

PRODUCTIVIDAD ANIMAL DE PRADERAS NATURALES CON PASTOREO COMPLEMENTARIO EN  
*Pueraria phaseoloides* EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

L E Tergas, O Paladines, I Kleinheisterkamp y J Velásquez

CIAT, Programa de Pastos Tropicales, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia

En un experimento realizado en Carimagua se estudió por 4 años el efecto en productividad animal de ofrecer 2000 m<sup>2</sup>/animal de *Pueraria phaseoloides* (kudzu) en cultivo puro como pastoreo complementario (banco de proteína) en praderas naturales (sabana) en un diseño de bloques al azar con 2 cargas, 0.25 y 0.50 animales/ha. El pastoreo fue continuo con quemas de 1/2 - 1/3 del área de sabana al inicio y final de la estación seca. El acceso al banco fue controlado en los 3 primeros años y libre en 1982. La productividad anual promedio con carga baja, 118 kg/animal, fue significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) que 101 kg/animal para la carga alta, pero el efecto de cargas en las ganancias de peso diario fue altamente significativa ( $P < 0.001$ ) solamente durante la estación seca con promedios de 183 y 78 g/animal/día para las cargas baja y alta, respectivamente. El efecto de año fue altamente significativo ( $P < 0.002$ ) los dos primeros debido a mayor oferta de kudzu. La interacción carga-año fue altamente significativa ( $P < 0.002$ ) debido a que en 1981 el acceso al banco de proteína fue restringido por 6 meses para recuperación de kudzu con fertilización de mantenimiento, afectando significativamente la carga alta. Este trabajo sugiere que el potencial de aumentar la productividad animal de sabanas con quemas y pastoreo complementario con kudzu es de un 30% en relación al obtenido con el mejor manejo con quemas debido principalmente al efecto marcado de la leguminosa durante la estación seca.

Palabras Claves: Oxisol, sabanas, *Trachypogon vestitus*, *Pueraria phaseoloides*, bancos de proteína

Las sabanas tropicales comprenden vastas regiones definidas como un ecosistema natural y estable en climas tropicales, que tiene un estrato relativamente continuo de plantas herbáceas, a menudo mezclado con estratos discontinuos de árboles pequeños y arbustos (Sarmiento y Monasterio, 1975). Estas sabanas son el resultado de un clima muy particular con temperaturas altas relativamente constantes a través del año con una estación lluviosa muy fuerte seguida por una estación muy seca bien definida.

En América tropical estas regiones han sido descritas en general por Roseveare (1948) y están representadas por la región de Cerrados en Brasil (Kornelius et al, 1979), los Llanos de Colombia (Blydenstein, 1967), los Llanos de Venezuela (Blydenstein, 1962) y las sabanas de Rupununi en Guyana (Stevenson, 1949). En las regiones de sabanas se encuentra concentrada una gran población ganadera (Blydenstein, 1972); sin embargo, la productividad animal es relativamente baja, 10-40 kg/ha (Paladines, 1983). Además por efectos del estrés de sequía, la producción y calidad del forraje se producen pérdidas de peso de los animales durante la estación seca, del orden de 30-60 % (Paladines, 1975), de manera que es necesario un período prolongado de más de 4-5 años para que los animales alcancen un peso de mercado de 400-500 kg (McBowell, 1966). Aún en el caso de praderas cultivadas con gramíneas mejoradas y adaptadas se pueden presentar pérdidas de pe

so en los animales en pastoreo que están asociados con niveles bajos de proteína en la dieta y bajos niveles de consumo de materia seca (Tergas et al, 1982; Lascano et al, 1982).

### Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Carimagua, 320 km al este de Villavicencio, Departamento del Meta. La estación está localizada a 4°37' latitud Norte, a aproximadamente 175 m sobre el nivel del mar, en un área representativa de sabanas bien drenadas de los llanos colombianos. Las características de clima y suelo han sido descritas por Spain (1979). La temperatura media es de 26°C, con una precipitación anual de 2017 mm (Tabla 1), y una evapotranspiración potencial de 2195 mm, con una marcada estación seca desde mediados de diciembre hasta finales de marzo. Los suelos son Oxisoles (Tropéptic Haplustox Isohyperthermic), ácidos (pH 4.5 en agua, 86% saturación Al), bajos en P disponible (1 ppm Bray II), bajos en Ca, Mg y K intercambiables (< 0.2 me/100 g, cada uno) y de arcillas finas con excelentes condiciones físicas.

Tabla 1:

Precipitación pluvial mensual en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Carimagua, Llanos Orientales de Colombia, 1972-1982.

Mes	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	$\bar{x}$
	-----mm-----											
Enero	*	4	4	6	11	0	6	2	0	0	0	3
Febrero	*	0	14	43	31	8	4	0	0	58	0	14
Marzo	*	79	9	177	63	18	94	119	107	50	100	74
Abril	*	123	181	30	273	81	232	362	193	359	376	200
Mayo	*	99	371	421	241	191	308	201	260	223	234	232
Junio	343	443	*	389	431	458	348	207	402	281	237	321
Julio	336	334	179	332	430	224	276	275	252	181	355	288
Agosto	242	321	200	321	186	196	171	201	291	352	346	257
Septiembre	241	362	242	187	320	272	194	214	318	218	380	268
Octubre	182	251	252	241	141	161	157	359	230	122	110	200
Noviembre	116	165	161	137	57	94	105	117	59	88	74	106
Diciembre	65	14	3	147	16	18	88	60	0	164	23	54
Total	*	2195	*	2431	2200	1721	1983	2117	2112	2096	2235	2017

El área de *Pueraria phaseoloides* (kudzu), que representa 2000 m<sup>2</sup>/animal (banco de proteína) fue establecida en 1978 con una fertilización de 59 kg K<sub>2</sub>, 18 kg MgO y 22 S por hectárea. En 1981 se realizó una fertilización de mantenimiento con 22 kg K<sub>2</sub>O, 11 kg MgO y 22 kg S por hectárea.

*Manejo y muestreo:* La sabana, incluyendo el área de leguminosa, se ha manejado con dos cargas, 0.25 y 0.50 animales/ha en pastoreo continuo con dos repeticiones. Durante los dos primeros años se quemó la mitad del área de sabana a finales de la estación lluviosa y la otra mitad a finales de la estación seca. En los dos últimos años se ha quemado solamente un tercio del área a finales de la primera estación lluviosa, otro tercio a finales de la estación seca y el otro tercio al final de la próxima estación lluviosa. Este cambio en el manejo de la quema se realizó para un mejor aprovechamiento de la materia seca de la sabana y un mejor consumo por parte de los animales del pasto maduro al tener mejor acceso al banco de proteína.

Durante los tres primeros años, el acceso al banco de proteína por los animales ha sido controlado o restringido para favorecer la persistencia del kudzu. En 1979 el banco de proteína fue cerrado por 90 días para evitar sobrepastoreo y el año siguiente el acceso fue controlado permitiendo el pastoreo solamente 4 días a la semana. En 1981 el acceso fue restringido por 186 días para permitir la recuperación después de la fertilización de mantenimiento y a partir de entonces el acceso ha sido todo el tiempo.

Se utilizaron dos novillos cruzados Criollo x Brahman de un año de edad y 150-170 kg de peso inicial en cada tratamiento, los cuales se reemplazaron por un nuevo grupo de animales similares al final de cada año calendario. Todos los animales se suplementaron con minerales y disponían de agua *ad libitum*. Los animales eran ayunados durante 16 horas previas a cada pesaje los 2 primeros años y luego se pesaron directamente en el campo.

La cantidad de materia seca en oferta en el banco de proteína y en la sabana se determinó en las estaciones secas y lluviosas, inicialmente mediante muestras cortadas al azar y posteriormente fueron estimadas por el método de Haydock y Shaw (1975). Las muestras se combinaron y secaron a 60°C por 48 horas para determinar la materia seca.

