas como mejoradas respectivamente con la finalidad de evitar la degradación y uno de sus síntomas el cual es la invasión de malezas de las praderas tanto nativas como de gramíneas introducidas.

Utilización de herbicidas en la siembra de praderas asociadas con leguminosas

Reducción de la labranza mecanizada tradicional

La labranza convencional utilizada para la siembra de praderas en la región consiste de seis pases continuos de rastra pesada realizados durante los tres meses con menor precipitación (Diciembre a Febrero).

En las investigaciones realizadas a nivel de finca se ha comparado la labranza tradicional con la labranza reducida a cuatro y a dos pases diferidos de rastra además de la aplicación previa y uniforme del herbicida Glifosato a la dosis de 1080 g/ha y la fertilización fosfatada a la dosis de 20 kg/ha de fósforo (Fajardo y Vasquez, 1989). Dicha investigación permitió concluir que la labranza puede reducirse hasta cuatro pases diferidos (dos pases cruzados iniciales, seguidos de un pase cada mes), previa la aplicación del herbicida y mediante la fertilización

localizada con roca fosfórica en el sitio de siembra, para obtener un buen establecimiento de praderas asociadas con leguminosas.

Utilización de herbicidas de presiembra incorporados

En la siembra vegetativa de gramíneas sobre suelo preparado con labranza mecanizada se puede evitar la emergencia de malezas gramíneas o de las gramíneas introducidas que se quieran reemplazar, mediante la utilización de herbicidas que impidan la germinación de las semillas de tales gramíneas indeseables, que existan en el suelo (Botero, 1989).

Uno de los herbicidas que se puede utilizar es la Trifluralina aplicada inmediatamente antes del último pase de rastrillo (que se utiliza además para incorporar el herbicida), a la dosis de 1.5 litros/ha del ingrediente activo, lo que equivale a usar 3 litros/ha del producto comercial Treflan. Este es un herbicida de presiembra incorporado (PSI), específico para el control de gramíneas que provengan de semilla, no afecta el rebrote del material vegetativo de las gramíneas, ni afecta la germinación de la semilla o el rebrote del material vegetativo de las leguminosas, con excepción de las leguminosas del género Stylosanthes.

Utilización del sistema de cero labranza

En el sistema de cero labranza se puede utilizar el fuego que estaría limitado a aplicarlo únicamente al final de la época de menor precipitación, además de que estimula la emergencia rápida de malezas principalmente de hoja ancha y puede favorecer la erosión de la capa superficial del suelo en las áreas de ladera.

También se pueden utilizar herbicidas posemergentes no residuales y de baja toxicidad, que se aplican de manera total o parcial (sitios, surcos o franjas).

Estos herbicidas destruyen la vegetación existente propiciando la formación de conductos en el suelo (previamente ocupados por las raíces), haciéndolo así más mullido y apto para la siembra de las especies deseadas.

En el sistema de cero labranza con utilización de herbicidas, el suelo queda protegido contra la erosión por la hojarasca y las raíces de la vegetación anterior mientras se establece la nueva vegetación, no se estimula la invasión de malezas pues no hay remoción de sus semillas existentes en el suelo, se pueden aplicar durante los nueve meses de lluvias y además se reduce el costo de la labranza (Botero, 1990).

Como inconvenientes presenta la menor mineralización de los nutrientes disponibles en el suelo y la posible contaminación de aguas y toxicidad en humanos y animales, ante la incorrecta dosificación, utilización o falta de medidas de prevención en la aplicación del herbicida.

La aplicación del herbicida se debe hacer después del pastoreo del lote o después de que este haya sido rozado y/o quemado y haya rebrotado, de tal manera que la vegetación que se va a destruir se encuentre en estado

tierno y en crecimiento activo.

En el caso de lotes con alta cobertura de gramas naturalizadas (Paspalum sp. y Axonopus sp.) se deben utilizar herbicidas sistémicos no selectivos como el elaborado a base de Glifosato aplicado a la dosis de 700 g/ha del ingrediente activo, equivalentes a 2 litros/ha del producto comercial Roundup, disueltos en 400 litros de agua por hectárea (100 cc de Roundup por bomba de espalda de 20 litros de capacidad). La adición de 200 g de urea por bomba de 20 litros aumenta la efectividad y rapidez de acción de este herbicida que no requiere surfactante ni adherente.

Otro herbicida que se puede utilizar para destruir gramas es el Glufosinato de amonio a la dosis de 200 g/ha del ingrediente activo, equivalentes a 1 litro/ha del producto comercial Basta, disuelto en 400 litros de agua por hectárea (50 cc de Basta por bomba de espalda de 20 litros de capacidad). A este producto se le debe agregar un surfactante a la dosis recomendada por la casa comercial. Ambos ingredientes activos se demoran hasta 8 días para que se note su acción y aunque no son residuales es conveniente esperar su efecto antes de sembrar con el fin de re aplicar el herbicida en los sitios no afectados y hacer un control uniforme de la vegetación.

En el caso de lotes dominados por guaduilla (Homolepis aturensis) se pueden utilizar herbicidas de contacto, no selectivos como los elaborados a base de Paraquat, aplicado a razón de 200 g del ingrediente activo por hectárea. Entre estos se pueden usar los productos comerciales Gramoxone o Gramafin a la dosis de 1 litro/ha, disuelto en 400 litros de agua por hectárea (50 cc de cualquiera de estos productos comerciales ya mencionados por bomba de espalda de 20 litros de capacidad). Se debe agregar un adherente a la dosis recomendada por la casa comercial.

En aplicaciones recientes se ha reducido la dosis del herbicida Paraquat a 0.5 litros/ha del producto comercial, sin que se haya notado ninguna diferencia en la rapidez y duración del efecto secante del herbicida.

En todos los tratamientos con herbicida la germinación de nuevas plantas y el rebrote de la vegetación original se ha presentado a partir de los 45 a 60 días después de la aplicación. Este tiempo es suficiente para lograr establecer una nueva población, sea que esta provenga de la siembra de semillas o de material vegetativo.

El retardo en la germinación y en el rebrote de la vegetación controlada se debe principalmente a la cobertura y sombreamiento que ejerce la hojarasca, secada por el herbicida, sobre la superficie del suelo.

Utilización de herbicidas preemergentes en la siembra de leguminosas

En la siembra de bancos puros o coberturas con leguminosas, sin importar la intensidad de labranza aplicada al suelo, se puede utilizar como preemergente para el control de gramíneas el herbicida Pendimetalina a la dosis de 0.33 litros/ha del ingrediente activo, equivalente a 1 litro/ha del producto comercial Prowl, disuelto en 200 litros de agua por hectárea.

Utilización de herbicidas durante el establecimiento de praderas asociadas con leguminosas

Durante la fase de establecimiento de algunas praderas se ha presentado la invasión del Homolepis aturensis, que al no ser bien consumido por los animales favorece el sobrepastoreo de las gramíneas y leguminosas introducidas, comprometiendo el establecimiento exitoso de praderas asociadas.

De las investigaciones realizadas para solucionar este problema (García, 1989 y Herrera, 1989) se puede concluir que el control químico de malezas gramíneas en postsiembra fue el factor que más favoreció la cobertura y la producción de materia seca tanto de las gramíneas B. decumbens y B. dictyoneura, como de las leguminosas: D. ovalifolium; A. pintoii; C. acutifolium; C. macrocarpum; C. pubescens y Stylosanthes guianensis sembradas en las asociaciones, e hizo desaparecer casi por completo al Homolepis aturensis.

El herbicida utilizado en postsiembra fue el Paraquat en aplicación uniforme a la dosis de 200 g/ha del ingrediente activo, equivalentes a la aplicación de 1 litro/ha de los herbicidas comerciales Gramoxone o Gramafin.

El rebrote vigoroso tanto de las gramíneas como de las leguminosas mencionadas permite su cubrimiento total de la pradera en un tiempo máximo de tres meses después de aplicado el herbicida.

En el manejo posterior de la pradera se debe dar oportunidad a la gramínea introducida de producir y dejar caer al suelo toda su producción de semilla. Esto con el fin de aumentar en el corto plazo la población de plantas nuevas, ya que el pastoreo estimula el desarrollo y cubrimiento de las plantas originales de la gramínea introducida.

Utilización de herbicidas para el mantenimiento de praderas asociadas con leguminosas

Además del control cultural de las malezas mediante el manejo racional de las praderas, en ocasiones es necesario realizar un control dirigido.

En el caso de presentarse malezas leñosas de hoja ancha como Cassia tora, Mimosa pudica, Clidemia hirta, Elephantopus mollis, Sida acuta, etc, o malezas gramíneas como Imperata cilíndrica, Paspalum virgatum, etc, estas pueden controlarse mediante la aplicación localizada de Glifosato con bomba de espalda o con azadón químico.

La mezcla del herbicida para realizar el control localizado con azadón químico se prepara en proporción de 2 partes de agua limpia por una parte del herbicida comercial Roundup.

En caso de presentarse invasión de helecho (Pteridium aquilinum) o de azulejo (Clidemia hirta) estos pueden controlarse mediante la aplicación localizada con bomba de espalda de Metsulfuron-metil a la dosis de 18 g/ha del ingrediente activo equivalentes a 30 g/ha del producto comercial

Ally, disueltos en 200 litros de agua por hectárea. Para la aplicación de este producto es indispensable agregar un surfactante a la dosis recomendada por la casa productora.

El Metsulfuron-metil no afecta las gramíneas, ni hasta el momento ha afectado severamente a las leguminosas Centrosema macrocarpum CIAT 5713, Desmodium ovalifolium CIAT 350 y Arachis pintoi CIAT 17434.

En caso de ser necesaria la aplicación uniforme de un herbicida, debido a una invasión generalizada de malezas de hoja ancha, se puede utilizar un herbicida a base de 2,4D-amina que no destruye la gran mayoría de las leguminosas nativas ni algunas introducidas con excepción del Kudzú (Pueraria phaseoloides), los Centrosemas y el maní forrajero (Arachis pintoi). En este caso se pueden aplicar 1.4 litros/ha del ingrediente activo, equivalentes a 3 litros/ha del herbicida comercial Anikilamina 4, disueltos en 200 litros de agua por hectárea y agregándole un adherente a la dosis recomendada por la casa comercial.

Debido a que la maleza leguminosa Mimosa pudica no es controlada por el 2, 4D-amina, su control se debe hacer localizado con un herbicida sistémico (Roundup, Tordon, etc.).

En el caso de praderas asociadas con Kudzú, con Centrosemas o con maní forrajero se puede utilizar para el control generalizado de malezas de hoja ancha un herbicida preparado a base de Bentazon a la dosis de 960 g/ha del ingrediente activo, equivalentes a la aplicación del herbicida comercial Basagran a la dosis de 2 litros/ha, disueltos en 200 litros de agua por hectárea. Este herbicida requiere su mezcla con un adherente comercial.

El Bentazon controla además la gran mayoría de las malezas ciperáceas con excepción del coquito (Cyperus rotundus) y la estrella blanca (Dichromena ciliata).

En bancos o en coberturas de leguminosas puras, para el control de gramíneas indeseables, se puede utilizar el Fluazifopbutil a la dosis de 250 g/ha del ingrediente activo, equivalentes a la aplicación de 1 litro/ha del herbicida comercial Fusilade, disuelto en 200 litros de agua por hectárea. Este herbicida requiere de su mezcla con un adherente comercial.

Conclusiones

De las investigaciones hasta ahora realizadas sobre la utilización de herbicidas en las fases de siembra, establecimiento y mantenimiento de praderas asociadas con leguminosas en el piedemonte cáqueteño, se puede concluir que:

- Los herbicidas utilizados en el sistema de labranza cero reducen los costos de preparación del suelo para la siembra, evitan la erosión y disminuyen la incidencia de todo tipo de malezas durante el establecimiento.

- Su mayor o menor grado de daño ecológico depende de la toxicidad del ingrediente activo utilizado y de la frecuencia de su aplicación, lo cual a su vez se puede minimizar aplicando dosis bajas, sin afectar la eficiencia del producto, y prestando atención a los cuidados que deben tener los operarios durante su aplicación.
- Si se hace necesaria su aplicación durante la fase de establecimiento, permiten garantizar un incremento de la población y cobertura de las especies deseables y un control total de la maleza guaduilla (Homolepis aturensis).
- El control de malezas durante la fase productiva de las praderas, mediante la utilización de los herbicidas mencionados, permite conservar las leguminosas nativas e introducidas que contribuyen, con la fijación de nitrógeno, a evitar la degradación de las praderas y que al ser consumidas por los animales incrementan su productividad.

Bibliografía

- Aranzales, H y E.A. Rodríguez. 1989. Diagnóstico del estado nutricional de braquiaria (Brachiaria decumbens) de diferentes edades de establecimiento en suelos de mesón y vega en el Piedemonte Caqueteño. Tesis de grado en Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. 89 p.
- Botero, R. 1989. Manejo de explotaciones ganaderas en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 100p.
- Botero, R. 1990. Papel de los pastos tropicales en la conservación de suelo ácidos en zonas de ladera. Trabajo presentado en el curso taller sobre "Establecimiento, desarrollo y manejo de pasturas mejoradas en el Piedemonte Caqueteño, mayo de 1990. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 19p.
- Fajardo, R. y N. Vásquez. 1989. Establecimiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras mejoradas bajo diferentes intensidades de labranza en suelos de mesón en el Piedemonte Caqueteño. Tesis de grado de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. 120p.
- García, R. 1989. Métodos de establecimiento de Brachiaria decumbens CIAT 606 y Arachis pintoi CIAT 17434 en la recuperación de pasturas nativas degradadas del Piedemonte Amazónico. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 124p.

- Herrera, D. 1989. Evaluación de dos métodos de defoliación total como sistema para la recuperación de una pastura asociada de B. dictyoneura 6133 y Centrosema spp. invadida por malezas. Tesis de grado de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. 71p.
- Michelsen, H. 1990. Análisis del desarrollo de la producción de leche en la zona tropical húmeda. El caso del Caquetá, Colombia. Documento de Trabajo No. 60. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 68p.
- Ramírez, A. y C. Seré. 1990. Brachiaria decumbens en el Caquetá: Adopción y uso en ganaderías de doble propósito. Documento de Trabajo No. 67. Proyecto Ccolaborativo Nestlé de Colombia, Fondo Ganadero del Valle del Cauca S.A., Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Universidad de la Amazonía, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 118p.
- Soto, G. 1990. Manejo y utilización de praderas naturalizadas en el Piedemonte Caqueteño. Trabajo presentado en el curso taller sobre "Establecimiento, desarrollo y manejo de pasturas mejoradas en el Piedemonte Caqueteño", Mayo de 1990. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 8p.
- URPA (Unidad Regional de Planeación Agropecuaria - Colombia). 1989. Diagnóstico Agropecuario del Departamento del Caquetá.

**EFFECTO DE *Pueraria phaseoloides* INCORPORADA EN FRANJAS SOBRE PASTURAS
DE *Brachiaria decumbens* EN VIAS DE DEGRADACION**

Victor J. Villegas, José F. Espinoza, Franz Gutiérrez
y Mario Veizaga

CIF/UMSS

E R - Recuperación

El estudio se llevó a cabo en la propiedad de la Universidad Mayor de San Simón denominado "Proyecto Valle del Sacta", localizado a 230 km de Cochabamba sobre la carretera a Santa Cruz marginal de la selva, situada a 17°00' de latitud sur y 64°40' de longitud oeste, a una altura de 225 msnm. La precipitación media anual es de 3850 mm y la temperatura media de 26°C (Fig. 1). La región corresponde al ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características físicas y químicas del suelo se presentan en el Cuadro 1.

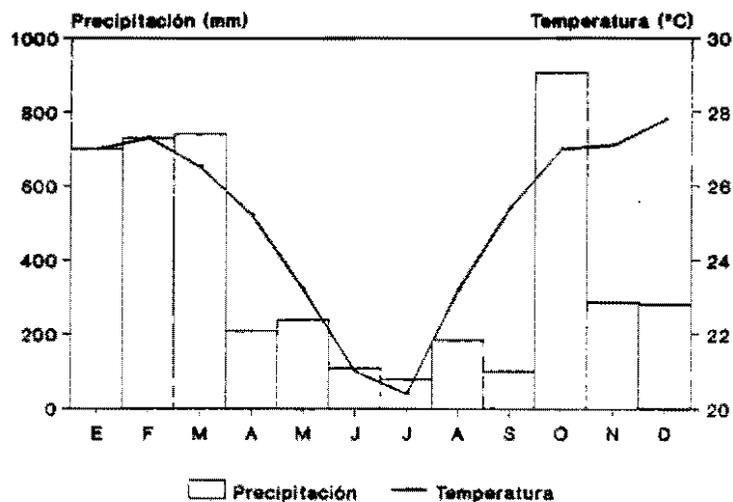


Figura 1. Características climáticas del Valle del Sacta, Cochabamba, Bolivia.

Cuadro 1. Características físicas y químicas de un Latosol amarillo.

Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arc. (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)			Sat. Al (%)
						Al	Ca	Mg	
0-20	1	40	59	4.6	4.9	2.3	0.3	0.2	82

* Cationes intercambiables.

Objetivo

Determinar el espaciamiento óptimo entre franjas de Kudzú (Pueraria phaseoloides) en pasturas ya establecidas de brachiaria (Brachiaria decumbens) en vías de degradación, permitiendo de esta manera mejorar la pradera, incrementando el rendimiento de forraje por unidad de superficie; asegurando además la persistencia de las especies asociadas bajo pastoreo.

Materiales y métodos

Instalación del ensayo

Bajo el diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones se instaló el ensayo sobre un potrero viejo de B. decumbens sometido a pastoreo continuo durante seis años, donde se sembró P. phaseoloides en franjas de 2.5 m de ancho, habilitadas mediante la aplicación de Roundup (Glifosato, herbicida sistémico) a razón de 5 l/500 l de agua/ha.

La distribución de las franjas (tratamientos) se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Espaciamiento entre franjas de P. phaseoloides por tratamiento.

Tratamiento	Espaciamiento (m)	% Leg/ha
1	10.0	20
2	5.0	35
3	2.5	50
4	Testigo	0

La siembra se efectuó al voleo sobre franjas sin disturbar.

Rendimiento de materia seca

En las franjas de gramínea, comprendidas entre las franjas de leguminosa, se tomaron muestras representativas de materia verde. Posteriormente en base a valores porcentuales de materia seca, se efectuaron ajustes de rendimiento por área efectiva según los tratamientos.

Composición botánica

Del total de la biomasa correspondiente a las áreas de muestreo, se tomaron submuestras (200 g) para estimaciones de la composición botánica en base seca.

Análisis químico del tejido

En épocas de máxima y mínima precipitación, en cada tratamiento, se tomaron muestras de tejido (200 g) para su respectivo análisis químico.

Cuadro 3. Tratamientos.

Abreviatura	Niveles fertiliz. N kg/ha	Residuos incorp. secados 70°C t/ha	Pastura	%
RC*	0	2.93	G	100
MZ**	0	2.93	G + L	70 - 30
N150	150	--	G	100
N100	100	--	G	100
N50	50	--	G	100
NO	0	--	G	100

* Residuos de caupí

** Mezcla de G (gramínea) + L (leguminosa).

Resultados y discusión

Se obtuvo un rendimiento de grano de caupí de 260 kg/ha. En el Cuadro 4 se observa que a las 4 y 8 semanas después de la emergencia, las coberturas para los tratamientos MZ y RC son mayores que para los demás tratamientos, esto puede ser debido al efecto benéfico del material orgánico incorporado. También se puede ver que para los tres niveles de N aplicado los resultados finales de cobertura obtenida son similares.

Cuadro 4. Cobertura promedio de la pastura (%).

Tratamientos	Edad en semanas	
	4	8
RC	30.31	97.66
MZ	22.09	98.30
N150	20.56	90.63
N100	17.65	93.55
N50	17.65	89.58
NO	16.65	82.50

En el Cuadro 5 se observa que en la primera evaluación de producción de MS, ésta es mejor para los tratamientos RC, MZ y N150 ($P < 0.01$); éstos resultados son diferentes a la misma probabilidad a los alcanzados por los tratamientos N100, N50 y NO. En la segunda evaluación hubo un incremento de la producción de MS en todos los tratamientos; estos incrementos son mejores para los tres niveles de N aplicado, lo que podría indicar el efecto de la segunda dosis de N; sin embargo, la incorporación de residuos dió una producción similar a la más alta dosis de N ($P < 0.01$). No ocurrió lo mismo con la producción en el tratamiento MZ debido en parte a que la leguminosa disminuyó su presencia de 7 a 3.3%, como consecuencia del primer corte de uniformidad y de otra parte a la menor densidad de plantas de gramínea produciendo.

Cuadro 5. Producción promedio de MS en la época lluviosa (kg/ha).

Tratamiento	Evaluaciones					Total
	1	Incremento	2	Incremento	3	
RC	4991 a	1739	6730 a	- 3783	2947 b	14668
MZ	4674 ab	165	4840 d	- 2392	2448 c	11962
N150	3969 ab	2881	6850 a	- 3287	3563 a	14382
N100	3148 b	2652	5800 b	- 3332	2468 c	11416
N50	2970 bc	1970	4940 c	- 2615	2325 c	10235
NO	2821 bc	1529	4350 e	- 2377	1973 d	9144
CV^2	18.2		16		18.8	
r^2	0.78		0.76		0.76	

Letras iguales no difieren estadísticamente (Duncan $P < 0.01$).

En la tercera evaluación hubo una disminución en la producción de MS en todos los tratamientos, posiblemente debido a un deficiente corte de uniformidad, lo que no permitió un rebrote adecuado. No obstante, la producción total en esta época fue mejor para el tratamiento RC y puede ser motivado por el efecto benéfico de los residuos de caupí incorporados.

En el Cuadro 6 se observa que, en la cuarta evaluación, la producción de MS de RC no presenta diferencia estadística con N150; éstos son diferentes a la misma probabilidad con los demás tratamientos. En la última evaluación, las producciones para todos los tratamientos es similar estadísticamente ($P < 0.01$), lo que indicaría que el efecto de los tratamientos tiende a desaparecer. La producción total en esta época es también mejor para RC y N150; éstos resultados pueden atribuirse al efecto residual de estos tratamientos.

Cuadro 6. Producción promedio de MS en la época seca (kg/ha).

Tratamientos	Evaluaciones		Total
	4	5	
RC	3387 a	2231 a	5617
MC	2709 b	1931 a	4640
N150	3318 a	2168 a	5486
N100	2696 b	1706 a	4402
N50	2575 b	2111 a	4686
NO	2362 c	1915 a	4277
CV^2	18.2	19	
r^2	0.72	0.22	

Letras iguales no presentan diferencia estadística ($P < 0.01$)

Manejo del pastoreo

Se utilizaron animales mestizos cebú de 2 y 3 años de edad aproximadamente.