*Análisis estadístico:* El diseño experimental fue de Bloques al Azar con dos tratamientos de cargas, 0.25 y 0.50 animales/ha y dos repeticiones. Los resultados de los cuatro años fueron analizados mediante un análisis de varianza sobre todos los años y para cada año. Se utilizaron las ganancias diarias de peso por animal para las estaciones secas y lluviosas y anuales como variables dependientes y carga animal y año como fuentes de variación.

En el modelo utilizado para el análisis combinado a través de años se consideraron las ganancias de peso por animal en cada año como medidas repetidas en el tiempo y se utilizó el modelo  $Y_{ijk} = \mu + R_i + C_j + (R \times C)_{ij} + A_k + (C \times A)_{jk} + e_{ijk}$ , donde  $A_k$  = efecto del año  $k$ , y  $(C \times A)_{jk}$  = efecto de la interacción carga  $j$  x año  $k$ . Para el análisis por año, el modelo fue  $Y_{ijk} = \mu + R_i + C_j + e_{ijk}$ , donde  $Y_{ijk}$  = ganancia diaria del novillo  $k$  en la carga  $j$  de la repetición  $i$ ,  $R_i$  = efecto de la repetición  $i$ ,  $C_j$  = efecto de la carga animal  $j$  y  $e_{ijk}$  = error experimental. Las medias se compararon mediante la Prueba de Rango Múltiple de Duncan, en aquellos casos en que hubo significación con una probabilidad de error de  $P < 0.05$ .

## Resultados y Discusión

Las ganancias de peso diario de los novillos, promedios por año y durante los 4 años con dos cargas durante las estaciones secas y lluviosas y anual se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2:

Ganancias de peso promedio de novillos en sabanas con pastoreo complementario en Pueraria phaseoloides en Carimagua, 1979-1982.

Año	Tratamiento (Animal/ha)	Estacion		Total anual
		Seca	Lluviosa	
-----g/animal/día-----				
1979	0.25	172 <sup>a</sup> <sup>1</sup>	476 <sup>a</sup>	397 <sup>a</sup>
	0.50	68 <sup>a</sup>	423 <sup>a</sup>	330 <sup>a</sup>
1980	0.25	127 <sup>a</sup>	395 <sup>b</sup>	309 <sup>a</sup>
	0.50	53 <sup>b</sup>	491 <sup>a</sup>	350 <sup>a</sup>
1981	0.25	138 <sup>a</sup>	420 <sup>a</sup>	335 <sup>a</sup>
	0.50	98 <sup>a</sup>	194 <sup>b</sup>	165 <sup>b</sup>
1982	0.25	296 <sup>a</sup>	241 <sup>b</sup>	260 <sup>a</sup>
	0.50	94 <sup>a</sup>	353 <sup>a</sup>	267 <sup>a</sup>
Promedio	0.25	183 <sup>a</sup>	383 <sup>a</sup>	325 <sup>a</sup>
	0.50	78 <sup>b</sup>	365 <sup>a</sup>	228 <sup>b</sup>

<sup>1</sup> Valores de cada columna correspondientes a cada año seguidos de letras distintas, son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

El efecto de las cargas sobre todos los años fue significativo ( $P < 0.05$ ) durante la estación seca y el total anual, sin que se presentaran efectos significativos ( $P < 0.05$ ) durante la estación lluviosa. El efecto de año fue altamente significativo ( $P < 0.002$ ) y la interacción carga-año también fue altamente significativa ( $P < 0.002$ ), debido a que en 1981 el acceso al banco fue restringido por 6 meses para permitir la recuperación del kudzu después de la fertilización de mantenimiento, afectando principalmente la carga alta. Durante el primer año no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre cargas a través de ambas estaciones. Al año siguiente las diferencias fueron significativas ( $P < 0.05$ ) en favor de la carga baja en la estación seca y de la carga alta en la estación lluviosa, anulándose el efecto de tal modo que no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en las ganancias anuales. En 1981 no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) durante la estación seca, pero las ganancias con carga baja fueron significativamente mayores ( $P < 0.05$ ) en la estación lluviosa y anual. En el último año las ganancias de peso fueron significativamente mayores ( $P < 0.05$ ) con carga baja en la estación seca y viceversa en la estación lluviosa sin que se presentaran diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) al final del año.