Antes de cada pastoreo, en base a la materia seca total disponible, se realizaron ajustes de presión de pastoreo de acuerdo con la siguiente relación matemática:

$$PVT = \frac{MSTG \times A \times 100}{DO \times PP}$$

Donde: PVT - Peso vivo total
MSTG - Materia seca total de gramínea
DO - Días de ocupación
PP - Presión de pastoreo
A - Area

De un modo general se consideraron dos días de ocupación y un rango de presión de 3 a 5 kg de MS/100 kg P.V./día.

El Cuadro 3 resume el número de animales que se ocuparon por cada evaluación.

Cuadro 3. Número de animales en pastoreo por evaluación.

Evaluación	Nº de Animales ¹⁾
1 ^a	60
2 ^a	46
3 ^a	24
4 ^a	49
5 ^a	48
6 ^a	60
7 ^a	22

1) Peso promedio por cabeza 220 kg.

Las evaluaciones se realizaron cada 56 días.

Resultados y discusión

Disponibilidad de materia seca

Los rendimientos de materia seca se muestran en la Figura 2. Como se indicó anteriormente, fueron calculados en base al área efectiva de gramínea en cada uno de los tratamientos (80, 65, 50 y 100% de una ha respectivamente, siguiendo el orden correlativo de los tratamientos).

No obstante la marcada diferencia existente entre las áreas efectivas de ajuste, la productividad de los tratamientos, estadísticamente no

muestran diferencias significativas (Prueba de Duncan) (Figura 2).

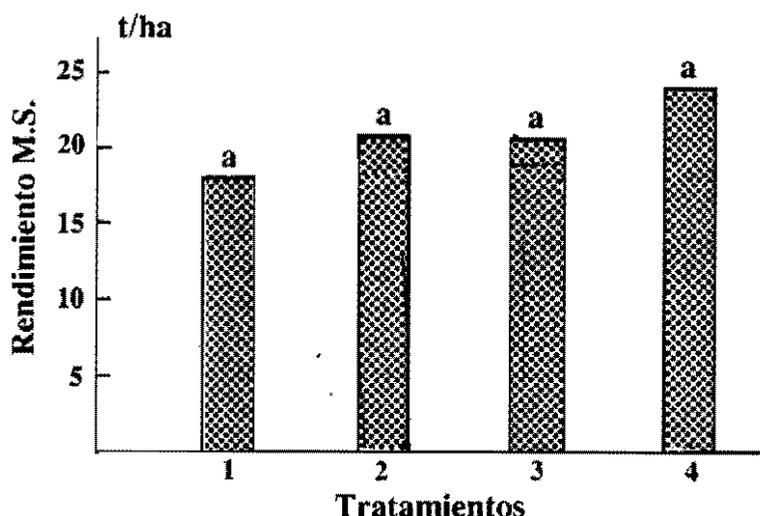


Figura 2. Rendimiento total de materia seca por área efectiva (fracción de una hectárea) por tratamiento.

Se evidencia el efecto positivo de la leguminosa sobre el rendimiento de la gramínea en los tratamientos asociados.

El efecto de la leguminosa, que no solo incorpora nitrógeno, sino también materia orgánica tanto de las raíces como de la parte aérea, aparentemente es mayor a medida que las franjas de gramínea se hacen más estrechas.

Participación porcentual de la leguminosa en el forraje disponible

La leguminosa contenida en los tratamientos 1, 2 y 3 establece diferencias altamente significativas.

El tratamiento 3 posee en su composición 69% más de leguminosa que el tratamiento 2 y este último 142% más que el tratamiento 1.

Según la Figura 3, se evidencia una relación positiva entre la participación porcentual de la leguminosa en el forraje disponible y el grado de estrechez de las franjas de gramínea. Mayor cobertura de leguminosa por unidad de superficie, significa mayor proporción de esta especie en el pasto ofrecido.

Análisis químico de tejido

Según la Figura 4, los tratamientos 2 y 3 cuyos contenidos de leguminosa superan significativamente al testigo proporcionalmente muestran mayores contenidos de proteína cruda en su composición (1.36 y 19.17% más que el testigo).

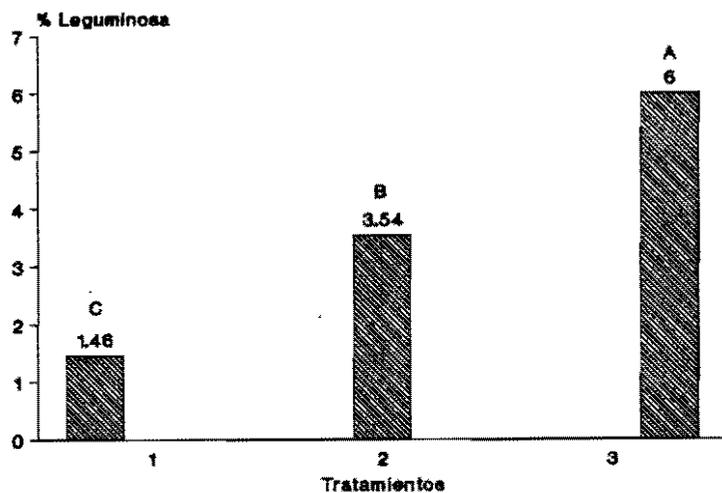


Figura 3. Porcentaje promedio de leguminosa en el forraje disponible por tratamiento.

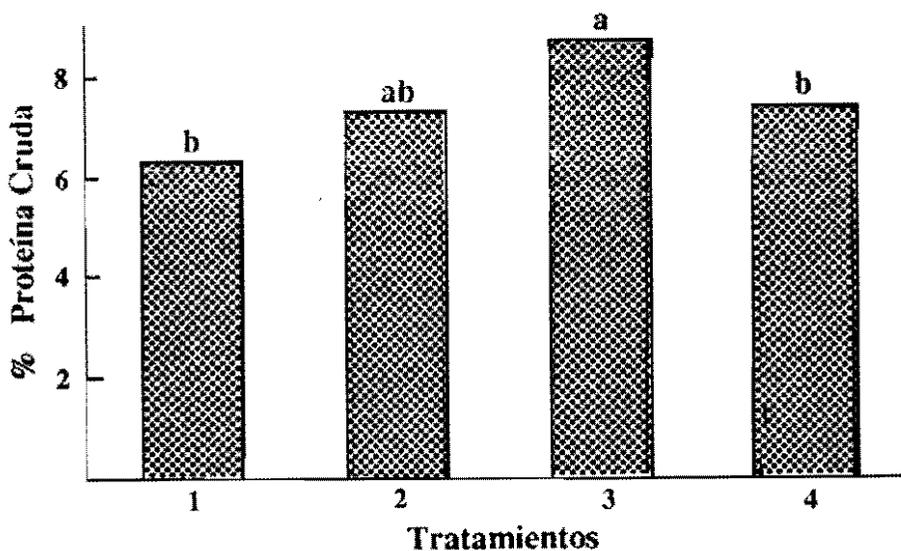


Figura 4. Porcentaje promedio de proteína cruda en el forraje disponible.

El tratamiento posee niveles protéicos estadísticamente similares a los del testigo. Esta situación guarda relación con el escaso contenido de leguminosa en el referido tratamiento 1 (composición botánica).

Conclusiones

- No existe diferencia significativa en la producción de materia seca entre los tratamientos estudiados, no obstante existir una marcada diferencia entre las áreas efectivas de ajuste.
- El efecto de la leguminosa sobre la productividad de la gramínea se halla en función al grado de estrechez de las franjas de esta última, siendo la mejor alternativa la distribución de la leguminosa en franjas de 2.5 m de modo que la misma ocupe el 50% del área efectiva en una ha.
- De igual manera, el mayor contenido de proteína como consecuencia de la mayor participación porcentual de la leguminosa en el forraje disponible, corresponde a la distribución equitativa de franjas de gramíneas y leguminosas de 2.5 m de ancho.

ESTUDIO DE LAS CAUSAS DE LA DEGRADACION DE UNA PASTURA DE

Brachiaria humidicola

Homero Quezada, Hernán Caballero, José Espinoza
y Angel A. Anzules

INIAP/IICA/CIID

E R - Recuperación

El presente trabajo se realizó en la granja del Programa de Producción Animal de la Estación Experimental Tropical Napo, Payamino, del INIAP Cantón Francisco de Orellana, Provincia del Napo, Ecuador. El lugar se ubica geográficamente a 00°25' de latitud sur y 76°37' de longitud oeste. La región se clasifica ecológicamente como bosque tropical húmedo, con una temperatura media anual de 23.2°C y 2658.1 mm de lluvia como promedio anual (Fig. 1). Las características químicas del suelo se muestran en la Cuadro 1.

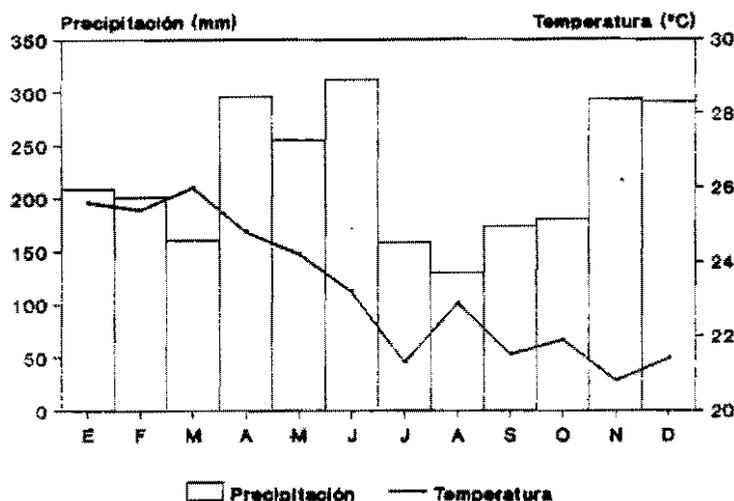


Figura 1. Características climáticas de la Estación Experimental Napo, Payamino, Ecuador (1988).

Cuadro 1. Características químicas del suelo.

Prof. (cm)	pH	N	P	Fe	K	Ca	Mg	Al+H
		(ppm)			(meq/100 g suelo)			
0-20	5.6	27 B	6 B	125 A	0.41 A	2.88 A	1.43 A	1.0
20-40	5.6	20 B	2 B	50 A	0.14 B	2.41 B	0.91 A	0.9

M = Medio; B = Bajo; A = Alto.

Objetivos

Estudiar la dinámica del nitrógeno en suelos rojos de la amazonía ecuatoriana (Napo-Payamino) en Brachiaria humidicola de cuatro años de edad y determinar si el pastoreo en este tipo de suelos causa compactación y restringe el crecimiento de la pastura.

Materiales y métodos

Se utilizó como material experimental una pastura establecida de la gramínea forrajera tropical INIAP-Napo-701 Brachiaria humidicola de cuatro años de edad que había sido utilizada para pastoreo directo. Se evaluaron seis tratamientos en un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 2 x 3 con tres repeticiones (Cuadro 2).

Cuadro 2. Esquema de tratamientos para el establecimiento y evaluación del ensayo.

Tratamiento	Designación	Dosis	Fuente
T1: -E-N	- Escarificación - Nitrógeno		
T2: -E+N	- Escarificación + Nitrógeno	100 kg/ha	Urea
T3: -E+N+Fc	- Escarificación + Nitrógeno + Fertilización completa	100 kg/ha 100 kg/ha (P_2O_5) 50 kg/ha (K_2O) 20 ppm de Fe, Cu, Zn y Mn	Urea S.F.T. Sulfato Sulfatos
T4: +E-N	+ Escarificación - Nitrógeno		
T5: +E+N	+ Escarificación + Nitrógeno	100 kg/ha	Urea
T6: +E+N+Fc	+ Escarificación + Nitrógeno + Fertilización completa	100 kg/ha 100 kg/ha (P_2O_5) 50 kg/ha (K_2O) 20 ppm de Fe, Cu, Zn y Mn	Urea S.F.T. Sulfato Sulfatos

Mediciones experimentales

Rendimiento de MS y Mv en t/ha. Cálculo de toma total de N, P, K y Mg por la pastura en kg/ha. Contenido de N, P, K, microelementos y pH en el suelo a cuatro profundidades y determinación de la densidad aparente del suelo a cuatro profundidades.

Resultados y discusión

El rendimiento de MV varió por efecto de los tratamientos en el primer ensayo, siendo el T3 y el T2 los que mostraron mayor producción. No se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos, pero se nota con claridad incrementos importantes a los 100 días, pudiendo atribuirse al efecto del corte de igualación, que tendría una acción retardada en el rebrote y macollamiento al momento de la primera evaluación (35 días).

Cuadro 3. Efecto de tratamientos en el rendimiento de MV y MS (t/ha/corte) a 35 y 100 días de establecidos.

Trata- mientos	Primer Ensayo				Segundo Ensayo			
	MV (días)		MS (días)		MV (días)		MS (días)	
	35	100	35	100	35	100	35	100
T1	14.00	19.55	2.80	4.45	12.78	23.33	2.44	5.61
T2	19.86	17.77	3.71	4.01	12.66	22.33	2.41	5.34
T3	20.40	20.66	3.77	4.66	14.22	24.55	2.59	5.58
T4	12.67	21.21	2.52	4.71	12.60	20.10	2.38	4.89
T5	15.20	16.33	2.85	3.42	12.44	19.77	2.48	4.94
T6	14.93	18.66	2.86	3.96	12.22	18.66	2.48	4.74

El efecto de los factores escarificación y fertilización a los 35 días en el primer ensayo, muestra incrementos significativos de MV, no así para la segunda evaluación. Los bajos rendimientos para el tratamiento escarificación podría deberse a la parcial rotura del sistema radicular y estolonífero de la pastura ocasionada por la acción escarificadora en la superficie del suelo. Las observaciones de campo demostraron que la capacidad de rebrote y macollamiento fue disminuído en un 25-30% frente a los no escarificados.

La absorción de N presentó variaciones importantes entre evaluaciones, encontrándose mayor tasa de absorción a los 100 días de evaluación. Esta diferencia entre evaluaciones se debe probablemente a factores externos como el corte de igualación que incidió en la capacidad de rebrote y madurez fisiológica para el primer corte (35 días). Los resultados obtenidos, se correlacionan a los reportados por otros autores quienes señalan que las gramíneas tropicales pueden extraer de 100 a 600 kg/ha/año de N a niveles de rendimiento de 10 a 50 t/ha de MS.

En el Cuadro 6 se observa un marcado efecto de la escarificación y fertilización en la absorción de N. Las parcelas no escarificadas, las que recibieron fertilización completa y las que adicionó solamente N, demostraron ser las que más N extrajeron en el primer corte a los 35 días. Este efecto no se presentó en el segundo corte ni en el segundo ensayo. La absorción de N varió entre evaluaciones (35 y 100 días), encontrándose promedios mayores cuando se evaluó a los 100 días.

Considerando que la producción MS tuvo igual efecto por la escarificación y fertilización, se puede afirmar que existe una relación directa entre la absorción de N y la producción de MS, es decir a mayor producción de MS mayor absorción de N.

Cuadro 4. Efecto de la escarificación y fertilización en el rendimiento de MV y MS (t/ha/corte).

Factores	Primer Ensayo				Segundo Ensayo			
	MV (días)		MS (días)		MV (días)		MS (días)	
	35	100	35	100	35	100	35	100
Sin escarificar	18.08 a	19.33	3.43	4.37	13.22	23.40	2.48	5.51
Con escarificación	14.26 b	18.73	2.74	3.96	12.22	19.51	2.35	4.86
Sin fertilización	13.33 b	20.38	2.66	4.58	12.39	21.71	2.41	5.25
Con nitrógeno	17.53 a	17.05	3.28	3.71	12.55	21.05	2.30	5.14
Fertilización	17.67 a	19.66	3.31	4.21	13.22	21.60	2.54	5.16

Cuadro 5. Absorción de N (kg/ha/corte) por la pastura a los 35 y 100 días de establecidos los tratamientos.

Tratamientos	Primer Ensayo (días)		Segundo Ensayo (días)	
	35	100	35	100
T1	27.9 b	60.1	26.3	72.7
T2	41.6 ab	49.4	24.6	58.1
T3	45.1 a	65.3	27.2	71.9
T4	26.7 b	57.4	23.3	67.7
T5	35.3 ab	49.3	25.2	57.2
T6	32.1 ab	41.9	26.9	51.6

Cuadro 6. Absorción de N (kg/ha/corte) por efecto de la escarificación y fertilización a los 35 y 100 días de evaluación.

Tratamientos	Primer Ensayo (días)		Segundo Ensayo (días)	
	35	100	35	100
Sin escarificación	38.2 a	58.3	26.0	67.6
Con escarificación	31.3 b	49.5	25.1	58.8
Sin fertilización	27.3 b	58.7	24.8	70.2
Con nitrógeno	38.4 a	49.4	24.9	57.7
Fertilización completa	38.5 a	53.6	27.1	61.8

Cuadro 7. Promedios observados de la densidad aparente (g/cm^3) con la sonda de neutrones a cuatro profundidades y en dos usos de suelos de colinas rojas.

Lecturas (No.)	Profundidad (cm)	Uso del Suelo	Densidad Ensayos	
6	0-10	Pasto estab. de 4 años	1.50	1.49
6	10-20	Pasto estab. de 4 años	1.54	1.55
6	20-30	Pasto estab. de 4 años	1.55	1.55
6	30-40	Pasto estab. de 4 años	1.59	1.55
6	0-10	Bosque primario	1.11	1.11
6	10-20	Bosque primario	1.06	1.09
6	20-30	Bosque primario	1.09	1.02
6	30-40	Bosque primario	1.10	1.01

La densidad aparente demostró mínima variación con el incremento de profundidad en dos usos de suelos, estableciéndose que hay homogeneidad en la agregación de las partículas hasta 40 cm. Los valores promedios de 1.5 g/cm^3 registrado en la pastura resultaron ser en 0.5 g/cm^3 mayores de los registrados en el suelo de bosque. Esto indica que el repetido pisoteo del ganado (10.5 veces al año, con ciclos de 35 días de pastoreo), afecta la agregación de las partículas en el suelo con pasturas, compactando de esta manera el suelo; ocasionando una menor tasa de difusión de gases, aumentando además, el escurrimiento y encharcamiento superficial.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada y la completa sin escarificación indujeron una mayor porporción de MV y MS.

La escarificación manual demostró tener efecto negativo en la producción de MV y MS. La suceptibilidad de la pastura a esta práctica ocasionó menor capacidad de rebrote y por consiguiente menor rendimiento.

La cantidad de N absorbido por la pastura mostró relación directa con el rendimiento de MS.

Los valores obtenidos de la densidad aparente en el suelo bajo pastoreo demostraron ser mayores en 0.5 g/cm^3 a los de suelos primarios, existiendo mayor compactación de partículas en el primer caso.

RECUPERACION DE PASTURAS DEGRADADAS EN PENDIENTE

PUERTO BERMUDEZ, PERU

Keneth J. Reátegui y Román Ruiz

INIAA/PEPP/NCSU

E R - Recuperación

El ensayo fue conducido en la Estación Experimental "La Esperanza", ubicada en la localidad de Puerto Bermúdez, Valle del Pichis, Perú, localizada a 10°18' de latitud sur y 74° 54' de longitud oeste y una altitud de 300 msnm. La precipitación promedio anual de 10 años es de 3312 mm y la temperatura promedio es de 26°C (Fig. 1). La precipitación acumulada del año (1986) en que se condujo el ensayo fue de 4136 mm. Ecológicamente la Estación Experimental está ubicada en el área de bosque tropical lluvioso. Las características químicas del suelo se observan en el Cuadro 1.

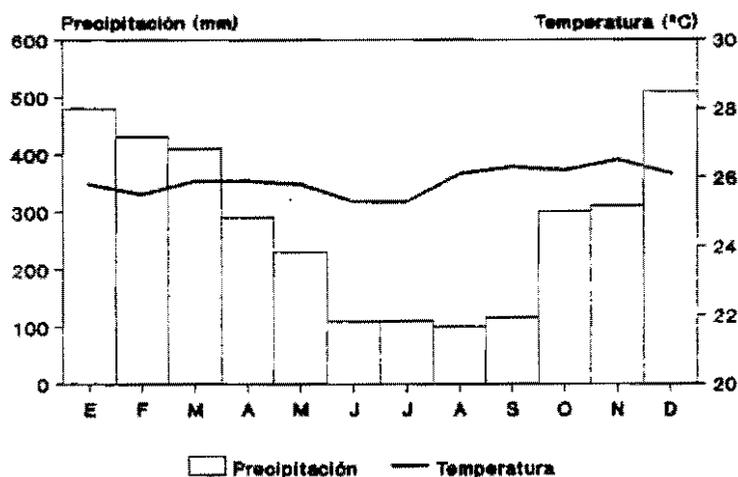


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis - Perú.

Cuadro 1. Características químicas de los suelos aptos para pastos.

Prof. (cm)	pH	meq/100g					Sat.Al (%)	S.B (%)	M.O (%)
		Acidez	Ca	Mg	K	CICE*			
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE = Capacidad Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

Evaluar diferentes sistemas de recuperación de pasturas degradadas con el uso de tres tipos de pastos mejorados.

Materiales y métodos

Tratamientos

Especies forrajeras:

1. Brachiaria decumbens CIAT 606
2. Brachiaria dictyoneura CIAT 6133
3. Desmodium ovalifolium CIAT 350

Labores culturales:

- A. Herbicida en franjas
- B. Mecanización en frajas
- C. Labranza mínima

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques completos al azar en arreglo de parcelas divididas con 3 repeticiones, donde las parcelas principales fueron las especies forrajeras y las sub-parcelas las labores o sistemas culturales. El tamaño de la unidad experimental fue de 36.4 m². Las franjas con herbicida y mecanizadas cubrían un total de 25% del área donde se sembró las especies forrajeras con material vegetativo. Después de seis meses de instalado el ensayo, se aplicó herbicida y se mecanizó el área que antes no fue trabajada. Las mediciones de la composición botánica (%) en base a kg de materia seca/m², fueron hechas antes de iniciar el ensayo y a los 3, 6 y 9 meses después de la siembra. La longitud de estolones de las especies forrajeras fue medido a 3, 6 y 9 meses después de la siembra. El área donde fue instalado el ensayo tenía una pendiente de 25%.

Para la composición botánica se hizo un análisis combinado por fechas de medición para especies forrajeras y sistemas o labores culturales, además de análisis de varianza para los coeficientes de regresión ajustados en cada caso.

Resultados y discusión

En la evaluación previa a la instalación del ensayo se encontró que la maleza predominante fue el "pasto amargo" o "arrocillo" (Homolepis aturensis) con 80% y el restante 20% del área estaba invadido por "Kudzú" (Pueraria phaseoloides).

Al efectuar el análisis estadístico por fecha de evaluación, se observa una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre especies forrajeras. En términos de composición botánica donde B. decumbens es superior estadísticamente a B. dictyoneura y D. ovalifolium en la fase de establecimiento, indistintamente del tipo de labor utilizado al momento de la siembra. De la misma forma, también podemos observar que no existe diferencia significativa al comparar sistema de labranza mecanizado y la aplicación de herbicida, pero el trabajo muestra que con labranza mínima

las especies forrajeras tienen mayor dificultad para establecerse, especialmente B. dictyoneura y D. ovalifolium.

Los Figuras 2 y 3 que muestran la composición botánica dependiente de la labor cultural usada, indican que B. decumbens desplaza a H. aturensis y a P. phaseoloides hasta conseguir niveles de 85.5%, 85.1% y 74.8% para mecanización, uso de herbicida y labranza mínima respectivamente después de 9 meses de sembrado a diferencia de B. dictyoneura y D. ovalifolium, que no logran competir con el "pasto amargo" y el "Kudzú" en ninguno de los tratamientos evaluados. Esto también se observa en el análisis de varianza efectuado para los coeficientes de regresión ajustados a cada curva, donde no hay diferencia significativa al nivel de 0.05 al comparar D. ovalifolium vs. B. dictyoneura (Cuadro 2). En el mismo Cuadro 2, se observan también las comparaciones de los sistemas culturales, en donde las regresiones de la mecanización y del uso de herbicida difieren estadísticamente con labranza mínima.

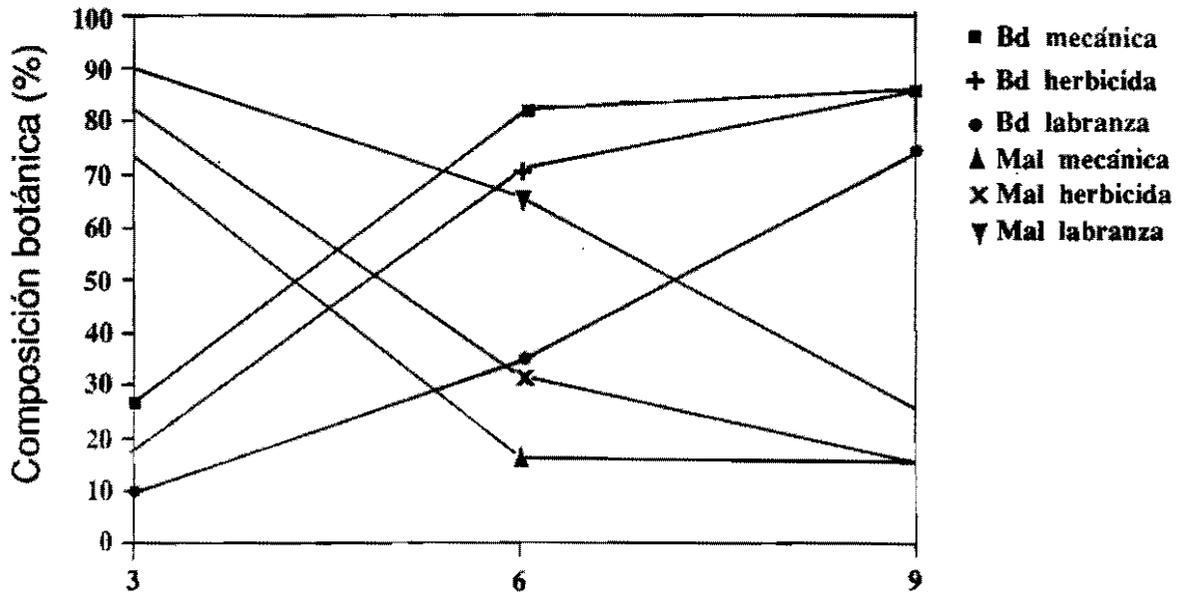
Cuadro 2. Análisis de Varianza para los coeficientes de regresión para especies forrajeras al nivel de 0.05.

Comparaciones	Diferencia entre medias
Entre especies	
<u>B. decumbens</u> vs. <u>D. ovalifolium</u>	26.51 ***
<u>B. decumbens</u> vs. <u>B. dictyoneura</u>	27.24 ***
<u>D. ovalifolium</u> vs. <u>B. decumbens</u>	-26.51 ***
<u>D. ovalifolium</u> vs. <u>B. dictyoneura</u>	0.73 NS
<u>B. dictyoneura</u> vs. <u>B. decumbens</u>	-27.24 ***
<u>B. dictyoneura</u> vs. <u>D. ovalifolium</u>	-0.73 NS
Entre sistemas culturales	
Mecánica vs. Herbicida	1.16 NS
Mecánica vs. Labranza mínima	3.04 ***
Herbicida vs. Mecánica	-1.16 NS
Herbicida vs. Labranza mínima	1.88 ***
Labranza mínima vs. Mecánica	-3.04 ***
Labranza mínima vs. Herbicida	-1.88 ***

Otra de las mediciones analizadas en este trabajo es la longitud de estolones de las especies forrajeras en estudio, evaluadas a través del periodo de establecimiento. Sin considerar el tipo de labor cultural empleado, B. decumbens a los 9 meses alcanza en promedio 167 cm a diferencia de B. dictyoneura y D. ovalifolium que solo alcanzan 35 y 36 cm de longitud de estolones, respectivamente. Sin embargo, en la Figura 4 se observa que para el caso de B. decumbens, el crecimiento del estolones tiende a ser asintótico a partir de los 6 meses de establecido. Pero si bien es cierto que los estolones se desarrollan y no se encontró diferencia ($P < 0.05$) al comparar las diferentes labores

culturales empleadas, especialmente en *B. decumbens*, se nota que cuando la labranza es mínima los estolones no están fijos en el suelo y solamente cubren el área. Esto se observó con mayor claridad cuando luego de concluido el ensayo, el área se sometió a pastoreo y después de 2 rotaciones se notaron líneas definidas en el lugar de siembra en las parcelas, cuando el tratamiento fue labranza mínima.

Brachiaria decumbens



Brachiaria dictyoneura

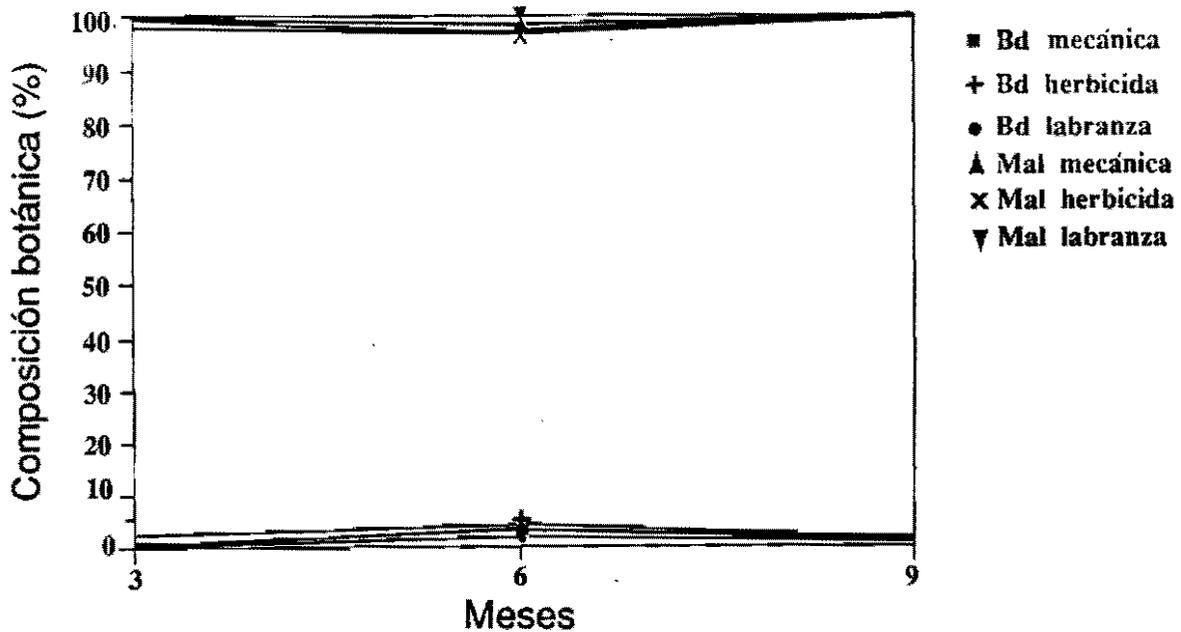


Figura 2. Composición botánica (%) de las pasturas renovadas con *B. decumbens* CIAT 606 y *B. dictyoneura* CIAT 6133 evaluadas a los 3, 6 y 9 meses de la siembra, utilizando 3 sistemas de labranza, Puerto Bermúdez, Perú

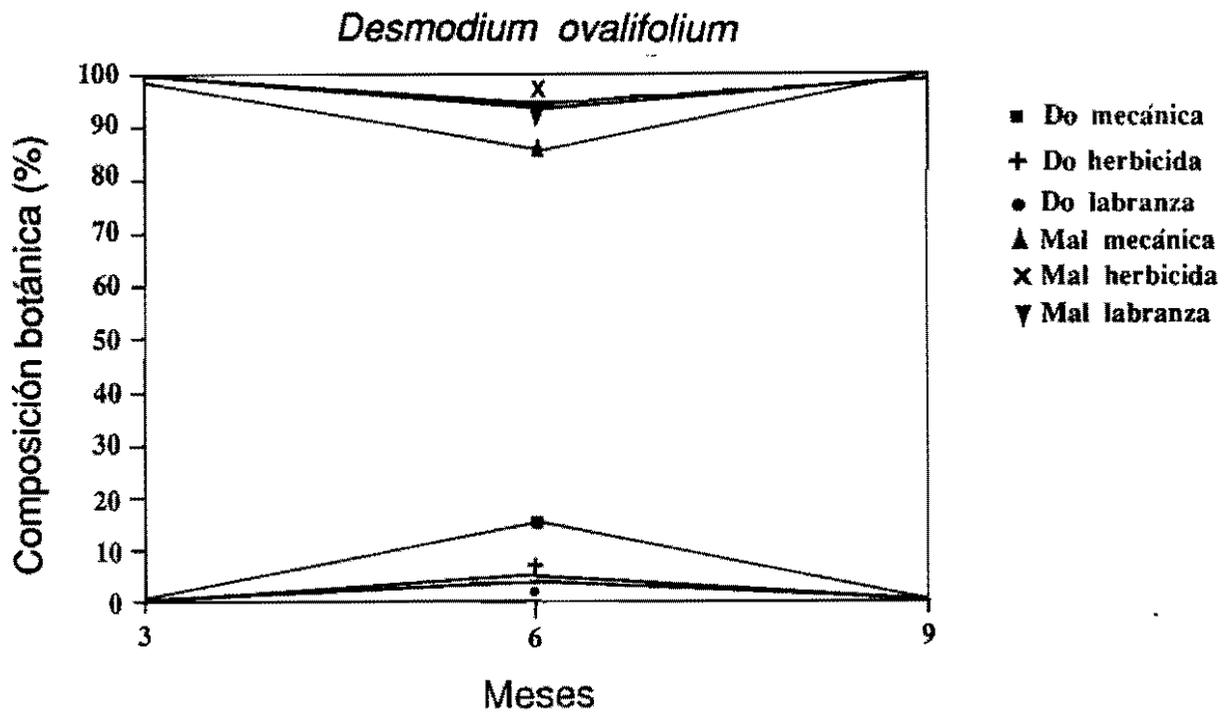


Figura 3. Composición botánica (%) de la pastura renovada con *D. ovalifolium* CIAT 350 evaluado a los 3, 6 y 9 meses de la siembra, utilizando 3 sistemas de labranza. Puerto Bermúdez, Perú.

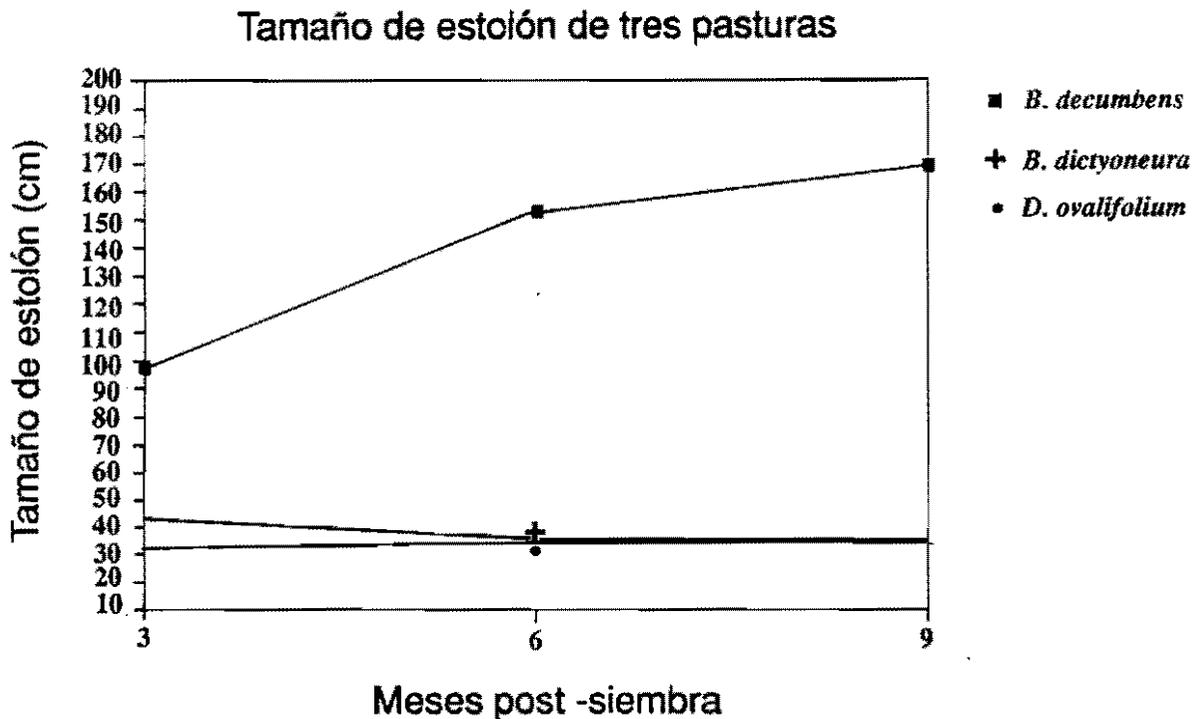


Figura 4. Longitud de estolones (cm) de *B. decumbens* CIAT 606, *B. dictyoneura* CIAT 6133 y *D. ovalifolium* CIAT 350 evaluados a los 3, 6 y 9 meses de la siembra, en Puerto Bermúdez, Perú.

Conclusiones

Es posible recuperar una pastura degradada y en pendiente en base a pasturas mejoradas. La pastura mejorada que más condiciones tiene para establecerse en este tipo de terrenos es B. decumbens que supera a B. dictyoneura y D. ovalifolium (B. dec. > B. dicty. - D. ova.). Esto indistintamente del tipo de labor cultural que se usa al momento de la siembra. Sin embargo, debemos mencionar que el uso de herbicida o mecanización en franjas favorecería la persistencia de la pastura.

**RECUPERACION DE LADERAS DEGRADADAS MEDIANTE SISTEMAS
AGRO/SILVOPASTORILES**

Keneth J. Reátegui y Dennis Del Castillo

INIAA/NCSU/PEPP

E R - Recuperación

El ensayo fue conducido en la localidad de Puerto Bermúdez, Departamento de Pasco, Perú, situada a 10°18' de latitud sur y 74°54' de longitud oeste y una altitud de 300 msnm. La precipitación promedio anual es de 3312 mm y la temperatura promedio de 26°C (Fig. 1). Ecológicamente se encuentra ubicada en un ecosistema de bosque tropical lluvioso. Las características químicas de los suelos se observan en el Cuadro 1.

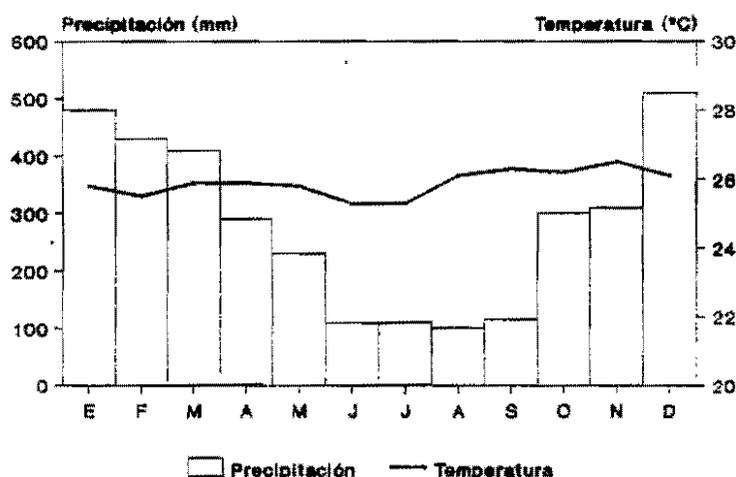


Figura 1. Características climáticas del Valle del Pichis - Perú.

Cuadro 1. Características químicas de los suelos aptos para pastos.

Profundidad (cm)	pH	Acidez	Ca	Mg	K	CICE*	Sat. Al (%)	S. B (%)	MO (%)
		-----		meq/100g	-----				
0-19	4.1	5.6	0.27	0.18	0.10	6.15	91	9	2.3
19-46	4.6	4.4	0.53	0.17	0.08	5.18	85	15	1.3

* CICE = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

Objetivos

- Buscar alternativas tecnológicas en la renovación y uso de pastos degradados cambiando la maleza por pasto mejorado y otros cultivos agrícolas o forestales.

Materiales y métodos

Tratamientos:

- A. Brachiaria decumbens CIAT 606 + Desmodium ovalifolium CIAT 350 + Cedrelinga catenaeformis Ducke.
- B. Brachiaria decumbens CIAT 606 + Manihot esculenta "yuca" + Cedrelinga catenaeformis Ducke.
- C. Bixa orellana cv "achiote" + Desmodium ovalifolium CIAT 350 + Cedrelinga catenaeformis Ducke.

El área de 3 ha donde fue instalado el ensayo, es un terreno con 45% de pendiente, donde la maleza predominante es Homolepis aturensis ("pasto amargo").

Tratamiento A: En este primer caso la metodología de operación consistió en aplicar herbicida (Paraquat) en franjas transversales a la pendiente de 1 m de ancho intercalado con franjas de 3 m de ancho que no recibieron herbicida. En las franjas con herbicida se sembró B. decumbens + D. ovalifolium, utilizando material vegetativo en ambos casos, a 50 cm de distancia entre plantas e intercalando las especies.

Después de 6 meses de siembra la franja con B. decumbens, se aplicó herbicida en el metro subsiguiente del área y posteriormente a los 7 meses se aplicó 40 kg P_2O_5 /ha en forma de roca fosfórica. Solamente en este tratamiento se hizo una evaluación sistemática de la composición botánica de la pastura: antes de iniciado el ensayo, así como a los 3, 6, 9 y 12 meses después de la siembra.

Tratamiento B: En este segundo tratamiento, las franjas con herbicida tienen un ancho de 3 m y estuvieron intercaladas con franjas de 2 m de ancho sin herbicida. De igual manera como en el tratamiento A, las franjas estuvieron en sentido transversal a la pendiente donde se sembró B. decumbens con esquejes al mismo tiempo que la "yuca", a una distancia de 1 x 1 m en ambas especies.

En ambos tratamientos (A y B) el "tornillo" se sembró en la franja con herbicida a una distancia de 8 x 8 m entre planta y planta.

Tratamiento C: La metodología consistió en aplicar herbicidas en franjas de 3 m de ancho intercaladas con franjas de 2 m a las cuales no se aplicó herbicida. En las franjas con herbicida se sembró "achiote" a una distancia de 5 m entre hileras y 2 m entre plantas, estableciendo dentro de ellas D. ovalifolium con esquejes a una distancia de 1 x 0.5 m. El "tornillo" se sembró a una distancia de 10 x 6 m dentro de las áreas sin herbicida.

Resultados

Los resultados del tratamiento A, indican que transcurridos 9 meses desde la siembra, la pastura tiene una composición botánica de 82% de pastura mejorada y 18% de malezas (Cuadro 2), esta última a su vez compuesta por Pueraria phaseoloides y Homolepis aturensis. Así mismo, en el tratamiento B, la "yuca" fue cosechada a los 9 meses de siembra y la composición botánica indica que solo a los 12 meses la pastura estaría en condiciones de ser pastoreada cuando el establecimiento de la pastura está acompañado por este cultivo.

Cuadro 2. Costo y composición botánica en la renovación de pasturas degradadas en Puerto Bermúdez, Perú.

	Mano de obra	Materia prima	Transporte	Costo total	Venta prod.	Diferencia	Edad de la pastura	Comp.Botánica (%)	
								pasto	maleza
Pastura sola	53*	32		85			9	82	18
Pastura + "yuca"	113	42	27	182	273	91	12	76	24

* US\$.

El costo para establecer una pastura asociada con herbicida en franjas, es de US\$85/ha, de los cuales US\$53 son utilizados en mano de obra y US\$32 en materia prima, mientras que el costo de establecimiento de pastura asociada con "yuca" suma US\$182/ha, en donde la venta del producto agrícola alcanza a US\$273/ha y cuya diferencia positiva de US\$91 aumenta la utilidad de iniciar el establecimiento de pastos con un cultivo agrícola como es la "yuca" para financiar el costo de establecimiento de la pastura.

En el tratamiento con B. orellana "achiote"/D. ovalifolium/C. catenaeformis, se observó un rápido y vigoroso crecimiento del "achiote" en la fase de establecimiento, iniciándose la floración a los 14 meses de realizado el trasplante. D. ovalifolium en este tratamiento, no muestra agresividad para competir con las malezas, como Homolepis aturensis, motivo por el cual se efectuaron dos deshierbas manuales para favorecer la leguminosa.

Analizando el comportamiento del "tornillo" en el tratamiento de B. decumbens/D. ovalifolium, solamente el 18% de los plántones sobrevivieron a diferencia del área de B. decumbens/"yuca" donde el 90% permaneció con mayor vigor. La pérdida de plántones en el tratamiento A obligó a realizar una resiembra. Para fines de análisis, agrupamos la altura y el diámetro del "tornillo" de los tratamientos A y B y comparamos estos parámetros con el tratamiento C. En el Cuadro 3 y Figura 2, observamos la tendencia del desarrollo de tornillo de altura y diámetro promedio de 10 plantas por tratamiento. Esto nos indica para ambos casos que el "tornillo" tiene mayor y mejor desarrollo cuando el tratamiento es con B.

decumbens/D. ovalifolium a diferencia del tratamiento con "achiote" donde el "tornillo" muestra menor tasa de desarrollo hasta los 3 años en que fue establecido el ensayo.

Cuadro 3. Altura y diámetro del tallo de Cedrelinga catenaeformis "tornillo", sembrado en pasturas degradadas con dos sistemas de explotación en Puerto Bermúdez, Perú.