La productividad por animal (Tabla 3) estuvo directamente relacionada con las ganancias de peso diario promedio anual y la producción por hectárea aumentó notablemente con el aumento en la carga animal (Tabla 3). Es-

Tabla 3:

Productividad animal de sabanas con pastoreo complementario en *Pueraria phaseoloides* en Carimagua, 1979-1982.

Año	Tratamiento (Animal/ha)	Productividad	
		Animal	Hectárea
		----- kg -----	
1979	0.25	145 a <sup>1</sup>	36
	0.50	120 a	60
1980	0.25	113 a	28
	0.50	128 a	64
1981	0.25	122 a	30
	0.50	60 b	30
1982	0.25	95 a	24
	0.50	97 a	49
Promedio	0.25	118 a	30
	0.50	101 b	51

<sup>1</sup> Valores de cada columna correspondientes a cada año seguidos de letras distintas, son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

tos resultados representan un aumento del orden de 30% en productividad por animal y del 180% en producción por hectárea comparado con los mejores resultados obtenidos con quemas de sabanas en secuencias (Paladines y Leal, 1979), debido principalmente al efecto beneficioso de la leguminosa en aumentar la productividad animal, evitando las pérdidas de peso durante la estación seca. El efecto del pastoreo complementario en kudzu también fue muy superior al efecto de suplementación diaria con 80 g de urea y 400 g de harina de yuca por animal reportado por Paladines y Leal (1979), aunque en este caso también se evitaron las pérdidas de peso en la estación seca. Los resultados en Carimagua son similares a los obtenidos con *Stylosanthes humilis* en praderas naturales en Nigeria (Haggar et al, 1971) y en Australia (Woods, 1970).

La disponibilidad de forraje en oferta por hectárea y composición de partes de la planta de sabana sin quemar (Tabla 4) muestra una diferencia no significativa respecto a la estación del año y fue muy similar para ambas cargas, lo cual coincide con resultados reportados por CIAT (1973). La cantidad de hojas en oferta no parece haber sido el factor limitante en productividad animal; sin embargo, el contenido de proteína cruda promedio en la estación seca fue de apenas 3.8% comparado con un 6.5% durante la estación lluviosa, lo cual determina una pobre utilización del forraje ofrecido y bajo rendimiento animal de estas praderas.

La disponibilidad de hojas de leguminosas en oferta para cada carga a través de los cuatro años (Figura 1) muestra que las mayores diferencias estuvieron relacionadas con la época del año, sin que se presentaran mayores diferencias entre cargas. El contenido promedio de proteína cruda de

Tabla 4:

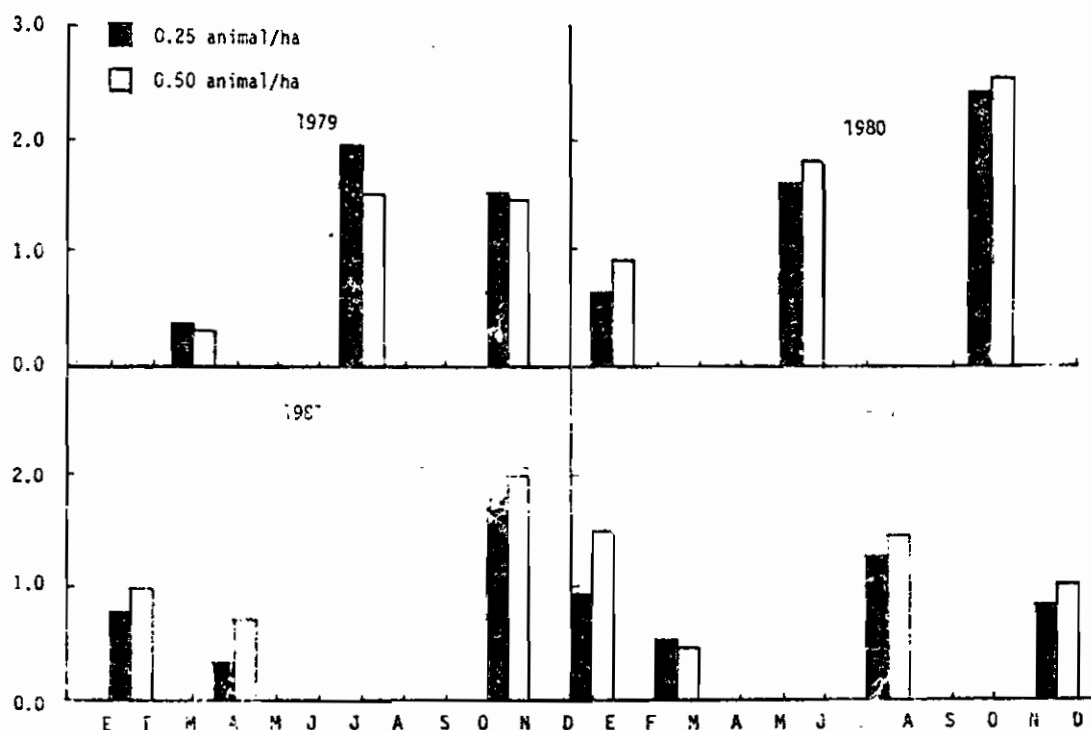
Disponibilidad de forraje en oferta y composición de partes de plantas de sabana sin quemar<sup>1</sup> en Carimagua, 1981.

Tratamiento (Animal/ha)	Estación	Materia seca ofrecida				
		Total	Hoja	Tallo	Muerto	
kg/ha						
0.25	Seca	5666	NS	1257	314	4095
	Lluviosa	5160	NS	1492	124	3543
0.50	Seca	4142	NS	1050	194	2938
	Lluviosa	4678	NS	1248	345	3085

<sup>1</sup> Promedio de dos repeticiones estimadas en abril y noviembre.

Figura 1:

Disponibilidad de hojas de *P. phasecoloides* en oferta como pastoreo complementario en praderas naturales con dos cargas en Carimagua, 1979-1982.



las hojas de kudzu con un 18.4%, sin que se presentaran mayores diferencias entre estaciones del año, excepto el inicio de las lluvias cuando el contenido promedio de proteína cruda del rebrote tierno alcanzó 27.5%. De ahí la contribución de la leguminosa como complemento al pastoreo en sabana, aportando la proteína necesaria para la suplementación de la dieta defi-

ciente de los animales, especialmente durante la estación seca. Además, los contenidos promedios de P (0.27 - 0.31 %), Ca (0.70 - 0.82 %) y S (0.20 - 0.23 %) del kudzu pudieron haber contribuido a mejorar el balance de minerales de los animales en pastoreo en sabana, donde los niveles de estos elementos, especialmente P y Ca, son insuficientes para un crecimiento adecuado (Paladines y Leal, 1979).

Observaciones del comportamiento de los animales en pastoreo (Tergas y Lascano, 1982) mostraron que los animales en la carga baja permanecieron un mayor porcentaje del tiempo de pastoreo en el banco de proteína durante la estación seca antes de la quema y aún después de la quema inmediatamente con el inicio de las lluvias, en comparación con la carga alta, lo cual podría ayudar a explicar las diferencias en ganancias de peso en ambos tratamientos. Por otro lado, se observó que a medida que transcurría la estación lluviosa el acceso al banco disminuía con ambas cargas para aumentar de nuevo hacia el final de las lluvias, a medida que el pasto ofrecido en el área de sabana quemada al inicio de las lluvias maduraba rápidamente.