Tratamiento	Meses post-trasplante				Tasa promedio de desarrollo por mes
	1	20	29	36	
Altura promedio (cm)					
<u>B. decumbens</u> + "tornillo"	55	235	360	410	10
<u>B. orellana</u> + "tornillo"	45	180	230	272	6.3
Diámetro promedio (cm)					
<u>B. decumbens</u> + "tornillo"	0.82	3.52	5.41	5.88	0.14
<u>B. orellana</u> + "tornillo"	0.60	2.42	3.15	3.94	0.09

Conclusiones

- B. decumbens es un pasto agresivo y vigoroso que compite fuertemente con las malezas predominantes en pasturas degradadas.
- La "yuca" es un cultivo agrícola que presenta fácil y rápido desarrollo y puede ser utilizado como especie financiadora en la recuperación de pastos degradados.
- Existen leguminosas forestales como la Cedrelinga catenaeformis "tornillo" que es compatible con una pastura durante su fase de establecimiento.

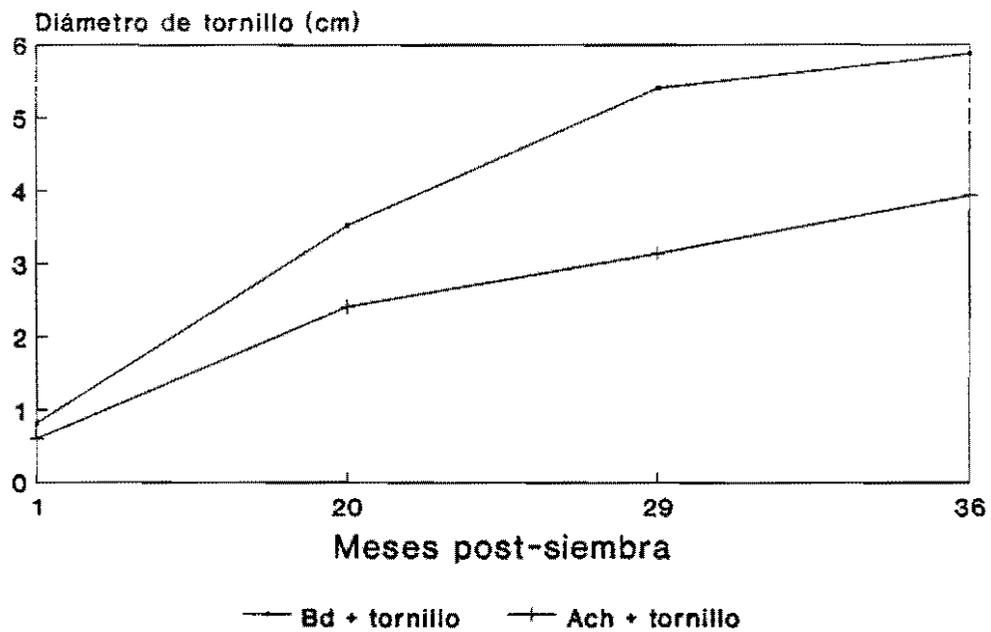
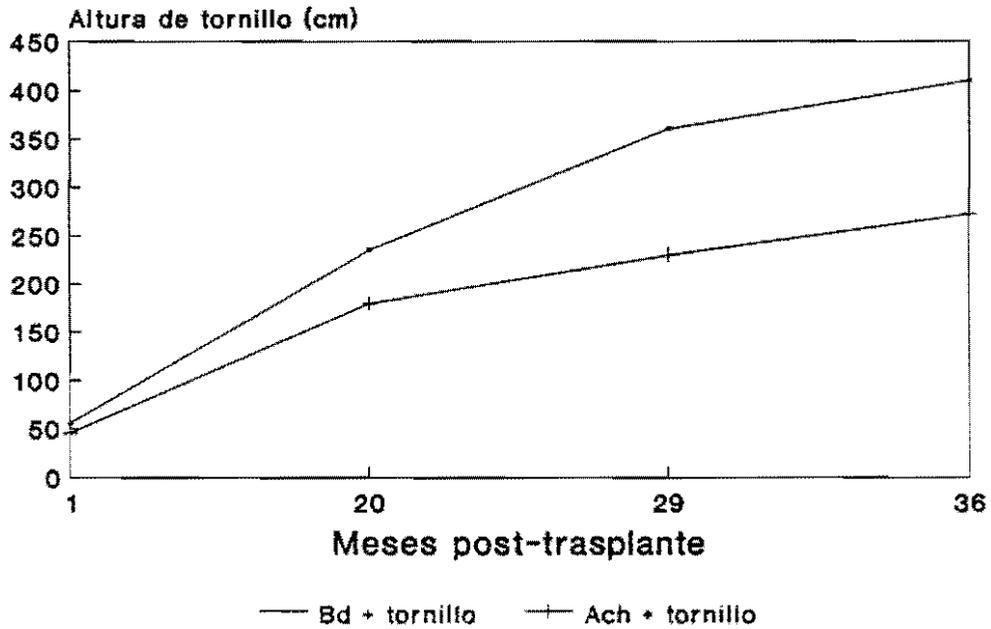


Figura 2. Altura y diámetro del tallo de Cedrelinga catenaeformis "tornillo", sembrado en pasturas degradadas con dos sistemas de explotación en Puerto Bermúdez, Perú.

PROYECTOS DE DESARROLLO

CARACTERIZACION PRELIMINAR DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIA EN LA ZONA AMAZONICA DE LA PROVINCIA CARRASCO, DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

Armando Ferrufino C.

IBTA/CHAPARE

Por sus características edafo-climáticas (IBTA/Chapare, 1987) y la relativamente alta tradición ganadera de sus pobladores (Ferrufino et al., 1988), gran parte de la Provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba, ha sido considerada apropiada para la explotación ganadera. Existe muy poca información cuantitativa sobre los sistemas pecuarios imperantes en el área, no obstante la importancia de caracterizarlos debido a que ellos son los destinatarios finales de la tecnología surgida en el proceso de investigación.

Por lo expuesto, se efectuó el presente diagnóstico con los objetivos de identificar los sistemas de producción prevalecientes, conocer sus ventajas y limitaciones, analizar mejoras a corto o mediano plazo y dar un marco de referencia para las labores de investigación y extensión.

Materiales y métodos

En septiembre de 1988 se encuestaron 20 fincas ganaderas en la Provincia Carrasco. La zona de estudio corresponde al ecosistema de trópico húmedo (Cochrane, 1982). Se encuentra entre las isoyetas de 2500 a 3500 mm/año de precipitación; de mayo a septiembre se aprecia una marcada reducción en las lluvias. Los suelos, clasificados principalmente como Inceptisoles y Ultisoles, son ácidos y de baja fertilidad.

La mayor parte de los ganaderos encuestados están afiliados a la Unión Nacional de Pequeños Ganaderos "UNAPEGA" y han recibido algún asesoramiento del Proyecto Heifer. Se prefirió encuestar a dichos ganaderos debido a su continua interacción con los técnicos del IBTA, lo que se supuso, podría facilitar la encuesta.

Resultados y discusión

Componente forrajero

Un 90% de las fincas tiene una área de 20 ha y el 10% restante entre 40 y 500 ha. Del área de la dotación, 90% de las fincas dedican entre 1 a 30% a la explotación pecuaria, es decir, tiene esa área con pastizales (Figura 1). En la finca promedio se dedica 18% del área total para la explotación pecuaria. El 80% de los ganaderos utiliza especies introducidas, mientras que el resto sólo especies nativas. El área promedio ocupada por las forrajeras introducidas en relación al área total de los pastizales es de 48%. Es notorio que una cuarta parte de los ganaderos trabaje exclusivamente con especies exóticas (Figura 2). Las especies introducidas más utilizadas son Brachiaria decumbens entre las gramíneas y Pueraria phaseoloides "Kudzú" entre las leguminosas;

otras forrajeras son usadas en menor escala (Figura 3). Las gramíneas nativas más frecuentes son el "pasto amargo" una mezcla de Paspalum conjugatum y Axonopus affinis y el "pasto negro" Paspalum notatum; entre las leguminosas se destaca Desmodium adscendens "pega-pega". En 16% de las fincas ocurren asociaciones gramínea-leguminosa, propicias por la invasión de las áreas por el Kudzú, especie naturalizada en la zona.

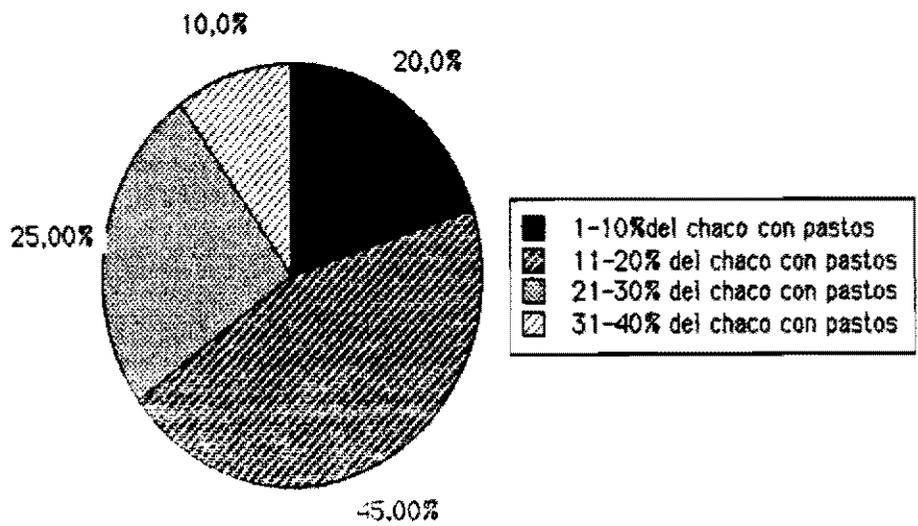


Figura 1. Distribución porcentual de las fincas que tienen parte de su superficie total con pastizales.

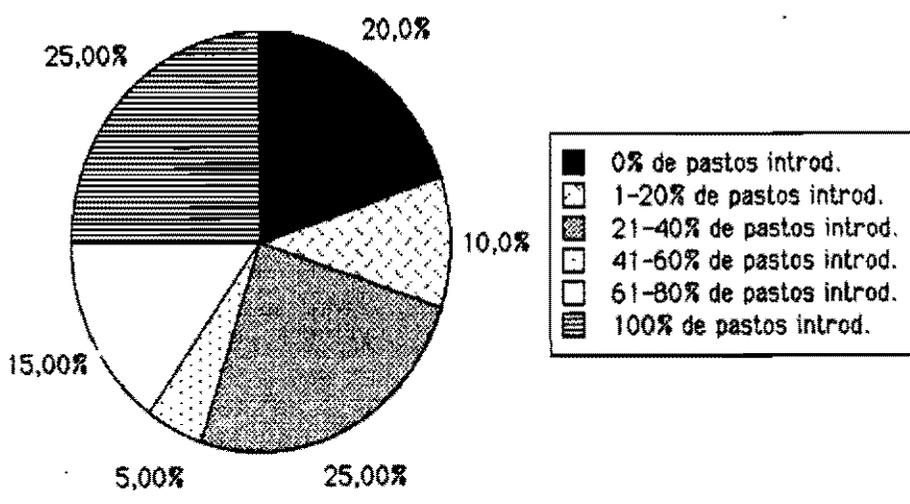


Figura 2. Porcentaje de fincas con diversos grados de utilización de forrajeras introducidas en relación con el área total del pastizal.

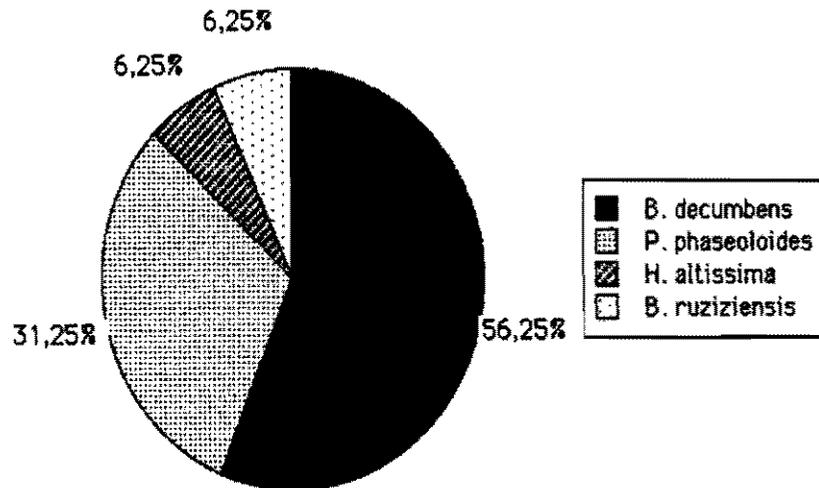


Figura 3. Porcentaje de chacos que utilizan diversas especies forrajeras introducidas.

La relativamente alta adopción de *B. decumbens* se debe por una parte, a la importante influencia de la cercana zona ganadera de Santa Cruz donde esa gramínea se ha expandido notoriamente en los últimos años y por otra, a la labor de extensión del Programa Forrajes del IBTA/Chapare. La situación descrita muestra la accesibilidad de los ganaderos en la adopción de nuevas especies forrajeras que, evidentemente, puede facilitar las labores de difusión de tecnología.

B. decumbens y Kudzú son especies recomendadas por el IBTA para el área del Chapare, debido a sus buenas características agronómicas y su tolerancia a la acidez de los suelos. La forrajera *Hemarthria altissima* es una gramínea promisorio para suelos con mal drenaje o áreas inundadizas y *Brachiaria ruziziensis* es poco persistente por su poca adaptación a las características edáficas de la zona.

Un factor limitante en la productividad y persistencia de *B. decumbens* es su susceptibilidad al daño causado por insectos de la familia Cercopidae, plagas conocidas comúnmente como "salivazos". Estos insectos constituyen un serio problema potencial para esa gramínea en el Chapare y Carrasco. Por ejemplo, en el Valle del Sacta, en mayo de 1989, se presentó una alta infestación en potreros de *B. decumbens* que ocasionó severos daños al follaje y en algunos casos la muerte del pasto. En el Cuadro 1 se presentan datos sobre las poblaciones de ninfas y adultos de cercópidos en los potreros infestados en el Valle del Sacta.

Por la alta disponibilidad de semillas y sus bondades como forrajera, se estima que habrá aún mayor expansión de *B. decumbens* en el área, consiguientemente también aumentará el riesgo de infestaciones severas. Sin descartar todo el empleo de esa gramínea, es aconsejable la siembra de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú en las áreas más fértiles de

la zona. Esa forrajera es resistente a los cercópidos debido a algún mecanismo antibiótico (Ferrufino y Lapointe, 1989) y ha alcanzado altas producciones de biomasa en Chipiriri.

Cuadro 1. Número medio de ninfas y adultos de cercópidos en potreros de B. decumbens en el Valle del Sacta, mayo 1989.

Especie de Cercópido	Adultos/10 pases de red*	Ninfas/m ² *
<u>Mahanarva spectabilis</u>	0.33 ± 0.57	
<u>Aeneolamia astralis</u>	7.50 ± 2.64	
<u>Zulia</u> sp.	6.75 ± 2.21	
Promedio general	14.58 ± 1.73	159.0 ± 89.0**

* n = 4

** No se discrimina por especie.

Fuente: A. Ferrufino, datos no publicados

Es de innegable importancia la utilización de pasturas mixtas gramínea-leguminosa debido a que ésta última incrementa la entrada de nitrógeno al sistema, reduce las necesidades de fertilización nitrogenada e incrementa la calidad del forraje. Se ha comprobado en la zona, la factibilidad de asociar B. decumbens y B. brizantha con Kudzú y Desmoldium ovalifolium; sin embargo, todavía se requiere más información sobre algunos aspectos del manejo de esos pastos en cultivo asociado bajo las condiciones de la zona. Al momento, se adelantan estudios de manejo de esas mezclas en la E.E. Chipiriri y el Valle del Sacta.

La mitad de los ganaderos no utiliza cercas en sus praderas; los demás las usan perimetrales con alambre de púas, solamente un ganadero emplea cerca eléctrica. La utilización de postes vivos en las cercas es escasa, la especie más utilizada para ese propósito es la leguminosa Erythrina sp. conocida como "chillijchi" o "ceibo". En muy pocas explotaciones se observaron especies arbóreas en los pastizales. Los sistemas silvopastoriles, es decir la combinación de pastos y árboles, compatibilizan con la vocación ecológica de la zona y se acercan a lo que sucede en los bosques respecto al reciclaje de nutrimentos y diversidad de especies (Budowsky, 1980). En el Chapare y Carrasco existen especies nativas de leguminosas arbóreas promisorias para estos sistemas; entre ellas destacan los ceibos e Inga spp (Pacay). Se ha observado que su inclusión en el pastizal es factible permitiendo su rebrote después del chaqueo, o por vía vegetativa (estacas) en el caso de los ceibos. Estas especies también pueden utilizarse como postes vivos, así mismo la leguminosa exótica Gliricidia sepium que es también una especie para ramoneo. Otras especies que pueden usarse en los sistemas agroforestales son los frutales como la guayaba, el coco y el tembe, árboles maderables como el laurel (Cordia alliodora), tajibos (Tabebuia sp.) y otras. La investigación en este campo es incipiente y de evidente importancia para la región.

En 45% de las fincas se utiliza el pastoreo continuo; en los demás predios, los animales son amarrados a una estaca y rotados a través de toda el área. Las cargas animales empleadas (UA/ha), (UA= Unidades Animales, equivalentes en este caso, a animales de aproximadamente 350 kg de peso vivo), varían entre bajas y altas; 50% de las explotaciones utilizan cargas categorizadas en este trabajo como altas (1.6-2.5 UA/ha), 45% cargas medias (0.6-1.5 UA/ha) y 5% cargas bajas (0.1-0.5 UA/ha) (Figura 4). La carga media fue de 1.43 UA/ha.

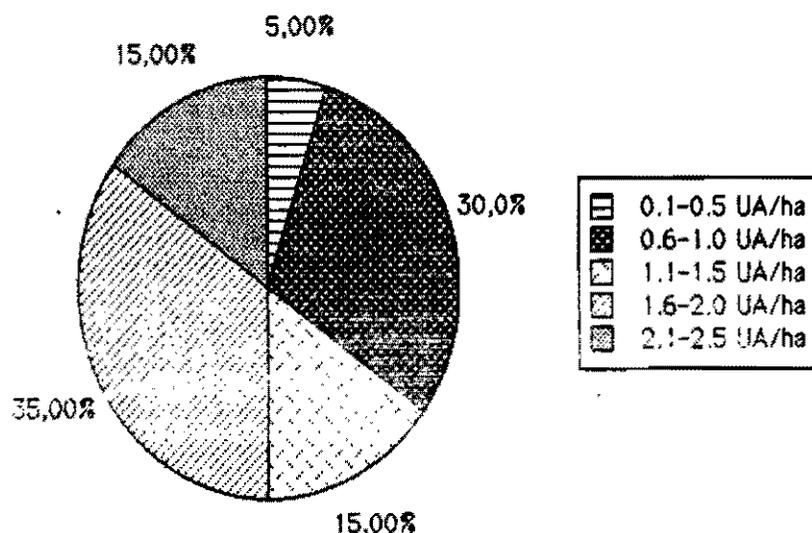


Figura 4. Porcentaje de explotaciones que utilizan sus pastizales con distintas cargas animales.

Si bien el empleo relativamente alto de especies forrajeras introducidas es un factor importante para la mejora de los sistemas, se evidencia un manejo deficiente de los pastizales. Las cargas animales altas, condujeron el sobrepastoreo notorio de las praderas, agudizado además por la época de mínima precipitación, ocasión en la que se efectuó la encuesta y en un año particularmente seco. Es importante destacar que el sobrepastoreo es uno de los factores más determinantes en la degradación de las praderas, manifestada principalmente por la pérdida de productividad de la forrajera y la posterior invasión de malezas reduciendo la persistencia del pastizal (Toledo y Serrão, 1982).

El análisis del componente forrajero en periodos de estrés como el mencionado, facilita la detección de problemas de manejo, que en el caso de la zona, es principalmente el uso de cargas animales altas. Está comprobado que la utilización de cargas adecuadas a la disponibilidad de forraje es el factor que más incide en la producción animal (Cowan, 1985). Tanto las forrajeras nativas como las introducidas ven afectada

su productividad y su receptividad cuando reducen las lluvias, lo que sugiere que deben utilizarse diferentes cargas según la época. La flexibilidad o el uso de cargas variables en el manejo de los pastizales, permitiría, por un lado, una cierta estabilidad en la producción del hato a través del año y por otra, una mayor persistencia de los pastizales. Para el caso de Brachiaria decumbens, en base a estudios agronómicos realizados en el Valle del Sacta por Espinoza (1982), Ferrufino *et al* (1988) estimaron que esa gramínea podría soportar una carga de 1.2 UA/ha en la época de mínima precipitación y 2.1 UA/ha en la época de máxima precipitación, con un manejo de mínimos insumos y en cultivo puro.

El pastoreo "a sogá" utilizado en la mayoría de las fincas, no es el más conveniente; el ganado tiene poca oportunidad de seleccionar el forraje de mayor calidad y se utiliza más mano de obra. El pastoreo "a sogá" evidencia la idiosincracia "mesotérmica" que todavía mantienen algunos ganaderos y que podría limitar en alguna manera la adopción de tecnología apropiada para regiones tropicales. Ante el interrogante de utilizar pastoreo continuo o rotacional, es importante destacar que, la elección del sistema de pastoreo debe apoyarse más en el manejo fácil que en las posibles diferencias en productividad animal que separan el pastoreo continuo y el pastoreo rotacional. Ante todo, se debe prestar atención a la simplicidad, a la facilidad del manejo y al mantenimiento de la productividad de la pastura (Riewe, 1985). Sin embargo, es probable que con la utilización de gramíneas asociadas con leguminosas de relativo bajo consumo como el Kudzú o el Desmodio, se tengan que utilizar rotaciones que favorezcan a la gramínea.

Otro de los problemas de manejo parece ser el pobre establecimiento inicial de las forrajeras introducidas. El ganadero dispone de poca información acerca de los métodos de establecimiento y el manejo inicial de la pradera. Un pastizal bien establecido puede ser más flexible al manejo que uno pobremente consolidado.

Componente animal

El número de animales por finca oscila entre 2 y 58; 80% de las explotaciones tienen entre 2 y 10 animales, con una media de 8 por finca (Figura 5). El tipo de explotación predominante (95% de los chacos) es de doble propósito; sólo una finca se dedica al engorde de ganado. En el sistema de doble propósito se produce leche (un ordeño diario) y carna (cría hasta el destete de todos los animales nacidos) con el mismo animal e independientemente de la raza. Otra de sus características es que el ternero sirve de "apoyo" a la vaca para estimular la secreción de leche (Ruiz y Ruiz, 1983).