En Australia se ha evaluado otro sistema de pastoreo complementario con leguminosas establecidas en franjas que ha resultado en incrementos significativos en la productividad animal por hectárea (Woods, 1970). Esto se ha debido principalmente al efecto de cargas mayores que las usadas en este trabajo en Colombia. Esta práctica presenta algunas dificultades por la vulnerabilidad de las leguminosas al fuego (Haggar et al, 1971); lo cual podría implicar que esta alternativa no sea muy atractiva en las condiciones actuales de los Llanos Orientales. De ahí la importancia reconocida de seleccionar leguminosas más tolerantes al fuego que podrían tener un buen éxito en su introducción en praderas nativas (Gardener, 1980; Mott, 1982), contribuyendo no solamente a aumentar la productividad por animal, sino también por área.

Otro aspecto muy importante a considerar en el manejo de estos sistemas de praderas naturales con pastoreo complementario en leguminosas es los posibles cambios en la composición botánica de la sabana por la sustitución de especies nativas perennes deseables por especies gramíneas anuales y malezas, debido al sobrepastoreo de las especies más palatables como consecuencia del incremento en consumo de materia seca debido a la suplementación y sobre todo con cargas altas (CSIRO, 1982; Woods, 1970). Un informe preliminar de un estudio sobre los efectos de la quema y el pastoreo sobre la sucesión de la vegetación nativa en Carimagua, señala una tendencia a aumentar la cubierta vegetal por efecto de la quema, y la dominancia de *Trachypogon vestitus* después de la quema y con cargas bajas (Hayashi, comunicación personal). A pesar de que la disminución en la productividad animal durante el cuarto año de pastoreo continuo pudo estar explicado en parte por una disminución en las cantidades de pasto ofrecido de la leguminosa, no podemos precisar a la fecha si han ocurrido cambios en la composición botánica de la vegetación nativa por efectos del pastoreo y la quema que pudieran estar afectando estos resultados.

### Conclusiones

Los resultados de este trabajo señalan el potencial del sistema de pastoreo complementario en bancos de *Pueraria phaseoloides* (kudzu) como una forma relativamente fácil y práctica de aumentar la utilización de las praderas nativas y la productividad animal en los Llanos Orientales de Colombia o ecosistemas similares en las sabanas de América Tropical. También se podría considerar de un potencial similar con otras leguminosas adaptadas y productivas durante la estación seca, sobre todo considerando un buen valor nutritivo como son por lo general *Stylosanthes* spp.

En cuanto al manejo del banco pareciera que el uso estratégico del fuego al final de la estación lluviosa para prolongar un poco más la oferta de gramínea de buena calidad, favorece la acumulación de un poco más de biomasa de leguminosa que continúa creciendo al inicio de la estación seca. Por otro lado, la quema realizada al final de la estación seca, disminuye la presión sobre el banco, evitando el sobrepastoreo y permitiendo una recuperación rápida al inicio de las lluvias. Entonces si se cuenta con un buen establecimiento de la leguminosa y un programa de fertilización de mantenimiento adecuado, es posible manejar el acceso al banco en forma permanente, mediante el uso estratégico del fuego.

Este trabajo también señala la importancia de evaluar los cambios biotánicos por efectos del manejo del pastoreo que pudieran, a largo plazo, afectar la estabilidad de los componentes de la sabana y su productividad animal.

### Agradecimiento

Los autores reconocen con gratitud la participación y contribución de Carlos Lascano y Nobuyoshi Maeno, Investigador Principal e Investigador Visitante, respectivamente, así como de Jorge A. Leal y Phanor Hoyos, Asistentes de Investigación, Programa de Pastos Tropicales, Carimagua, a través de la realización de los experimentos. También se agradece a María Cristina Amézquita de Quiñones, Jefe de Biometría de la Unidad de Servicio de Datos del CIAT, Palmira, su cooperación en el procesamiento de los resultados y análisis estadístico.

### Referencias

- Blydenstein J 1962 La sabana de *Trachypogon* del Alto Llano. Boletín Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 23:233-244.
- Blydenstein J 1967 Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. Ecology 48:1-15.
- Blydenstein J 1972 El clima y los pastizales en América del Sur. Turrialba 22:258-262.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical 1973 Sistemas de producción de ganado de carne. Informe Anual 1972. Cali, Colombia p 30.
- Commonwealth Scientific Industrial Research Organization. 1982 Tropical Crops and Pastures. Annual Report 1981. Brisbane, Australia pp 106.
- Gardener C J 1980 Tolerance of perennial *Stylosanthes* plants to fire. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 20:587-593.
- Haggar R J, Leenuw P N de, and Agishi E 1971 The production and management of *Stylosanthes gracilis* at Shika, Nigeria. Journal Agricultural Science Cambridge 77:437-444.
- Haydock K P, and Shaw N H 1975 The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal Experimental Agriculture and Animal Husbandry 5:660-670.



- Kornelius E, Saueressig M G y Goedert W J 1979 Establecimiento y manejo de praderas en los cerrados del Brasil. En Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos, ed. L E Tergas y P A Sánchez. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia p. 159-179.
- Lascano C, Hoyos P y Velásquez J 1982 Aspectos de calidad forrajera de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt en la Altillanura Plana de los Llanos Orientales de Colombia. VI Simposio sobre el Cerrado, Brazil, octubre 4-8, 1982.
- McDowell R E 1966 Problems of cattle production in tropical countries. Cornell International Agric. Dev. Nimeo No. 17, Cornell University, Ithaca, N Y USA
- Mott J J 1982 Fire and survival of *Stylosanthes* spp. in the dry savanna woodlands of the northern territory. Australian Journal of Agricultural Research 33:203-211.
- Paladines O 1975 El manejo y la utilización de las praderas naturales en el trópico americano. En El potencial para la producción de ganado de carne en América tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. p 23-44.
- Paladines O 1983 Natural pasture management and productivity in subtropical and tropical regions. En Symposium on herbivore nutrition in the subtropics and tropics. Pretoria, Republic of South Africa. April, 1983.
- Paladines O, y Leal J A 1979 Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia. En Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos, ed. L E Tergas y P A Sánchez, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. p 331-346.
- Roseveare G M 1948 The grasslands of Latin America. Bulletin 36, Imperial Bureau of Pastures and Field Crops, Aberystwyth, Great Britain. 291 p.
- Sarmiento C and Monasterio M 1975 A critical consideration of the environmental conditions associated with the occurrence of savanna ecosystems in Tropical America. En Tropical Ecological Systems, trends in terrestrial and aquatic research, ed. F B Golley and E Medina, Springer-Verlag Inc. New York. p. 223-250.
- Spain J M 1979 Establecimiento y manejo de pastos en los Llanos Orientales de Colombia. En Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos. ed. L E Tergas y P A Sánchez, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, pp 181-189.
- Stevenson G C 1949 Notes on the grazing lands of British Guiana. Tropical Agriculture (Trinidad) 26:103-106.
- Tergas L E, Paladines O y Kleinheisterkamp T 1982 Productividad animal y manejo de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt en la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia. VI Simposio sobre el Cerrado, Brasilia, Octubre 4-8, 1982.
- Tergas L E y Lascano C 1982 Contribución de las leguminosas a la productividad animal como bancos de proteínas en sabanas tropicales de América. Simposio sobre Leguminosas en alimentación animal. ASOVAC XXXII Convención Anual. Caracas, Venezuela.
- Woods L E 1970 Beef production from pastures and forage crops in a tropical monsoon climate. XI International Grassland Congress. Surfers Paradise, Australia. p. 845-852.

Recibido el 28 de Junio de 1983