El ganado utilizado es mestizo, con varios grados de combinación del criollo con Pardo Suizo, Holstein y Cebú; es notorio el predominio del Pardo en los animales (Figura 6). El ganado es ordeñado por la mañana, al aire libre o bajo un árbol, pastorea durante el día y en la noche es amarrado a estacas. Los terneros son mantenidos junto a la madre durante el día y se les permite mamar de un cuarto o la leche residual después del ordeño. Las madres y sus crías permanecen juntas durante el pastoreo en el 90% de las fincas; el resto separa a los terneros al mediodía o en

la noche. La utilización de mano de obra es enteramente familiar; generalmente, las mujeres y los niños se ocupan del ordeño. En la mayoría de las explotaciones (55%, la producción diaria de leche por vaca es baja, y oscila entre 1 y 3 litros; la tercera parte de las fincas presenta una producción entre 3.1 y 6 l/vaca/día y sólo 5% obtienen producciones relativamente altas (Figura 7). El promedio de producción por vaca/día alcanza a 2.83 l. Hay que remarcar que los datos de que se presentan, dan solamente una visión instantánea de la productividad de los hatos ya que no se conocen la edad de las vacas, el período de lactancia ni el intervalo entre partos. Sería necesario un seguimiento estrecho del sistema por un período razonable para entender con mayor precisión los cambios en la producción de los hatos y su relación con la variación de los factores climáticos o de manejo.

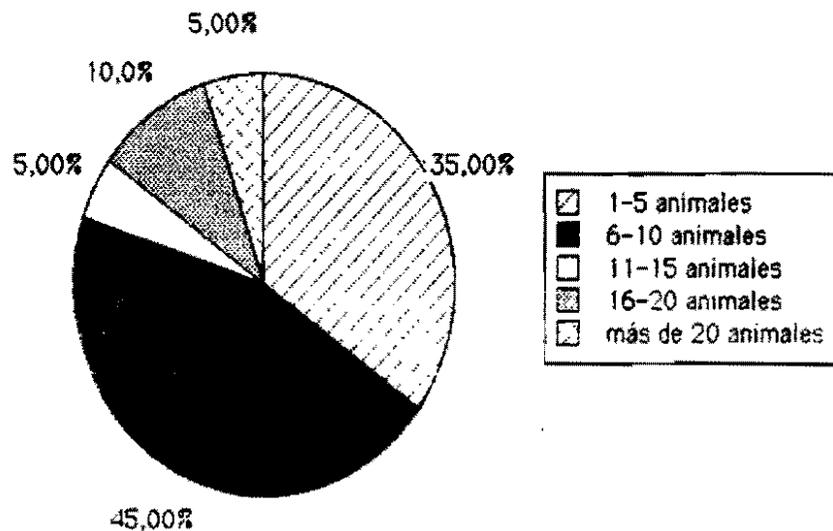


Figura 5. Proporción de fincas con diferentes poblaciones de ganado bovino.

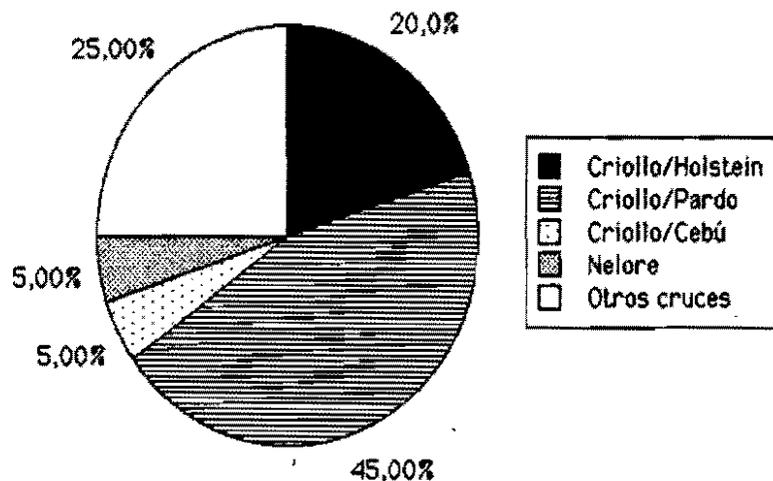


Figura 6. Porcentaje de utilización de diversos cruces de ganado en las explotaciones encuestadas.

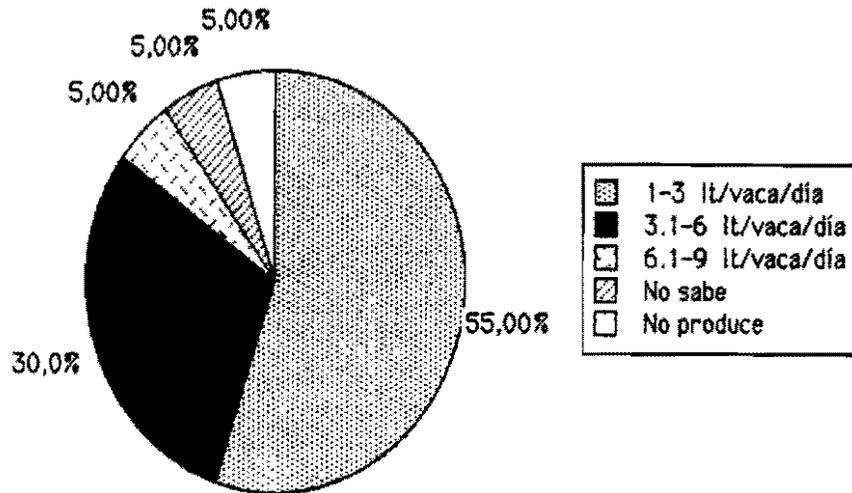


Figura 7. Porcentaje de fincas con diferente producción de leche por animal.

En la práctica, es probable que vacas con 50 a 75% de herencia europea y una base genética de criollo o cebú, sean las más adecuadas para el trópico. En general, los cruces de Holstein con Cebú o criollo han mostrado un comportamiento productivo superior a los cruces de Pardo Suizo con Cebú o con Criollo (Vaccaro, 1985). En Chipiriri, con ganado media sangre Holstein/Criollo se ha obtenido mayor producción de leche que con animales con 3/4 de sangre europea (S. Torrico, J. Acosta, comunicación personal) debido, probablemente, a la menor rusticidad de estos últimos animales.

La permanencia continua del ternero con su madre, permite a aquel mamar todas las veces que le apetezca, lo cual ciertamente reduce la cantidad de leche ordeñable. Se ha estimado que un ternero en el período de lactancia consume unos 500 l de leche (Ruiz y Ruiz, 1983). En la Estación de Chipiriri, separando los terneros de las madres unas horas después del ordeño y llevándolos a potreros especiales, se han logrado incrementos considerables en la producción de leche obtenida en el ordeño.

El período de pastoreo que tienen los animales parece ser muy corto. Cowan (1985) indica que las vacas pastoreando en pastos tropicales, requiere cerca de 10 ha/día para satisfacer sus requerimientos y que cuando son confinadas fuera de la pastura durante la noche hay una reducción en la producción. El mismo autor menciona que en ocasiones la mitad del consumo diario puede ocurrir durante la noche, por fatiga de los animales ocasionado por el calor diurno. Obviamente, para este tipo de manejo se requieren cercas, al menos perimetrales en las fincas.

La utilización de suplementos energéticos (banano, yuca) en 80% de las

fincas (Figura 8), explica la obtención de producciones aceptables dada la baja disponibilidad de forraje observada, especialmente si se toma en cuenta que la energía es el nutrimento más limitante para la producción de leche en los trópicos (Ruiz, 1983). Los ganaderos que utilizan plátano como suplemento, suministran alrededor de 10 kg de fruta fresca por animal/día; los que suplementan con yuca dan entre 2 y 3 kg/animal/día de raíces picadas. Si bien la zona no es típicamente bananera, el 70% de los ganaderos cultiva plátano en sus chacos; el cultivo de yuca es común en la región. La interacción entre el componente agrícola y el pecuario del sistema, es muy importante puesto que puede conducir a minimizar los costos de producción.

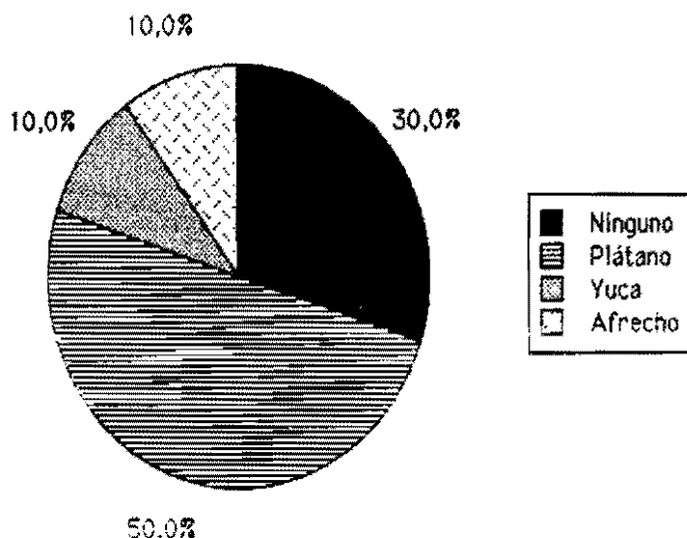


Figura 8. Proporción de fincas que utilizan diversos suplementos alimenticios.

Los problemas sanitarios más importantes son la alta incidencia de ecto y endo parásitos; las enfermedades más importantes son la piro y anaplasmosis, diarreas en los terneros y aftosa. La mastitis no es importante debido a que el ternero realiza una eficiente evacuación de la ubre. Los ganaderos realizan los controles de parásitos y las vacunaciones con regularidad; en este punto es donde tienen mayor capacitación.

Comercialización

Sólo el 30% de los ganaderos vende la leche producida en su finca, la mayoría fabrica quesillo y consume parte de la leche. La comercialización de la leche se realiza principalmente en Ivirgarsama y Entre Ríos, donde es vendida a un precio que oscila entre 1 a 1.5 Bs el litro. Los quesillos se venden a un precio de 1 a 2 Bs la unidad en las mismas poblaciones. La próxima instalación de una planta de acopio y procesamiento de leche en Ivirgarsama, facilitará en gran medida la

comercialización del producto. Ese hecho unido a una reciente cobertura crediticia para los productores seguramente incrementará la actividad ganadera en la región.

Respecto a la comercialización de ganado para faeneo o engorde, la mitad de los ganaderos vende los machos al destete a un precio que oscila entre 180 a 300 Bs. La gran cantidad de pobladores flotantes presentes en las principales poblaciones de la zona, incrementa la demanda por carne, por lo que hay fluidez en las ventas.

Un esquema que resumidamente presenta las características del sistema de producción predominante en la región se presenta en la Figura 9.

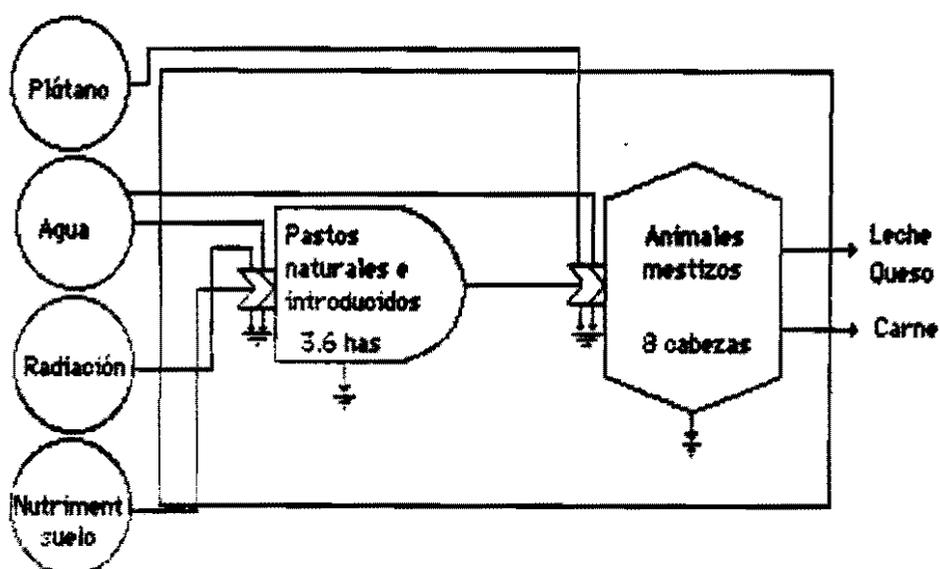


Figura 9. Representación esquemática del sistema de producción de doble propósito prevaleciente en Carrasco tropical.

Conclusiones

El tipo de explotación predominante es de doble propósito y complementario al componente agrícola con el cual interactúa. Esa situación reduce los costos de producción.

Se evidencia una relativamente alta utilización de forrajeras introducidas y un mal manejo de los pastizales.

La producción de leche es baja debido al manejo deficiente de los pastizales y de los terneros.

La demanda de leche en la zona es reducida, sin embargo se incrementará por la próxima instalación de una planta lechera.

Se sugiere la necesidad de evaluar pasturas ya integradas a los sistemas de producción reales, como una etapa adicional de la investigación.

Literatura citada

- Budowski, G. 1980. Compilación de ventajas y desventajas de sistemas agroforestales (presencia de árboles en cultivos o en pastos), en comparación con monocultivos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 2p.
- Cochrane, T.T. 1982. Caracterización agroecológica para el desarrollo de pasturas en suelos ácidos de América Tropical. In: J.M. Toledo ed. Manual para la evaluación agronómica; Red Internacional de Pastos Tropicales. Cali, Colombia, CIAT. 23-44.
- Cowan, T. 1985. Dairy cattle production. In: International course in pasture management for the wet tropics; course manual N^o 1. Queensland, Australia, Department of Primary Industries. 129-136.
- Espinoza, J. 1982. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajera en el Valle del Sacta, Bolivia. Segunda Reunión de la RIEPT. Cali, Colombia, CIAT. 161-169.
- Ferrufino, A.; Lapointe, S.L. 1989. Hos plant resistance in Brachiaria grasses to the spittlebug Zulia colombiana. Entomologia Experimentalis et Applicata 59 (En prensa).
- Ferrufino, A.; Terrazas, A.; Iñiguez, L.; Alvarado, A. 1988. Aspectos técnicos para la formulación de un proyecto de lechería en el Chapare. Documento presentado al PDAC. Cochabamba, Bolivia. 65p.
- IBTA/Chapare. 1987. Zonificación preliminar de cultivos en el área del Proyecto IBTA/Chapare. Cochabamba, Bolivia (Mapa Esc. 1:250000).
- Matches, A.G.; Mott, G.O. 1975. Estimating the parameters associates with grazing systems. In: R.L. Reid ed. Proceedings of the 3rd Conference of Animal Production. Sidney, Australia, University Press. 203-208.
- Riewe, M.B. 1985. Manejo del pastoreo fijo o variable en la evaluación de pasturas. In: C. Lascano y E.A. Pizarro eds. Evaluación de pasturas con animales; alternativas metodológicas. Cali, Colombia, CIAT. 61-84.
- Ruiz, M.E. 1983. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. In: A.R. Novoa ed. Aspectos nutricionales en la producción de leche. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 23-56.
- Ruiz, M.E.; Ruiz, A. 1983. Cría y alimentación de reemplazos en lecherías. In: A.R. Novoa ed. Aspectos nutricionales en la producción de leche. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 79-121.
- Vaccaro de, L. 1985. Mediciones de la respuesta animal en ensayos de pastoreo: vacas lecheras y de doble propósito. In: C. Lascano y E.A. Pizarro eds. Evaluación de pasturas con animales; alternativas metodológicas. Cali, Colombia, CIAT. 127-142.

AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE
NO ECOSISTEMA DE ITAPETINGA

Emanoel A.T. Luz, José Carlos R. Santana, Álvaro L.
Collado e José C. Santana

CEPEC/CEPLAC

O trabalho está sendo conduzido na Estação de Zootecnia de Itajú do Colônia, Bahia, situada a 15° 8' 29" de latitude Sul e 30° 43' 28" de longitude Oeste, a 100 m ANM.

A região, denominada Ecossistema de Itapetinga, apresenta clima do tipo AW tropical quente úmido com inverno seco (Bosque Tropical Estacional) (Figura 1). A precipitação média anual é de 1250 mm e a temperatura média de 23,5°C. Os solos, predominantes são Molisol, cujas características físico-químicas estão no Quadro 1.

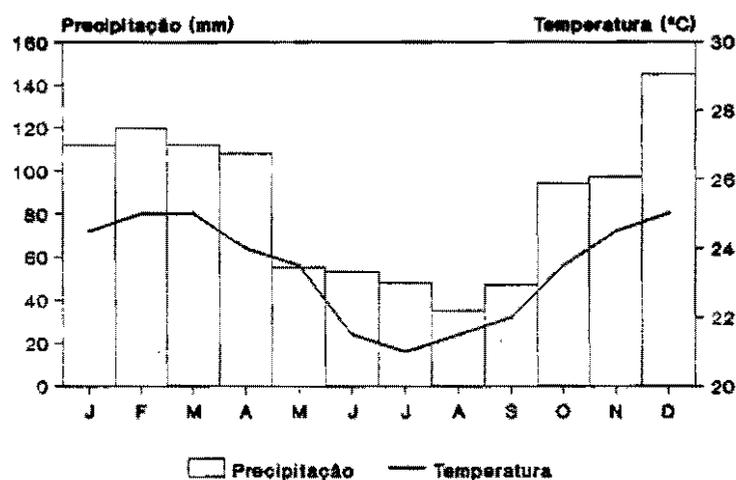


Figura 1. Características climáticas de Itapetinga Bahia, Brasil.

Quadro 1. Características físicas e químicas do solo.

Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	MO (%)	pH	CTC (meq/100 g)				P (ppm)
						Ca	Mg	K	Al	
0 - 20	35,6	7,5	21,0	2,0	5,5	5,2	0,2	0,6	0,1	2,0
20 - 40	38,7	6,5	28,0	0,7	5,3	4,5	0,2	0,3	0,1	1,0

Este trabalho tem por objetivo verificar as interações dos índices de eficiência técnica no desempenho do sistema; adaptar e validar técnicas geradas pela pesquisa, de maneira que possam ser utilizadas pelos produtores; fornecer subsídios para novas pesquisas; servir como instrumento de difusão de técnicas de produção de leite; e demonstrar a importância da administração na atividade produtiva.

Os resultados apresentados, referem-se à avaliação do período 1984-87. A área utilizada pelo sistema de produção durante este período foi de 53 ha, onde predominava pastagens de capim sempre verde (Panicum maximum Jacq.), divididas em piquetes com diferentes áreas, além de 1,5 ha de capineira (Pennisetum purpureum cv. cameroon) e 0,5 ha de legumineira (Cajanus cajan).

O rebanho era constituído de vacas com grau de sangue entre 1/2 e 3/4 holandês x zebu e touros da raça Gir e Holandesa Vermelho e Branco (HVB). Utilizou-se a monta natural controlada sem estação de cobertura. As novilhas entravam em cobertura quando alcançavam 300 kg de peso vivo ou 30 meses de idade.

Os acasalamentos obedeceram aos seguintes critérios: a. fêmeas 1/2 de sangue holandês x zebu, cobertas pelo touro HVB; b. fêmeas 3/4 de sangue holandês x zebu eram cobertas pelo touro Gir.

O sistema de pastejo utilizado era rotacional com 5 dias de ocupação e 20 dias de descanso, sendo que anualmente, no período da seca fazia-se limpeza das pastagens, eliminando ervas daninhas. Nos piquetes existiam cochos cobertos para misturas de minerais, além de bebedouros artificiais ou naturais.

Os animais eram mantidos em regime de pastejo durante todo o ano. No período de estiagem recebiam suplementação volumosa durante o dia no curral, oriunda da capineira e legumineira.

As ordenhas eram realizadas manualmente, numa área coberta às 6:00 e às 14:00 horas. Era fornecido as vacas mistura de concentrados por ocasião das ordenhas, na proporção de 0,333 gramas para cada litro de leite produzido acima de 5,0 kg/dia. Na primeira, ordenhavam-se todas as vacas, enquanto na segunda, somente aquelas com produção superior a 5,0 kg de leite. O controle leiteiro era efetuado nos dias 10, 20 e 30 de cada mês. Para as vacas gestantes em lactação, realizava-se a 'secagem' 60 dias antes do parto ou quanto a média de produção de leite/vaca/dia fosse inferior a metade da média do rebanho em dois controles consecutivos.

Durante o período da 'secagem' a vaca ficava presa durante o dia e a noite no curral. A 'secagem' era feita da seguinte maneira:

- 1º dia - ordenha normal pela manhã e a tarde. Após a última ordenha a vaca era presa no curral, até o dia seguinte, sem água e sem alimento;
- 2º dia - ordenha normal pela manhã, com fornecimento de água ao animal. Na parte da tarde suspendia-se a ordenha, embora fornecesse um pouco de água e um pouco de alimento (capim picado);
- 3º dia - a vaca não era ordenhada, mas recebia um pouco de água e alimento (capim picado);
- 4º dia - fazia-se a ordenha pela manhã e o animal era solto no pasto.

No oitavo mês de gestação, as fêmeas eram transferidas para o piquete maternidade localizado próximo ao curral. Os animais recém-nascidos eram se parados das vacas, os quais permaneciam por uma semana no bezerreiro onde recebiam o colostro imediatamente após o nascimento, em balde à vontade. Da segunda semana a oitava permaneciam em piquete, recebendo 3 kg de leite de uma só vez (aleitamento artificial), mistura de concentrados (até 2 kg/bezerro/dia), volumoso picado e mistura mineral à vontade. Depois da oitava semana continuavam recebendo o mesmo manejo e alimentação, exceto o leite. A descorna e a identificação dos bezerros eram feitas geralmente na segunda semana de vida.

As fêmeas e machos de 6 meses a 1 ano de idade permaneciam em regime de pasto e, dependendo da disponibilidade de forragem recebiam volumoso no cocho. Às fêmeas dispensava-se cuidados especiais com referência à alimentação, sendo fornecidos 2 kg de mistura de concentrados animal/dia. Comercializavam-se os machos ao atingirem a idade de 10 a 12 meses.

O controle sanitário do rebanho, baseava-se na prevenção das principais doenças existentes na região, através de esquema de vacinações, controle de ecto e endoparasitos, higiene, etc.

Os indicadores de produção e produtividade do sistema neste período estão relacionados no Quadro 2. Observa-se a evolução dos índices como resultados das técnicas aplicadas no sistema, tendo alcançado a maioria das metas pré-estabelecidas.

Os dados de produção e produtividade do rebanho no primeiro ano (1984) de implantação do sistema são inferiores aos demais em virtude do insatisfatório potencial genético dos animais que foram utilizados no início do experimento. Com a seleção e melhoramento genético do rebanho, além da introdução do manejo e alimentação pré-estabelecido no sistema, os resultados zootécnicos melhoraram consideravelmente nos anos subsequentes alcançando praticamente todas as metas propostas (Quadro 2).

Quadro 2. Metas e principais resultados alcançados pelo sistema de produção no período de 1984 a 1987.

Indicadores	Metas	Ano			
		1984	1985	1986	1987
Produção/vaca/lactação/dia (kg)	7,0	5,8	7,2	9,2	8,1
Leite produzido/ha/ano (kg)	1.890,	620,5	1.241	1.971	1.788,5
Taxa de natalidade (%)	80	41	95	93	84
Intervalo entre partos (mês)	13	16	14	12	12
Idade ao 1º parto (mês)	33-39	37	36	40	39
Taxa de mortalidade: animais de 0 a 1 ano (%)	8	10,5	21	8	9
Taxa de lotação U.A.*/ha/ano	1,5	1,2	1,4	1,5	1,7

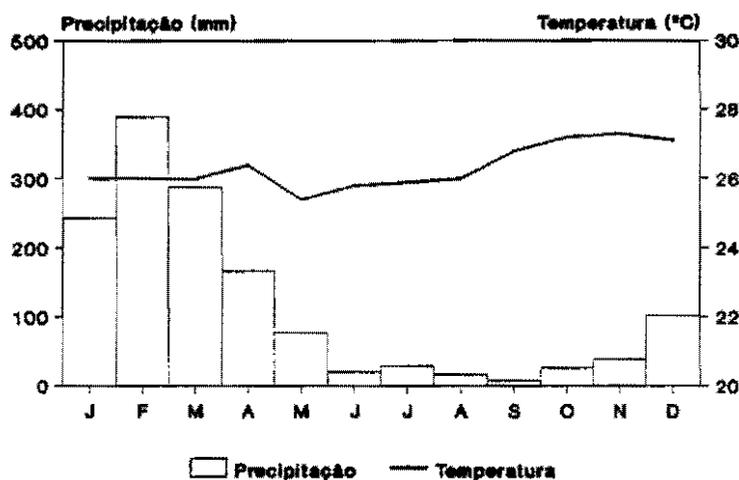
* 450 kg de peso vivo.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO PECUÁRIA NA REGIÃO DE PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL

Saturnino Dutra, Emanuel A. S. Serrão,
Jonas B. da Veiga, Miguel S. Neto, Raimundo A. Vasconcelos

EMBRAPA/CPATU

O município de Paragominas tem uma área total de 27.168 km², sendo um dos principais centros de desenvolvimento da pecuária na região tropical brasileira. O clima da região é do tipo Am (Köppen) com total pluviométrico anual em torno de 1.300 mm (Fig. 1). As características físicas e químicas dos solos se apresentam no Quadro 1.



Quadro 1. Características físicas e químicas do solo em amostras coletadas nas fazendas Joaima e Rio Doce.

Locais	Fertilidade						Mecânica Total		
	P (ppm)	K (ppm)	Ca me%	Ca+Mg me%	Al	pH	Areia %	Limo %	Argila %
1	2	80	1,3	1,8	0,3	5,0	34,0	16,0	50,0
2	1	58	1,4	2,0	0,4	5,2	45,0	15,0	40,0

OBJETIVOS

Estudar os sistemas atuais de produção pecuária; identificar problemas limitantes que possam se constituir em prioridades de pesquisa; desenvolver e acompanhar sistemas melhorados de produção pecuária.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra para estudo dos sistemas atuais de produção, foi delineada a partir da população referente as propriedades rurais do município de Paragominas, com áreas superiores a 500 hectares. A população de fazendas foi obtida de um cadastro elaborado pelo Ministério da Reforma Agrária (MIRAD) totalizando 1041 fazendas e ocupando uma área, em torno de 3,2 milhões de hectares, as quais foram divididas em três estratos: pequenas (até 3000 ha)- 722 propriedades; médias (3.000 a 6.000 ha) - 246 propriedades; e grandes (mais de 6.000 ha)- 73 propriedades. O tamanho da amostra foi determinada por alocação proporcional, sob a suposição de que a variância é proporcional ao tamanho do estrato, sendo constituída de 60 propriedades, divididas em 40 pequenas, 15 médias, e 5 grandes.

O levantamento dos dados em cada propriedade, foi efetuado com auxílio de um questionário, contendo as seguintes informações: dados gerais do proprietário; dados gerais da propriedade; sistema atual de produção referente a atividade pecuária principal e atividade complementar, desenvolvidas nas propriedades; benfeitorias e equipamentos; administração e comercialização; despesas e receitas da atividade pecuária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistemas Atuais de Produção

As médias referentes a área total, área aberta, área com pastagem, e área com pastagem degradada, considerando

os estratos amostrados, foram: 4.271, 1.656, 1.401, e 602 hectares, respectivamente. Isto significa que, em termos médios, 40 por cento das áreas totais das propriedades já foram abertas para formação de pastagens, e destas, 36 por cento já estão degradadas.

Os solos predominantes nas propriedades são do tipo Latossolo Amarelo, textura média e pesada, com fertilidade natural variando de baixa a média. O relevo varia de plano a suave ondulado.

O sistema de exploração mais frequente é o de cria-recria-engorda, praticado em 40 por cento das propriedades amostradas, seguido dos sistemas de recria-engorda, cria, e engorda, os quais estão presentes em 26, 23 e 5 por cento das propriedades amostradas, respectivamente.

A diversificação da atividade pecuária com agricultura, principalmente as culturas de pimenta-do-reino, milho e arroz, está presente em 25 por cento das propriedades amostradas.

Nos sistemas atuais de produção pecuária praticados na região, pode-se identificar três componentes principais: pastagem, rebanho, e administração.

Pastagens

A espécie forrageira mais comum nas fazendas é o capim Colonião (Panicum maximum) ocupando 50 por cento das áreas de pastagens, seguido do capim quicuío-da-amazônia (Brachiaria humidicola) presente em 37 por cento das áreas de pastagens. Nos últimos anos, o capim Brachiarão (Brachiaria brizantha) tem sido bastante utilizado, ocupando uma área aproximada de 8 por cento das áreas de pastagens. Os capins Andropogon (Andropogon gayanus), Jaraguá (Hyparrhenia rufa) e Brachiaria (Brachiaria ruziziensis), correspondem aos 5 por cento restantes das pastagens cultivadas em Paragominas.

Verifica-se um acelerado processo de degradação das pastagens, principalmente do capim colonião com baixa pro

atividade, caracterizadas por altas ocorrências de plantas invasoras, tais como, assa-peixe (Vernonia spp), casadinha (Eupatorium odoratum), malvas (Sida spp), cajuçaras (Solanum spp), jurubebão (Solanum lycocarpum), mata-pasto (Cassia alata e Cassia tora), lacre (Vismia guianensis), Vassourinha (Borreria verticillata), maliça (Mimosa pudica), além de ervas tóxicas, com ocorrência variando de baixa a alta, principalmente as espécies: cafezinho (Palicourea marcgravii), chumbinho (Lantana camara), fedegoso (Cassia occidentalis) e chocalho (Crotalaria spectabilis). As ervas tóxicas, têm inclusive, provocado mortes frequentes de animais em muitas fazendas amostradas.

A totalidade das propriedades tem as pastagens divididas em mangas, o que permite um pastejo do tipo contínuo, no entanto, sem controle de utilização das mangas, bem como, a lotação animal é geralmente superior a capacidade de suporte das pastagens.

Outras práticas de manejo das pastagens baseiam-se na limpeza anual das plantas invasoras e queima, desenvolvidas em áreas, épocas, e frequências variáveis. Eventualmente, algumas propriedades usam herbicidas, especialmente o Tordon, aplicados em pulverizações ou pincelamento dos tocos, para controle de invasoras mais desenvolvidas. Em propriedades com menores áreas de pastagens, praticam-se outros métodos mais dirigidos ao controle de invasoras específicas, tais como, anelamento do jurubebão e arranquio com enxadeco de plantas de lacre.

Algumas das propriedades amostradas têm usado adubação fosfatada para recuperação de áreas degradadas, em níveis recomendados pela pesquisa (50 kg P₂O₅/ha).

A qualidade das pastagens apresenta uma variação bastante acentuada durante o ano, sendo a época de maior produção de janeiro a maio (período chuvoso), de melhor valor nutritivo de junho a agosto (período intermediário), e de menor produção, de setembro a dezembro (período seco).

A suplementação mineral do rebanho é frequente, po

rém em níveis bastante variáveis. Em geral, os fazendeiros não preparam a mistura mineral na propriedade, preferindo adquiri-las em outros estados ou no comércio local.

Rebanho

O rebanho médio estimado corresponde a 476, 1.435 , e 3.822 cabeças nas propriedades pequenas, médias, e grandes , respectivamente.

O manejo reprodutivo e produtivo do rebanho pode ser considerado de nível satisfatório. Em geral, a cobertura das matrizes é natural e contínua, na relação de um reprodutor para 15 a 20 matrizes, com pouca orientação nos cruzamentos . Os animais são descartados em função da idade. As vacas gestantes e os bezerros recém-nascidos não recebem cuidados especiais. Os bezerros são desmamados com a idade de 6 a 12 meses e depois marcados a ferro candente com a marca da propriedade. Os machos recriados e destinados a engorda, com a idade de 18 a 24 meses, são castrados a faca. O peso de abate, em média , varia de 450 a 500 quilos.

O manejo sanitário consta de vacinação contra a febre aftosa e vermifugação, feitas três vezes por ano em todo o rebanho. Não há calendários específicos de manejo do rebanho.

Administração e comercialização

A infraestrutura em benfeitorias e equipamentos existentes nas propriedades é muito boa. É normal a disponibilidade de: casa sede, casa de empregado, cercas, currais de manejo, depósitos, estradas, pontes, barragens, açudes, cochos para sal mineral, roda d'água, gerador elétrico, trator de rodas e trator de esteira. Em geral as propriedades são cortadas por rios, igarapés, ou córregos, possibilitando a disponibilidade de aguadas naturais.

A mão-de-obra fixa disponível consta, principalmente, de um gerente e vaqueiros. Os serviços de limpeza de pastos são feitos com mão-de-obra variável, contratada sob a forma de empreitadas.

O assessoramento técnico nas propriedades é próprio. As novas tecnologias disponíveis, principalmente as relaciona-das a recuperação e manejo das pastagens, são pouco conhecidas.

A administração dos recursos disponíveis para produ-ção nas propriedades é praticamente inexistente. Não há contrô-le de utilização das pastagens, do rebanho animal (reprodução, produção), de equipamentos, de despesas e receitas, o que torna impraticável uma avaliação econômica objetiva dos sistemas atuais de produção pecuária. A administração das propriedades está dirigida principalmente, para execução das atividades ligadas a limpeza das pastagens e ao manejo sanitário do rebanho.

Prioridades de Pesquisa

Os principais problemas levantados junto as fazendas amostradas, nos sistemas atuais de produção, em ordem de importância, foram: (1) grande diversidade de ocorrência de plantas invasoras; (2) alta incidência de cigarrinha das pastagens no capim Quicuío e da lagarta das pastagens no capim Colômbio; (3) alto custo de insumos; (4) suplementação mineral inadequada; (5) ocorrência de ervas tóxicas com mortes frequen-tes de animais; (6) baixos índices de estabelecimento de pastagens ocasionadas por sementes de baixa germinação e espécies forrageiras pouco adaptadas; (7) baixa fertilidade natural dos solos; (8) baixa cotação da carne no mercado interno; (9) baixo valor nutritivo do capim quicuío; (10) mortes de bezerros.

Sistemas Melhorados de Produção

Para o melhoramento dos sistemas de produção em uso foram selecionadas inicialmente quatro propriedades. Posterior

mente, somente duas dessas propriedades se dispuseram realmente aceitar as inovações propostas.

Primeiramente, foram coletadas amostras compostas de solos e plantas, bem como, procedeu-se uma estimativa visual da composição botânica (porcentagem de forrageira, invasoras e área descoberta) representativa em cada manga nas fazendas selecionadas. Em seguida, com base nas análises efetuadas, foram propostas modificações nos sistemas em uso referentes as seguintes áreas: (1) recuperação de pastagens degradadas tendo por base as operações de enleiramento, gradagem, adubação fosfatada e plantio de braquiário (Brachiaria brizantha); (2) controle das plantas invasoras; (3) utilização das pastagens de acordo com a capacidade de suporte; (4) suplementação mineral de acordo com as análises de macro e micronutrientes no solo e na planta; (5) práticas adequadas de manejo do rebanho, (6) controle administrativo do rebanho, receitas, despesas, equipamentos, benfeitorias, etc.

CONCLUSÕES

1. O sistema de cria-recria-engorda praticado na maioria das propriedades amostradas, indica ser a pecuária de corte uma atividade estabelecida na região.
2. Nas propriedades amostradas, o manejo animal e a infraestrutura em benfeitorias e equipamentos, verificados nos sistemas atuais de produção são de níveis satisfatórios.
3. Nas propriedades amostradas, o baixo nível da administração dos recursos disponíveis para produção, o pouco conhecimento e a baixa adoção de novas tecnologias de manejo das pastagens, tem sido os fatores mais limitantes no desempenho dos sistemas atuais de produção.
4. A diversidade de ocorrência de plantas invasoras e ervas tóxicas nas pastagens, tem sido a maior preocupação nas propriedades amostradas, demandando maiores ações de pesquisas visando seu estudo e controle.

AVALIAÇÃO DE PASTAGENS NATIVAS DE TERRA FIRME E INUNDÁVEL DA REGIÃO DO BAIXO E MÉDIO AMAZONAS, PARÁ, BRASIL

Ari P. Camarão, Emanuel A.S. Serrão e José R.F. Marques

EMBRAPA/CPATU

Este trabalho foi desenvolvido no Campo Experimental do Baixo Amazonas da EMBRAPA/CPATU, localizado no município de Monte Alegre, Pará, Brasil, cujas coordenadas são 2°23' de latitude sul e 54°24' de longitude W. Gr. O clima é classificado como Ami segundo Köppen. A precipitação média anual é de 2.096 mm, sendo que do mes de julho a dezembro considerado o período menos chuvoso. A temperatura média anual de 26°C (Fig.1). A umidade relativa do ar é em média de 84%. A insolação anual total é de 2.091,5 horas. As características física e química dos solos das pastagens nativa são mostradas no Quadro 1.

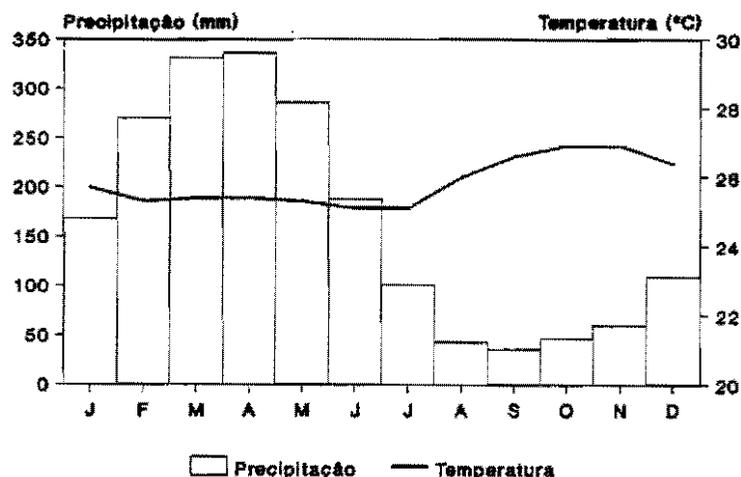


Figura 1. Condições climáticas ocorridas durante o período experimental (1984 a 1988) em Monte Alegre, Pará, Brasil.

Quadro 1. Características física e química dos solos das pastagens nativas¹⁾.

Solo	Argila (%)	pH	MO (%)	Cations trocáveis (meq/100g)					Sat. Al (%)	P (ppm)
				Al	Ca	Mg	Na	K		
Terra inundável ²⁾	14	5,3	1,00	0,0	8,9	1,70	0,02	0,17	0,0	72,4
Terra inundável ³⁾	60	4,0	4,39	3,5	11,0	3,70	0,26	0,57	18,4	12,2
Terre firma	26	4,5	1,22	1,0	0,13	0,11	0,02	0,03	77,5	1,7

1) = Amostras tiradas de 0 a 10 cm de profundidade

2,3) = Amostras obtidas em dois locais.

Nas áreas de terra inundável predominam os solos Gley Húmico e Gley Pouco Húmico (Inceptissolos) que são de boa fertilidade (Quadro 1). Esses solos ficam inundados durante seis meses (janeiro a julho) por ano, recebendo deposição de sedimentos em suspensão nas águas do Rio Amazonas.

As pastagens nativas de terra firme são denominadas de "campos cobertos" e incluem as espécies de gramíneas encontradas nas savanas tipo cerrado. Nesses campos predominam os solos latossolos, areias quartzosas, todos de baixa fertilidade (Quadro 1).

Objetivo

Avaliar a disponibilidade, a composição botânica e o valor nutritivo das pastagens nativas de terra firme (PNTF) e inundável (PNTI) da região do Baixo e Médio Amazonas.

Materiais e métodos

Nas áreas estudadas durante os anos de 1986 e 1987 foram definidos quatro extratos. Na PNTI os extratos foram marcados tendo início na beira (várzea baixa) do Lago Grande de Monte Alegre, seguindo até a margem do rio Amazonas em dois locais.

Para determinar a produção de matéria seca (MS) na PNTI, os extratos foram avaliados quatro vezes por ano, cortando-se dez quadrados com uma área útil de 0,5 m². A PNTF foi amostrada cinco vezes por ano cortando-se seis quadrados com uma área útil de 0,5 m². As gramíneas de PNTI foram separadas em folha, caule, e material morto. As gramíneas e ciperáceas da PNTF foram separadas por espécies. Na PNTI foi medida a altura da lâmina d'água. Foram analisados os teores de proteína bruta e minerais das gramíneas nativas.

Resultados e discussão

Pastagem nativa de terra inundável

As gramíneas de maior ocorrência nas áreas de PNTI foram: Paspalum repens, Hymenachne amplexicaulis, Paspalum fasciculatum, Echinochloa polystachya, Oriza spp., Leersia hexandra, Luziola spruceana, Panicum chloroticum e Cynodon dactylon.

A altura média da lâmina d'água nos locais dos extratos variou de 0 a 145 cm, seguido da várzea alta em direção à várzea baixa.

O habitat preferencial de P. fasciculatum é a várzea alta (restinga), da E. polystachya e Oriza spp. é a várzea intermediária, e do H. amplexicaulis, P. repens, L. hexandra e L. spruceana é a várzea baixa.

As gramíneas de maior ocorrência, em ordem decrescente, foram P. fasciculatum, P. repens, E. polystachya e H. amplexicaulis.

A produção média de MS das pastagens de gramíneas puras ou de associações

de gramíneas, variou de 1.307 a 3.709 kg/ha, sendo, em geral, maior na época menos chuvoso (Quadro 2).

Quadro 2. Produção de matéria seca (MS), de gramíneas nativas de terra inundável.

Pastagem	Local 1		Local 2	
	1986	1987	1986	1987
	-----kg de MS/ha-----			
Chuvosa	3.644	3.082	1.307	2.643
Menos chuvosa	3.808	3.682	3,709	3.398

As espécies de Oriza sp. e H. amplexicaulis foram as que apresentaram maior percentagem de folha em relação a talos e material morto.

De modo geral, na PNTI, as gramíneas E. polystachya, P. repens, H. amplexicaulis e L. hexandra apresentaram os mais altos teores (13%) de proteína bruta, enquanto que o P. fasciculatum apresentou o teor mais baixo (6,5%). Os teores de proteína bruta do caule e da folha das gramíneas, à exceção do caule do P. fasciculatum apresentaram teores acima do nível crítico (5,3%) para bubalinos, que são os animais que melhor utilizam essas pastagens inundáveis.

Os teores médios de macro e micronutrientes nas folhas das gramíneas, de acordo com as tabelas do "National Research Council", à exceção do fósforo (entre 0,16% e 0,17%) são suficientes para suprir as exigências nutricionais mínimas de gado de corte.

Pastagem nativa de terra firme

As espécies encontradas no extrato herbáceo foram:

Gramíneas: Aristida longifolia, Axonopus purpusii, A. affinis, Mesosetum altum, M. chlorostachyum, M. loliiforme, Paspalum abstrusum e Reimarochloa acuta.

Ciperáceas: Bulbostylis capillaris, B. conifera, Cyperus bevifolium, C. flavus, C. sesquiflorus, Dichromena dilata e Rhynchospora cephalotes.

Durante a condução desse experimento, as espécies mais frequentes foram M. altum e A. purpusii, respectivamente, com cerca de 74% a 25% de participação na PNTF.

Em 1986, a disponibilidade média de forragem, cerca de 1.600 kg/ha de MS, foi observada nos meses chuvosos (fevereiro e maio) e a menor, cerca de

800 kg/ha de MS, nos meses de seca (julho a novembro). A disponibilidade média foi de 1.200 kg/ha de MS, superior a obtida em 1987 (870 kg/ha de MS), provavelmente, devido a maior quantidade de gado consumindo essas pastagens de forma comunitária, durante o período chuvoso de 1987, em relação ao mesmo período em 1986. Em geral, os teores de proteína bruta da PNTF permaneceram entre 3 e 5%, portanto deficientes para a nutrição de ruminantes. Os teores médios de cálcio (variaram de 0,10 a 0,20%) estavam um pouco abaixo das exigências mínimas (0,18%) de vacas secas de corte, enquanto os teores de fósforo de 0,05 a 0,08% estavam muito aquém do mínimo (0,18%) necessário para a nutrição de gado de corte.

Conclusão

As gramíneas de terra inundável apresentam produção de MS, teor de proteína bruta e minerais consideravelmente maiores do que as gramíneas de terra firme.

**SISTEMA INTEGRADO DE PASTAGEM NATIVA DE TERRA INUNDAVEL COM PASTAGEM
CULTIVADA DE TERRA FIRME NA ENGORDA DE BOVINOS
EM MONTE ALEGRE, PARA, BRASIL**

Emanuel A.S. Serrão, Ari P. Camarão, José R.F. Marques
e José A. Rodrigues Filho

EMBRAPA/CPATU

Este estudo foi conduzido no Campo Experimental do Baixo Amazonas da EMBRAPA/CPATU, localizado no município de Monte Alegre, Pará, Brasil, cujas coordenadas são 2°23' de latitude sul e 54°24' de longitude W. Gr. O clima é classificado como Am1 segundo Köppen. A precipitação anual média é de 2.090 mm e a temperatura média anual de 26°C (Fig.1). A umidade relativa do ar é em média de 84%. A insolação anual total é de 2.091,5 horas. Nas áreas de pastagens nativas de terra inundável (PNTI) predominam os solos Gley Húmico de boa fertilidade (Quadro 1). Esses solos ficam inundados durante seis meses (janeiro a julho) por ano, recebendo deposição de sedimentos em suspensão nas águas do Rio Amazonas.

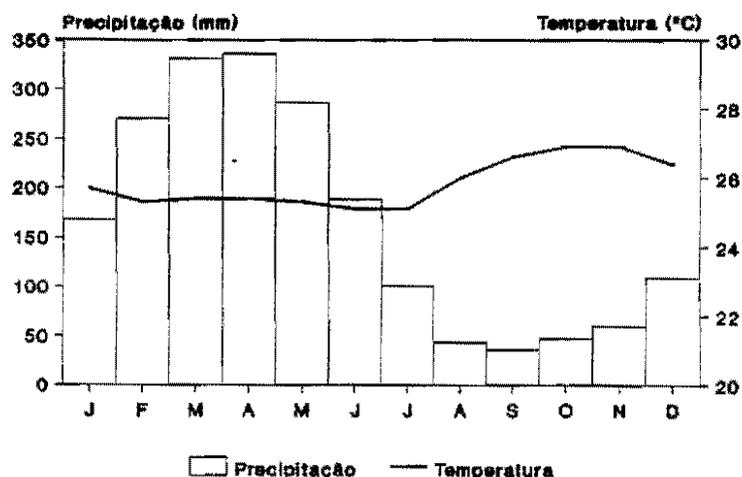


Figura 1. Condições climáticas ocorridas durante o período experimental (1984 a 1988) em Monte Alegre, Pará, Brasil.

Quadro 1. Características dos solos das pastagens nativas e cultivada. Monte Alegre, Pará, Brasil.

Solo	Areia (%)	Silte (%)	Arg. (%)	pH	MO (%)	CI* (meq/100g)					Sat. Al (%)	P (ppm)
						Al	Ca	Mg	Na	K		
PNTI	4	80	16	4,4	6,3	0,60	4,95	0,67	0,12	0,28	9,1	6,6
PNTF	62	13	26	4,5	1,2	1,05	0,12	0,11	0,02	0,03	78,3	1,7
PCTF	72	12	12	4,0	1,5	1,24	0,18	0,06	0,04	0,16	74,0	4,6

* Cations trocáveis.

As pastagens nativas de terra firme (PNTF) são denominadas de "campos cobertos". Nesses campos os solos são de baixa fertilidade (Quadro 1), o mesmo ocorrendo com os solos sob pastagem cultivada (Brachiaria humidicola) de terra firme (PCTF).

Objetivos

Avaliar um sistema de criação integrado de bovinos de corte com a utilização de PNTI no período seco (julho/agosto a dezembro/janeiro) e PNTF no período chuvoso (janeiro/fevereiro a julho/agosto) quando as PNTI estão inundadas, ao invés de utilizar as PNTF nesse período, quando os animais bovinos, via de regra, perdem peso.

Materiais e métodos

Na composição botânica da PNTI, adjacente à terra firme, predominam os capins Reimarochloa acuta, Leersia hexandra, Hymenachne amplexicaulis e Luziola spruceana.

Na PNTF predominam as gramíneas Mesosetum altum, Axonopus affinis e Axonopus purpusii e ciperáceas.

Foram avaliados quatro ciclos experimentais, comparando o sistema integrado PNTI/PCTF com o sistema usual PNTI/PNTF.

Cada ciclo correspondeu a um grupo de novilhos bovinos de corte de 1,5 a 2,0 anos de idade, começando todos em agosto/setembro e indo até fevereiro/março na PNTI e terminando parte dos novilhos na PCTF e parte na PNTI de fevereiro/março até agosto/setembro.

Resultados e discussão

O Quadro 2 apresenta os ganhos de peso dos animais obtidos nos quatro ciclos experimentais.

No 1o. ciclo observou-se excelentes ganhos de peso diário na PNTI bem como na PCTE. Não foram observados efeitos marcantes da taxa de lotação nos ganhos diários na PCTF. Embora tenha sido observado uma diminuição na disponibilidade de forragem na PCTF com o aumento da lotação, essa variação não foi suficiente para afetar o ganho de peso diário. Em consequência, o aumento do ganho por hectare foi proporcional ao aumento da taxa de lotação.

No 2o. ciclo foram observados bons ganhos diários por animal (quase 500 g) na PNTI. Embora a qualidade da forragem disponível na PNTI no período experimental possa ser considerada boa (uma amostra composta de 80% de R. acuta, 10% de L. hexandra e 10% de L. spruceana, apresentou 14.6% de proteína bruta-PB e 51.2% de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), os menores ganhos diários neste período estão relacionados provavelmente à ocorrência de uma menor disponibilidade de forragem (variações anuais um tanto comuns na região). Os ganhos diários por animal na PCTF apresentaram tendência semelhante aos o 1o. ciclo. Os ganhos diários foram superiores a 500 g e não foram observadas diferenças

significativas em função do aumento da taxa de lotação. Conseqüentemente, os ganhos por hectare aumentaram proporcionalmente com o aumento da taxa de lotação.

Quadro 2. Ganho de peso diário (kg/animal/dia) em quatro ciclos experimentais, Monte Alegre, Pará, Brasil.

Pastagem	C i c l o			
	1o. 1984/85	2o. 1985/86	3o. 1986/87	4o. 1987/88
PNTI	0,678 ¹⁾	0,492	0,700	0,514
PNTF	-0,071 ²⁾	-0,071 ²⁾	-0,284 ³⁾	-0,172 ³⁾
PCTF	0,606 ³⁾	0,553 ³⁾	0,603 ⁴⁾	0,606 ⁴⁾
	0,560 ³⁾	0,603 ³⁾	0,464 ⁴⁾	0,498 ⁴⁾
	0,581 ⁴⁾	0,588 ⁴⁾	0,475 ⁵⁾	0,496 ⁵⁾

- 1) - Dados não obtidos
- 2) - Taxa de lotação = 1 cab/ha
- 3) - Taxa de lotação = 2 cab/ha
- 4) - Taxa de lotação = 3 cab/ha
- 5) - Taxa de lotação = 4 cab/ha.

A disponibilidade média de forragem (Quadro 3) e o fracionamento em folha, caule e material morto da PCTF não mostraram diferenças marcantes, indicando que as taxas de lotação estavam subestimadas. Portanto, não houve "deficit" de forragem, mesmo subtraindo a quantidade de material morto (que variou de 21.1 a 25.8%) componente do pasto refugado pelos animais em pastejo. Em relação ao valor nutritivo da forragem, observou-se que os teores de PB e DIVMS da folha, do caule e da planta inteira de B. humidicola (Quadro 4) nas três taxas de lotação foram praticamente semelhantes. Este fato, juntamente com a similaridade da quantidade da forragem disponível, justifica os ganhos de pesos diários por animal próximos (Quadro 2) no 2o. ciclo. Por outro lado, os teores de PB da folha, do caule e planta inteira estavam sempre abaixo do nível crítico, portanto, não justificaram os ganhos obtidos no 2o. ciclo. Esses ganhos parecem ser melhor explicados pela alta seletividade dos animais em condições de suficiente disponibilidade de forragem.

O desempenho dos animais experimentais alocados na PNTF foi muito baixo, com ganho médio por animal negativo (-70 g). O baixo desempenho dos animais parece que está relacionado com a deficiência da forragem disponível (682 a 2.203 kg de MS/ha), principalmente a partir do mês de julho, quando inicia a época seca), e com a baixa DIVMS (28,3 a 33,8%) das espécies que compõem o extrato herbáceo. Por outro lado, o teor médio de PB da planta inteira das espécies variam de 4,3 a 3,9%, portanto semelhante aos teores de PB da planta inteira de B. humidicola. Em maio/86 o capim M. altum, o mais frequente dessa pastagem, apresentou 34% de material verde e 66% de material morto. O teor de PB de 5,8% do material verde foi superior aos teores médios de PB da folha do capim B. humidicola (Quadro 4).

No 3o. ciclo, na PNTI, os novilhos ganharam, em média, 0,700 kg/dia (Quadro 2), o que é considerado excelente. Nessa fase, no mês de outubro/86, o capim L. hexandra era o predominante e em novembro/86 a pastagem apresentava 90% de L. hexandra e 10% de R. acuta. A disponibilidade de forragem variou de 2.900 a 3.100 kg de MS/ha, portanto não houve "deficit" de forragem. O capim L. hexandra apresentou altos teores de PB, principalmente da folha (23,3%) e boa DIVMS (58%). O capim R. acuta apresentou teor de 75% de PB e 45% de DIVMS. Como se observa, o ganho diário de 0,700 kg/animal é plenamente justificado pela disponibilidade de forragem e valor nutritivo das espécies da PNTI.

Quadro 3. Forragem disponível (kg MS/ha) de três tipos de pastagens em três ciclos experimentais. Monte Alegre, Pará, Brasil.

Pastagem	C i c l o		
	2o.	3o.	4o.
PNTI	- 1)	3.000	- 1)
PNTF	1.693 ₂₎	824 ₃₎	712 ₃₎
PCTF	9.980 ₃₎	8.344 ₄₎	4.815 ₄₎
	9.180 ₄₎	6.316 ₅₎	4.311 ₅₎
	7.780 ₄₎	7.522 ₅₎	4.247 ₅₎

- 1) - Dados não obtidos
 2) - Taxa de lotação = 1 cab/ha
 3) - Taxa de lotação = 2 cab/ha
 4) - Taxa de lotação = 3 cab/ha
 5) - Taxa de lotação = 4 cab/ha

Quadro 4. Teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da folha, caule e planta inteira da pastagem cultivada de B. humidicola, 2o. ciclo. Monte Alegre, Pará, Brasil.

Taxa de lotação	Folha		Caule		Planta inteira ¹⁾	
	PB	DIVMS	PB	DIVMS	PB	DIVMS
- cab./ha -	-----% da MS-----					
1	5,0	60,3	2,8	40,0	3,2	52,1
2	4,1	58,2	2,1	47,4	2,5	48,9
3	4,3	58,6	2,3	47,9	2,8	51,7

- 1) - Incluindo material morto.

As taxas de lotação da PCTF no 3o. ciclo foram modificadas para 2, 3 e 4 cab/ha em virtude da taxa mais alta (3 cab/ha) dos dois ciclos anteriores

terem sido subestimadas. Como ocorreu nos ciclos anteriores, os ganhos na PCTF são elevados, variando de 464 a 603 g/animal/dia (Quadro 2), sendo mais alto na taxa de lotação mais baixa e similares nas mais altas. Esses resultados podem ser explicados mais pela disponibilidade de forragem de folhas, em relação ao caule ou à planta inteira que possuem maior digestibilidade como foi observado no ciclo anterior.

O baixo desempenho dos animais na PNTF foi ainda mais evidente neste ciclo. Os animais perderam uma média de 0,280 kg/dia quatro vezes maior que no ciclo anterior (Quadro 2). Esse fato deve-se também ao fato de a PNTF ter apresentado a metade da forragem disponível do ciclo anterior (Quadro 3). É provável que a maior quantidade de bovinos, bubalinos e ovinos, colocados pelos criadores da região, o que normalmente ocorre no período chuvoso de 1987 (3o. ciclo) em relação ao mesmo período de 1986 (2o. ciclo), tenha influenciado nos resultados. O teor médio de PB das espécies do extrato herbáceo nos meses de fevereiro, abril e maio de 1987 foi de 4,7%. Os teores médios das espécies de gramíneas (*M. altum* e *A. pupusii*) variaram de 4,4 a 5,6% mostrando que a disponibilidade de forragem é o fator que mais influencia no desempenho dos animais.

No 4o. ciclo experimental (Quadro 2) os animais pastejando a PNTI apresentaram ganhos diários muito bons (média acima de 500 g). Este fato deve-se à sua disponibilidade e a alta qualidade da forragem disponível, uma vez que, em 1988, não houve anormalidade em relação à cheia do rio Amazonas e nem a quantidade de chuva na região.

Na PCTF os ganhos diários médios por animal (em torno e acima de 500 g) são considerados muito bons e semelhantes aos obtidos em ciclos anteriores e que podem ser justificados pela boa disponibilidade de forragem (mesmo na lotação de 4 novilhos por hectare, Quadro 3). Os teores de PB da folha, do caule e planta inteira variaram respectivamente de 4,3 a 7,8%, 2,5 a 6,0% e 3,2 a 6,0%, portanto não justificam os ganhos de pesos obtidos.

Nesse período, o ganho diário na PNTF foi mais uma vez negativo (0,170 kg), plenamente justificado pela muito baixa disponibilidade de forragem da pastagem (Quadro 3). O teor médio de PB das espécies que compõem o extrato herbáceo da PNTF foi de 5,6%.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que:

- A PCTF pode produzir até 400 kg/ha de peso vivo (cerca de 200 kg de carne) no período chuvoso (cerca de 190 dias).
- A PNTI apresenta boa disponibilidade e qualidade de forragem e, conseqüentemente, os animais apresentaram ganhos diários por animal geralmente acima de 0,50 kg mas, esses resultados são grandemente influenciados pelos fatores hídricos e hidrológicos.

- A PNTF, por sua baixa produtividade e qualidade, geralmente impõe perda de peso aos animais, mesmo durante o período chuvoso, retardando consideravelmente a idade de abate de bovinos de corte no sistema usual PNTI/PNTF.
- O sistema PNTI/PCTF pode permitir o abate de novilhos de 2,5 a 3,0 anos com peso em torno de 400 kg.

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS IMPLANTADOS NA AMAZONIA, BRASIL

Jonas B. da Veiga, Italo C. Falesi
e Emanuel A. Serrão

EMBRAPA/CPATU

O uso da terra de áreas florestadas baseado na derruba, queima e plantio de monocultivos não arbóreos como pastagens, têm poucas condições de se manter agrônômica e ecologicamente. Extensas áreas de pastagens degradadas necessitam ser recuperadas para manter o rebanho da região sem a abertura de novas áreas de florestas para a pecuária. Nesse processo, a integração de pastagens com cultivos perenes em sistemas silvipastoris parece ser uma maneira racional de restaurar a cobertura arbórea dessas áreas, diversificando a produção e aumentando a sustentabilidade da exploração através de mecanismos de conservação do solo.

Um levantamento está sendo efetuado na Amazônia brasileira com o objetivo de se identificar e caracterizar os principais sistemas silvipastoris implantados em propriedades particulares visando a reunir informações para a concepção de sistemas de uso da terra mais apropriados ao ecossistema amazônico.

A característica climática da área até então levantada varia principalmente com relação ao regime pluviométrico, desde o bem distribuído ao longo do ano (clima tipo Af) àquele com uma definida estação seca (clima tipo Am).

Esse levantamento, na sua primeira fase, identifica os sistemas de interesse através de formulários enviados a escritórios de extensão e de fomento, cooperativas, associação de produtores, etc. Posteriormente, esses sistemas são então caracterizados em visita às propriedades onde são anotadas informações sobre a sua implantação e funcionamento. Na fase posterior, ainda não iniciada, aqueles mais representativos serão acompanhados para avaliação biosocioeconômica, ao longo do tempo.

A Tabela 1 mostra os sistemas silvipastoris identificados e caracterizados até o presente.

De modo geral, as principais limitações da integração da pecuária com cultivos arbóreos na região estão relacionadas com a produção e persistência das pastagens em condições de baixa luminosidade e com o superpastejo e a falta de controle de plantas daninhas. Nessas condições, a disponibilidade de pastagens solteiras extras ("buffers") poderá tornar mais flexível o manejo das pastagens e dos animais, diminuindo a pressão sobre a pastagem associada e facilitando a coleta do produto das árvores, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas.

O pastejo precoce desses sistemas, principalmente por bovinos, pode causar sérios danos às árvores, comprometendo o seu desempenho futuro.

Tabela 1 - Sistemas silvipastoris identificados e caracterizados

Componente arbóreo		Componente pastagem	Gado	Situação	Local (município)
Nome	Produto/serviço ^a				
Seringueira (<u>Hevea brasiliensis</u>)	Látex/sombra	Puerária	Bovinos de corte	Implantado	Ananindeua - PA
		Puerária	Bovinos de leite	Implantado	Belém - PA
		Quicuío	Bovinos de leite	Em modificação	Belém - PA
Coqueiro (<u>Cocos nucifera</u>)	Fruto/sombra	Quicuío	Bovinos de corte	Implantado	Salinópolis - PA
Dendezeiro (<u>Elaeis guineensis</u>)	Óleo	Quicuío	Bovinos de corte	Implantado	S. Antônio Tauá-PA
		<u>Paspalum</u> spp	Bovinos de corte	Implantado	Castanhal - PA
Inajá (<u>Maximiana maripa</u>)	Fruto*/sombra	Quicuío	Bovinos de corte	Implantado	Salinópolis - PA
Cajueiro (<u>Anacardium occidentale</u>)	Fruto	Quicuío	- - -	Em implantação	Salinópolis - PA
Urucu (<u>Bixa orellana</u>)	Corante/sementes	Quicuío	Bovinos de corte/	Implantado	Igarapé-Açu - PA
			ovinos	Implantado	Benevides - PA
Pinus (<u>Pinus caribaea</u>)	Ornamento/sombra	Quicuío	Bovinos de corte	Implantado	S. Isabel - PA
Mangueira (<u>Mangifera indica</u>)	Fruto/sombra	<u>Paspalum</u> spp	Bovinos de corte	Implantado	Castanhal - PA
Castanheira (<u>Bertholletia excelsa</u>)	Fruto/sombra	Quicuío	Bovinos de corte	Implantado	Itacoatiara - AM

^aTodos contribuem para ciclagem de nutrientes

*Para alimentação de animais silvestres

TESTE DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS HOLANDO-ZEBU EM PASTAGENS TROPICAIS

José Francisco Bezerra Mendonça, João Avelar Magalhães
e Newton de Lucena Costa

EMBRAPA/UEPAE

Desde 1984, vem sendo conduzido um modelo físico de sistema de produção de leite, no campo experimental da UEPAE de Porto Velho localizado no município de Porto Velho (96,3 m de altitude, 8°46' de latitude sul e 63°5' de longitude oeste) O clima, segundo Köppen, é Am, com estação seca bem definida (junho a setembro), pluviosidade anual entre 2.000 e 2.500 mm; a temperatura média anual de 24,9°C e umidade relativa do ar em torno de 89% (Fig. 1). A região corresponde a bosque estacional tropical semi-semperverde.

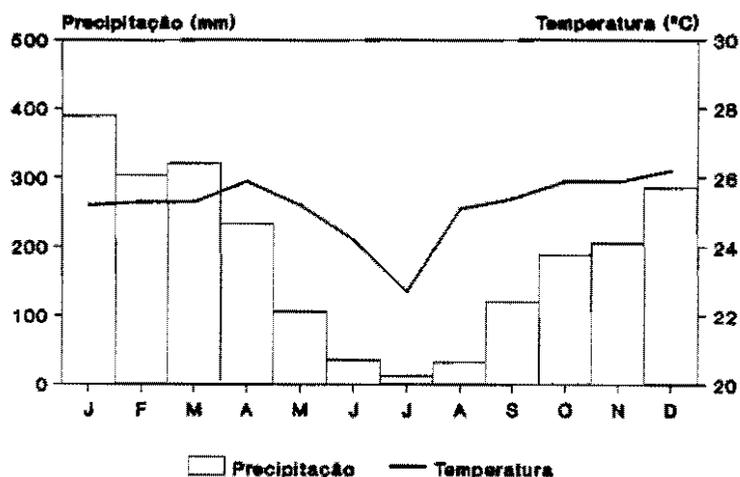


Figura 1. Características climáticas de Porto Velho, Brasil.

Os solos das áreas são de baixa fertilidade natural, com predominância de concrecionários lateríticos e Latossolos Amarelos, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH em água = 4 a 5; Al = 1,5 a 3,0 meq/100g; Ca + Mg = 1,0 meq/100g; P = 2 ppm e K = 50 a 150 ppm.

Objetivos

Este modelo tem por objetivo viabilizar a atividade leiteira na região, elevando sua produtividade e rentabilidade através da utilização de técnicas integradas de modo a tornar-se um instrumento de difusão de tecnologia.

Antecedência

Atualmente a produtividade leiteira do rebanho da região é muito baixa situando-se em torno de 540 l de leite/vaca/lactação de 180 dias. A partir de um rebanho mestiço Holando-Zebu, com graus de sangue 1/2, 9/16 e 5/8, pretende-se alcançar índices econômicos de produtividade, através de tecnologias que possam ser adotadas pelos produtores locais. Dentre as tecnologias utilizadas destacam-se: inseminação artificial, pastagens diversificadas, pastejo rotativo, suplementação volumosa e de concentrados regionais, banco de proteína e desmama precoce.

Caracterização geral do sistema de produção

A área total utilizada pelo sistema é de aproximadamente 50 ha, com a seguinte descrição:

- 49,24 ha de pastagens cultivadas (Brachiaria brizantha cv. Marandu, Andropogon gayanus cv. Planaltina, B. humidicola, Panicum maximum cv. Tobiata e Desmodium ovalifolium).
- 0,9 ha de Pennisetum purpureum cv. Cameroon
- 0,4 ha de cana-de-açúcar

As vacas são inseminadas por ocasião do primeiro cio que se manifestar 60 dias após o parto. Para as novilhas o critério é inseminá-las aos 24 meses ou quando atingem 320 kg de peso vivo.

As pastagens estão divididas em 12 piquetes de área variável e são providos de bebedouros artificiais, saleiros cobertos e abrigos rústicos com cobertura de palha.

O critério adotado para a rotação das pastagens é de um a três dias de ocupação e quatro a doze dias de descanso, no caso das vacas em lactação, e de cinco a dez dias de pastejo com quinze a trinta dias de descanso para o caso de vacas secas e novilhas prenhas.

Materiais e métodos

1. Reprodução das tecnologias utilizadas

Utiliza-se a inseminação artificial, sem estação de cobertura definida, garantido desse modo nascimentos ao longo de todo o ano. A detecção do cio é feita visualmente pelos tratadores encarregados da ordenha. Para facilitar a identificação do cio nas novilhas aptas à reprodução, estas são colocadas junto às vacas em lactação.

Nas inseminações usa-se exclusivamente sêmen de touros mestiços, provados ou em fase de prova, os quais são integrantes do projeto de melhoramento do "mestiço leiteiro brasileiro" (MLB). Como o plantel inicial de reprodutrices foi constituído praticamente de novilhas 1/2 sangue Holando-Zebu, conta-se hoje com um rebanho de animais 1/2, 9/16, 5/8 e 11/16 Holando-Zebu.

2. Adubação das pastagens

Além da calagem (1,5 t/ha de calcário dolomítico PRNT = 100%) e adubação de fundação (80 kg de P_2O_5 /ha), anualmente as pastagens recebem uma adubação de manutenção composta de 50 kg de P_2O_5 /ha sob a forma de superfosfato triplo e, ocasionalmente 30 kg de N sob a forma de ureia.

3. FORAGEIRAS PARA CORTE

O sistema dispõe de aproximadamente 1,0 ha de capim-elefante cv. Cameroon e 0,5 ha de cana-de-açúcar, que durante a estação seca (junho a setembro) fornecem forragem para o rebanho. A manutenção destas forrageiras é feita através de adubação orgânica utilizando-se o esterco coletado diariamente no estábulo.

4. Manejo e alimentação do rebanho

Vacas em lactação: as pastagens cultivadas constituem a principal fonte de alimentação, as quais têm acesso as mesmas diariamente o ano todo. Durante o período seco recebem suplementação volumosa de capim-elefante mais cana picados, fornecida no intervalo entre ordenhas. As vacas em lactação recebem concentrado, constituído exclusivamente de farelo de arroz, que é fornecido por ocasião da segunda ordenha de acordo com a faixa de produção, conforme os critérios abaixo:

Faixa individual de produção kg de leite/vaca/dia	Fornecimento de concentrado (kg/vaca/dia)
menos de 6,0	-
6,0 - 8,0	1
8,1 - 11,0	2
11,1 - 14,0	3
14,1 - 17,0	4
17,1 - 20,0	5
20,1 - 23,0	6

Diariamente são efetuadas duas ordenhas manuais, uma pela manhã às 07:30 horas e outra a tarde às 14:30 horas. Para determinação da produção individual são realizadas controles leiteiros diários. Em função da média dos controles, faz-se o reajuste da quantidade de concentrado a ser fornecido no mês seguinte.

As vacas têm suas lactações interrompidas 60 dias antes do parto ou quando a produção é inferior a 3 kg de leite/dia, em 15 dias consecutivos.

Vacas secas e novilhas em gestação: permanecem em piquetes de pastagens cultivadas, onde dispõem "ad libitum" de mistura mineral e água.

Fêmeas de 12 a 23 meses de idade: permanecem em pastagens cultivadas dispondo de mistura mineral e água à vontade, não recebendo todavia qualquer suplementação.

Animais de 2 a 6 meses de idade: são criados em piequetes de A. gyanus e D. ovalifolium, dispondo de mistura mineral e água à vontade. Independentemente da época do ano recebem diariamente 1 kg/cabeça de uma ração concentrada composta de partes iguais de farelo de arroz e milho em grão desintegrado.

Animais do nascimento aos 60 dias de idade: bezerros(as) ao nascer permanecem com as mães por apenas 24 horas para ingestão do colostro, quando então são apartados e conduzidos a um bezerreiro coletivo onde passam a receber aleitamento no balde até os 60 dias de idade (3 kg de leite/animal/dia). A partir do sétimo dia de vida os bezerros são transferidos para um piquete de pastagens tenras dotado de cocho com mistura mineral, bebedouro e sombreamento rústico (coberto de palha), retornando ao bezerreiro apenas por ocasião do aleitamento.

5. Sanidade do rebanho

Corte e desinfecção do umbigo: imediatamente após o nascimento, o cordão umbilical é cortado a uma altura de 4-5 cm e em seguida pulverizado com "spray" cicatrizante e bactericida, repetindo-se esta operação por 3 a 4 dias consecutivos.

Vacinações: Febre aftosa: de 4 em 4 meses todos os animais acima de 4 meses de idade; brucelose: todas as fêmeas de 3 a 8 meses de idade em uma única vez; raiva: anualmente todos os animais acima de 4 meses de idade; paratifo dos bezerros (Pneumoenterite): vacas e novilhas no oitavo mês de gestação e os recém-nascidos aos 15 dias de vida.

Controle de endoparasitos: nos animais de 3 meses até a idade de reprodução aplica-se vermífugos de largo espectro 4 vezes por ano, de acordo com os picos de infestação determinados; os animais adultos são vermifugados apenas 2 vezes ao ano.

Controle de mamites: ao menor sinal de manifestação inicia-se imediatamente o tratamento através da aplicação de antibióticos intramamários, bem como sob a forma injetável, em casos mais graves.

6. Descarte de animais

É efetuado de acordo com as necessidades do sistema nos seguintes casos:

- Fêmeas em crescimento (0 a 2 anos): somente são descartadas aquelas que apresentem anormalidades físicas ou sofrem acidentes com lesões graves;
- Novilhas em fase de crescimento e/ou reprodução (peso e idade): aquelas que não atingam 300 kg de peso vivo aos 30 meses de idade;
- Reprodução: as que não são fecundadas nem mesmo através da monta natural ou que manifestem sérios problemas reprodutivos;
- Excedentes: visando manter estável o número de animais no sistema;

- Acidentes: nos casos que resultem em lesões graves;
- Vacas com produção por lactação abaixo de 50% da média do rebanho;
- Vacas que apresentem, por 2 vezes consecutiva, períodos de lactação inferior a 280 dias;
- Machos: aos 2 anos de idade normalmente.

Indicadores do desempenho zootécnico do sistema

Os indicadores do desempenho zootécnico do sistema são apresentados na Tabela 1. Até o presente momento, os resultados alcançados vêm superando as metas pre-estabelecidas, confirmando desse modo a eficiência das técnicas utilizadas no sistema. Ademais, evidencia-se a possibilidade da exploração leiteira, com bastante sucesso, em solos de baixa fertilidade natural, utilizando-se como alimentação básica as pastagens tropicais.

Tabela 1. Indicadores de desempenho zootécnico do sistema: comparação entre metas e resultados alcançados. Porto Velho, Rondônia. 1984/89.

Descrição	Metas	Resultados alcançados
Natalidade	80 %	81,5 %
Mortalidade		
- Bezerros(as) 0 - 1 ano	6 %	6,8 %
- Garrotes(as) 1 - 2 anos	3 %	0,0 %
- Novilhos(as) 2 - 3 anos	2 %	0,0 %
- Adultos 3 anos	1 %	0,0 %
Peso vivo		
- Fêmeas ao nascer	-	30,2 kg
- Fêmeas aos 60 dias	-	54,1 kg
- Fêmeas aos 06 meses	120 kg	116,2 kg
- Fêmeas aos 12 meses	200 kg	181,0 kg
- Fêmeas aos 18 meses	280 kg	241,3 kg
- Fêmeas aos 24 meses	320 kg	326,1 kg
- Machos ao nascer	-	30,7 kg
- Machos aos 60 dias	-	56,1 kg
- Machos aos 06 meses	-	115,8 kg
- Machos aos 12 meses	-	195,4 kg
- Machos aos 18 meses	-	269,0 kg
- Machos aos 24 meses	350 kg	381,1 kg
Produção de leite/vaca/lactação encerrada	2240 kg	2887 kg
Duração de lactação	280 dias	304 dias
Produtividade de leite/vaca/dia	8 kg	9,5 kg
Leite/ha/ano (área total do sistema) *	-	2044 kg
Leite/ha/ano (área restrita às vacas)	-	3936 kg
Leite/ha/dia	-	5,64 kg
Leite produzido/mão de obra/dia	-	90,51 kg
Leite produzido/kg de concentrado (farelo de arroz)	-	3,07 kg
Concentrado/vaca/lactação/dia	-	2,96 kg
Teor de gordura no leite	-	4,17 %
Intervalo entre partos	13 meses	14,5 meses
Idade ao 1o. parto	35 meses	32 meses
Idade à 1a. concepção	26 meses	23 meses
Idade à 1a. inseminação	24 meses	23 meses
Número de serviços/concepção	-	2,00
Peso pós-parto	-	455 kg
UA/ha/ano	2,0	1,73
Área total do sistema	-	50,8 ha

* 25 hectares.

MELHORAMENTO DE PASTAGENS: UMA ALTERNATIVA PARA EVITAR DESMATAMENTOS NO ACRE, BRASIL

Judson Ferreira Valentim

EMBRAPA-UEAPE DE RIO BRANCO

A pecuária de corte é uma atividade que apresentou uma expansão acentuada nos últimos 20 anos no Estado do Acre, Brasil. Isto resultou no desmatamento e queimada de grandes áreas de floresta tropical úmida com a finalidade de estabelecer pastagens cultivadas.

A ocupação da Amazônia e, do Acre em particular, a partir da década de sessenta, tem sido um processo dirigido através de programas dos governos estadual e federal. Esta ocupação, via de regra, tem como objetivo resolver problemas de natureza social, econômica e política. A relativa escassez de conhecimentos científicos disponíveis sobre os mecanismos que garantem a sobrevivência da floresta pluvial tropical, predominante na região, está longe de permitir que se possa recomendar a exploração, em grande escala e ecologicamente segura, desse fantástico bioma.

Na pressa de colonizar a Amazônia, a importância dos recursos florestais para as economias amazônicas tem sido menosprezada em termos de valor, potencial de absorção de mão-de-obra e benefícios derivados da floresta.

O debate sobre a magnitude do desmatamento no Acre tem sido acentuado por várias preocupações decorrentes da ocupação destas áreas por índios e seringueiros e do processo utilizado na incorporação das áreas de florestas aos sistemas de produção agropecuários.

Estas áreas são ocupadas por seringueiros que desenvolvem atividades de extração do látex da seringueira e coleta da castanha-do-brasil, além de obterem grande parte dos produtos de que necessitam para sua sobrevivência da floresta.

Este sistema está altamente adequado ao ecossistema da floresta tropical e causa pouco ou nenhum dano ao meio ambiente. A adoção de práticas agrícolas em pequena escala resultam em impacto pouco significativo no meio ambiente se o extrativismo continua como a atividade predominante.

Por outro lado, quando ocorre o desmatamento em média a larga escala, grande parte da madeira cortada é simplesmente queimada. Embora falte infraestrutura e incentivos de preços suficientes, o desperdício de milhões de metros cúbicos de madeira pelas queimadas não pode ser simplesmente esquecido, especialmente se considerarmos que muitas florestas de alto valor econômico tem sido frequentemente substituídas por sistemas de uso da terra instáveis e inadequados. Isto tem ocorrido no Estado do Acre onde florestas ricas em seringueiras e castanheiras nativa foram desmatadas e as áreas convertidas em pastagens.

A utilização de espécies não adaptadas às condições edafoclimáticas da região e de práticas inadequadas de formação e manejo das pastagens resulta na degradação do solo, da pastagem e do meio ambiente, reduzindo a produção de forragem e a produtividade do rebanho. Como consequência há a necessidade contínua de novos desmatamentos para a formação de pastagens a fim de alimentar o rebanho.

Pesquisas conduzidas no Acre desde 1979 (ERB, ERC e ERD) mostram a viabilidade da recuperação de pastagens em degradação através da consorciação com a legumínea forrageira *Puerária phaseoloides*, reduzindo o impacto ambiental da pecuária e contribuindo para a preservação do meio ambiente. Esta leguminosa, adaptada às condições edafoclimáticas da região produz forragem de qualidade 3 vezes superior a média dos capins geralmente plantados no Acre (*Panicum maximum*, *Brachiária decumbens*, *Brachiária brizantha*, *Brachiária humidicola* e *Hyparrhenia rufa*. A puerária protege e fertiliza o solo (através da fixação do nitrogênio do ar), reduz a perda de umidade, a erosão, compactação e lixiviação de nutrientes,

além de propiciar um ecossistema diversificado e, portanto, menos susceptível ao ataque de pragas e doenças. A puerária também reduz a ocorrência de plantas invasoras e evita a necessidade da queima anual das pastagens.

A adoção desta tecnologia permite elevar a capacidade de suporte das pastagens de 0,5 cabeças/hectare para 1,5 cabeças/hectare, durante o período da seca, e de 1,0 cabeça/hectare para 2,5 cabeças/hectare, durante o período das chuvas. O ganho de peso vivo aumenta de 90 para 220 kg/ano e 70 para 440 kg/hectare/ano. Atualmente já existem mais de 20.000 hectares implantados e 50.000 em fase de implantação com esta tecnologia no Acre. Há também grande interesse de pequenos e grandes produtores na adoção desta tecnologia por sua simplicidade, baixo custo e capacidade de preservar o meio ambiente, evitando a necessidade de novos desmatamentos para a formação de pastagens, um processo que requer grande dispêndio de tempo e recursos financeiros.

No Acre existem aproximadamente 600.000 hectares de pastagens e cerca de 600.000 cabeças de gado. A adoção desta tecnologia nestas áreas de pastagens permitiria duplicar o rebanho (1 a 1,5 milhão de cabeças) sem necessidade de novos desmatamentos para a expansão das áreas de pastagens. Como este aumento do rebanho somente será possível a médio e longo prazo, propomos a suspensão dos desmatamentos e queimadas para a formação de pastagens. Isto será possível através da recuperação e do melhoramento das pastagens já existentes utilizando leguminosas e divisão das pastagens a fim de permitir melhor utilização do pasto e da terra, aumentando a produção animal e o rendimento por área.

O colapso de alguns sistemas agropecuários aliado à natureza especulativa de grande parte do processo de ocupação da terra requer um re-exame do processo de desmatamento e do uso da terra. O que se discute é a utilização da terra que destrói o meio ambiente e a busca de alternativas ao desmatamento enquanto parte de um processo produtivo racional.

A única opção que permitirá a ocupação e o desenvolvimento racional da Amazônia e ao mesmo tempo evitar a destruição inútil e garantir a preservação dos recursos naturais e o investimento em pesquisa, extensão e infraestruturas (rodovias e armazéns, entre outros). Com tecnologias adequadas, acesso ao mercado nacional e internacional e uma política agrícola estável, será possível investir em sistemas de produção sustentáveis, com reduzido impacto ambiental.

**ENFOQUE METODOLOGICO PARA EVALUAR UNA ASOCIACION DE PASTOS
EN FINCAS DE DOBLE PROPOSITO**

Manuel De La Torre, Walter Gutiérrez Arrese

IVITA

Proyecto de Desarrollo

La metodología para el diseño y evaluación experimental dentro del proceso de validación de componentes alternativos de producción a nivel no está definida. Las dificultades se presentan al tratar de compatibilizar el rigor científico y las limitantes para tomar información en condiciones diferentes a una estación experimental.

El objetivo de este escrito es plantear una metodología para validar la bondad de una asociación forrajera, a través de la producción de leche a nivel de finca. Se evaluará la asociación de Brachiaria decumbens y Stylosanthes guianensis (T_1) en mezcla íntima versus la pastura de la finca en monocultivo. durante el periodo noviembre/89 a marzo/90 se ha establecido la asociación en ocho fincas; en la próxima época de siembra se establecerá en doce fincas más. El área sembrada es de 1 a 2 ha con una densidad de siembra de 2.5 y 2.0 kg/ha de semilla de la gramínea y la leguminosa, respectivamente. En cada finca se identificarán dos parcelas contiguas correspondientes a T_1 y T_2 , de iguales dimensiones. Los animales a utilizar serán vacas de ordeño, con cría al pie. El pastoreo será rotacional en las parcelas experimentales y otras en uso con periodos de ocupación y descanso de acuerdo a la disponibilidad de forraje. En el caso de la parcela T_1 , estos periodos serán precisados en cada ciclo por el técnico, teniendo especial interés en la presencia de la leguminosa. El tipo de rotación de la parcela T_2 será determinado por el productor. En cada ciclo de pastoreo, las mismas vacas pastorearán las parcelas en estudio, de modo tal que la entrada o salida de animales sólo será posible al final del ciclo.

La medida de la producción de leche se realizará en cada ciclo y como volumen total diario producido por el grupo durante los días tercero y cuarto del periodo de ocupación, en la parcela correspondiente. Sin embargo, al inicio se recopilará información durante todos los días de ocupación para ajustar este planteamiento. Adicionalmente se registrarán los pesos mensuales de los animales en pastoreo, la disponibilidad y composición botánica de las pasturas al inicio y por épocas de mayor y menor precipitación pluvial.

Para el análisis de la información la producción de leche de cada ciclo se agrupará como datos pareados correspondientes a los dos tratamientos, para un análisis estadístico de diferencia de medias mediante la prueba de T Student.

I N S T I T U C I O N E S

CEPEC	Centro de Pesquisa do Cacau (Brasil)
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Brasil)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia, Programa Regional en Perú)
CIAT	Centro de Investigación Agrícola Tropical (Bolivia)
CIF	Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta" (Bolivia)
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá, Proyectos en Ecuador y Perú)
COA	Corporación Colombiana para la Amazonía - Araracuara (Colombia)
CPAA	Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazônia (Brasil)
CPATU	Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido (Brasil)
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil)
FONDOVALLE	Fondo Ganadero del Valle del Cauca (Colombia)
GTZ	Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (Alemania, Proyecto en Ecuador)
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (Bolivia)
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario (Colombia)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Costa Rica, Oficina Regional en Ecuador)
IND	Instituto Nacional de Desarrollo (Perú)
INIAA	Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (Perú)
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador)
IST	Instituto Superior Tecnológico (Perú)
IVITA	Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (Perú)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Ecuador)
NCSU	North Carolina State University (Estados Unidos de América, Misión en Perú)
PEPP	Proyecto Especial Pichis Palcazu (Perú)
PROFOGAN	Proyecto de Fomento Ganadero (Ecuador)
SEFO-SAM	Semillas Forrajeras (Empresa) (Bolivia)
UA	Universidad de la Amazonía (Ecuador)
UEPAE	Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual (Brasil)
UMSS	Universidad Mayor de San Simón (Bolivia)
UNA	Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú)
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)
UNU	Universidad Nacional de Ucayali (Perú)

INDICE DE AUTORES

Achala, L.	525
Acuña, Emilio	453
Aguirre Daza, Luis	847, 929, 935
Alvarez Y., Eduardo	1025
Alves, Paulo Manoel Pinto	725
Amézquita, María Cristina	1
Anzules, Angel	419, 559, 1049
Aquino, Hugo M.	471
Ara, Miguel A.	509, 737, 909, 979
Arroyo, Rosario	617
Arruda, Nilton Gandra de	885, 945
Berlese Filho, Alady	587
Blanco, José A.	9
Botelho, Sônia María	701
Botero Botero, Raúl	1033
Braúl, Edgardo L.	643
Brienza Jr., Silvio	949
Bustamante, Gilbert	617, 625
Caballero, Hernán	1049
Camarão, Ari Pinheiro	905, 1091, 1095
Cantarutti, Reinaldo Bertola	575, 689, 693, 755, 761, 765, 769, 897
Cantera, Gustavo A.	471, 567, 679, 749, 851, 863, 867, 873
Canto, Acilino do Carmo	881
Castilla C., Carlos	681
Costa, Newton de Lucena	55, 113, 119, 125, 131, 137, 141, 145, 149 153, 159, 165, 171, 177, 503, 587, 593, 597, 701 701, 705, 709, 713, 717, 721, 725, 773, 901
Costales, Jorge	385, 671, 859
Covre, José Luiz	789
Cruz, Eniel David	853
Chu Lí, M.	509, 525, 919
Dávila, Florencio	649, 909, 961, 967
De la Torre, Manuel	629, 1113
Dedecek, Renato A.	955
Del Aguila, Roberto	535
Del Castillo, Dennis	453, 749, 851, 863, 867, 873, 1061
Días Filho, Moacyr Bernardino	27, 33, 37, 45, 77, 103, 107, 697, 789
Díaz, Roberto	253
Díaz Sandoval, José Abraham	819
Dohmen, Carolina M.	317
Donayre, María Luz	967
Dutra, Saturnino	1083
Espinoza, José	1049
Espinoza Hinojosa, José F.	261, 655, 745, 1043
Fajardo, Rafael	1017
Falesi, Italo Claudio	1101

Farfán Domo, Carlos	193, 371, 379, 793
Ferguson, John E.	797
Fernández Rojas, Fernando	1033
Fernández, J.	509, 525
Ferreira Valentim, Judson	181, 187, 1109
Ferrufino C., Armando	281, 299, 313, 545, 877, 993, 1005, 1067
Freitas, Pedro L.	955
García, Reimy	1021
Gil T., Eduardo	1025
Gómez, A.	239
Gonçalves, Carlos Alberto	55, 113, 119, 125, 131, 137, 141, 145 153, 159, 165, 171, 177, 503, 593, 597 701, 705, 709, 717, 721
González, Raúl	405, 419, 423, 433, 445, 559, 671
Gutiérrez, Franz	261, 655, 745, 1043
Gutiérrez Arrese, Walter	525, 1113
Hidalgo Ríos, Leonardo Fulvio	809, 819, 831, 973
Huamán, Héctor A.	509, 525, 601, 919
Keller-Grein, Gerhard	1, 199, 207, 213, 219, 233, 471, 535, 635
Lara Carretero, Deisy	475, 681
Lascano, Carlos E.	567, 601, 905
Leónidas, Francisco C.	955
Lima, José Aires de	59
Loor, Gary	193, 371, 379
Luz, Emanuel A.T.	1079
Llamosas Collado, Alvaro	1079
Machado, Regina Celi	891, 897
Magalhães, João Avelar	587, 1103
Maldonado Ferrucho, Gustavo	337, 553, 659, 1025
Maldonado, Hernán	535
Malpartida, Efraín	239
Marques, José R.F.	1091, 1095
Marques, Luciano C.T.	949
Mendonça, José Francisco Bezerra	1103
Moreira, Paulo	187
Moreira, Elsi Mattos	939, 945
Moreno Ruiz, Miguel Antonio	59, 73, 493, 781, 885, 891, 897
Nascimento Jr., Domicio do	575
Nogueira, Oscar L.	949
Oliveira, José Ribamar da Cruz	55, 113, 119, 125, 131, 137, 141, 145 153, 159, 165, 171, 177, 503, 593, 597 701, 705, 709, 713, 717, 721, 725
Oliveira, María Alice Santos	55, 141
Ordóñez, José Hugo	731
Otoya, Víctor	919
Ovando, Freddy	281
Palacios, Edwin H.	253
Passoni, Fernando	199, 207, 213, 219, 233
Paulino, Valdinei Tadeu	773
Pereira, José Marques	493, 575, 581, 885
Pérez Hidalgo, Ronal	481
Piguave, Enrique	193, 371, 379
Pinedo, Luis A.	617, 625, 635

Quejada, Pedro Elías	317
Quezada, Homero	1049
Quezada, Wilson	261, 655
Ramírez, Emigdio	843
Ramírez, Pedro J.	193, 371, 379
Reátegui, Kenneth J.	453, 567, 679, 749, 851, 863 867, 873, 1055, 1061
Rego, Raimundo S.	955
Reyes, César A.	731, 809, 815
Rezende Santos, Claudia de Paula	785
Rodrigues Filho, José A.	1095
Rodrigues, Irenice A.	905
Romero, María E.	867
Rosales, Julio	509
Rosemberg Barrón, Manuel	239
Ruiz, Román	453, 567, 749, 863, 1055
Saibro, João Carlos de	901
Salinas, José G.	961
Sánchez, Pedro A.	681, 737
Sandoval, Gonzalo	261, 655
Santana, José Carlos Rebouças	21, 73, 1079
Santana, José Ribeiro de	21, 73, 493, 575, 581, 885, 939, 1079
Sauma, Gastón	843
Seijas, Isabel	979
Serrão, Emanuel Adilson Souza	27, 33, 37, 45, 77, 103, 107 499, 697, 789, 853, 905, 949 1083, 1091, 1095, 1101
Silva, Antonio de B.	853
Silva del Aguila, Germán	835
Silva, Guilherme R. e	59
Silva, Stela Dalva Vieira Midlej	755, 761, 765, 769
Simão Neto, Miguel	27, 33, 37, 45, 77, 103, 107 499, 697, 905, 1083
Spain, James M.	493
Soto, Gustavo	1011, 1017, 1021
Toledo, José M.	1, 649
Vallejos, Antonio	545, 777, 877
Van Heurck, Mariella	199, 213, 219
Vasconcelos, Raimundo A.	1083
Vásquez, Norlando	1017
Veiga, Jonas Bastos da	499, 853, 949, 1083, 1101
Veizaga, Mario	1043
Vela, Jorge Washington	535, 635, 649, 737, 797, 819 909, 961, 967, 979, 987
Velásquez R., Jaime E.	553
Villarreal, Alfredo	629
Villegas, Víctor J.	261, 745, 1043

