

CIAT
66847

COLECCION HISTORICA

EVALUACION DE MEZCLAS DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS
FORRAJERAS TROPICALES BAJO CONDICIONES
DE PASTOREO Y CORTE*

Alberto Ramírez P.**
Jaime Lotero C.
Angelo Michielín
Enrique Alarcón M.

016869

15 SET. 1994

1. INTRODUCCION

Las mezclas de gramíneas y leguminosas, constituyen una fuente valiosa para la nutrición animal. En el trópico existen varias leguminosas que han mostrado buen desarrollo cuando crecen en mezcla con las gramíneas, pero son pocos los estudios sobre persistencia y comportamiento.

La baja calidad de las praderas tropicales justifica las investigaciones tendientes a evaluar el potencial de las leguminosas como mejoradoras de las condiciones del suelo, y de la cantidad y calidad del forraje producido.

La mayoría de los trabajos sobre evaluación de forrajes se han realizado bajo condiciones de cortes con guadaña y se hace indispensable comparar este sistema de utilización, con el efecto que en condiciones similares tiene el empleo de animales.

Los objetivos de este ensayo, fueron los siguientes:

- Determinar, bajo condiciones de pastoreo y corte con guadaña, la producción de forraje y el consumo de las mezclas de las gramíneas braquiaria (Brachiaria decumbens Stapf), pará (Brachiaria mutica Stapf), puntero (Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf), ángleton (Dichanthium aristatum (Poir) Hubbard), guinea (Panicum maximum Jacq.), pangola (Digitaria decumbens Stent) y coastal bermuda (Cynodon dactylon (L.) Pers) con las leguminosas soya forrajera (Glycine wightii (Grah) Verd-court), calopo (Calopogonium mucunoides, Desv.), pega-pega (Desmodium sandwicense), clitoria (Clitoria ternatea (L.) Dne.) y kudzu (Pueraria phaseoloides (Roxb) Benth).

* Contribución del Programa de Pastos y Forrajes (División de Ciencias Animales) del ICA.

** Respectivamente: Ingeniero Agrónomo, M.S. CIAT; Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Gerente de la Regional 4, ICA, Apartado Aéreo 51764, Medellín; Perito Agrícola, Programa de Pastos y Forrajes, Centro Experimental Palmira, Apartado Aéreo 233, Palmira; e Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Coordinador Nacional del Programa de Pastos y Forrajes, ICA, Apartado Aéreo 151123, Bogotá.

- Determinar la composición química de las mezclas anteriores.
- Observar la persistencia de las mezclas y los efectos del corte y pastoreo sobre las mismas.

2. REVISION DE LITERATURA

La investigación sobre el comportamiento y producción de leguminosas forrajeras tropicales es extensa/Williams (1967), Whyte et al. (1968), han hecho revisiones de literatura completas sobre los principales resultados obtenidos en varias regiones con mezclas de gramíneas y leguminosas.

Whitney y Green (1969), obtuvieron producciones de 10, 80 y 11, 96 t/Ha de materia seca por año en la mezcla de pangola y Desmodium intortum cuando éste se sembró en surcos distanciados 90 y 45 cm, respectivamente. Aparentemente, bajo condiciones tropicales, la mezcla de gramíneas y leguminosas más deseable es la que contiene un 50% de cada especie; esto se ha obtenido sembrando las especies en surcos alternos (ICA, 1973).

La respuesta de las leguminosas a la aplicación de fertilizantes, ha sido muy discutida. Landrou et al. (1953), consideran que el nitrógeno (N), puede ser beneficioso durante el establecimiento del kudzú pero después del primer corte puede ser perjudicial, ya que reduce la nodulación; estas observaciones concuerdan con los resultados reportados por Caro y Chandler (1963), quienes en una mezcla de kudzú y gordura (Melinis minutiflora Beauv) encontraron que las aplicaciones de N contribuían a disminuir el porcentaje de leguminosa en la mezcla y con los de Moreno (1974), quien encontró una reducción en el porcentaje de leguminosa al aumentar la dosis de N aplicada a la mezcla de guinea y soya forrajera.

La altura y frecuencia de corte ó pastoreo, tiene una influencia significativa en la producción y persistencia de las gramíneas y leguminosas. Chandler et al. (1953), al estudiar la mezcla de kudzú y pasto gordura, encontraron que cuando se cortó a 25 cm se obtuvo una mayor producción de materia seca y un mayor porcentaje de leguminosa en la mezcla en comparación con el corte efectuado a cinco cm; estos autores relacionan esta mayor producción con el mejor desarrollo radicular y acumulación de reservas que presenta el kudzú cuando se corta a mayores alturas. Resultados similares fueron reportados por Caro y Chandler (1956) en un estudio sobre comportamiento de la mezcla del pasto elefante (Pennisetum purpureum Schumach) y el kudzú.

Moreno (1974) en el Valle del Cauca al estudiar el comportamiento de la mezcla de guinea y soya forrajera, encontró una mayor producción de forraje cuando el corte se hizo a cinco cm sobre el suelo, pero el porcentaje en la mezcla y la recuperación de la leguminosa fue mayor cuando el corte se hizo a 15 cm.

La aplicación de fertilizantes a base de N, P y K aumenta el contenido de proteína en las leguminosas (Abruña y Figarella, 1957; y Caro y Chandler, 1963). La composición química y el valor nutritivo de la soya forrajera no variaron en forma significativa cuando se cortó a los 60 y 157 días; para la primera frecuencia de corte el coeficiente de digestibilidad fue de 61,08% y para la segunda de 58,60% (Prado et al., 1971).

3. MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Centro Experimental Palmira, Valle del Cauca, localizado a 1.006 m. s. n. m. con una precipitación promedio anual de 1.000 mm y 24°C temperatura media.

Para la siembra de las mezclas, el suelo se preparó en forma adecuada; después de arado y rastrillado, se sembró simultáneamente en forma alterna un surco de gramínea con un surco de leguminosa; los surcos se distanciaron 30 cm. Para la siembra de puntero, ángleton y las leguminosas, se utilizó semilla sexual; las demás especies se sembraron por material vegetativo.

El diseño experimental utilizado, en ambos sistemas, fue el de parcelas divididas, con tres repeticiones; las gramíneas se utilizaron como parcelas principales y las leguminosas como sub-parcelas. El tamaño de las sub-parcelas fue de 2,40 metros de ancho por seis metros de largo (14,40 m²).

Para el cálculo de producción de forraje seco, en el área bajo condiciones de pastoreo, se cosecharon antes de introducir los animales dos metros cuadrados por subparcela y al salir éstos, se cosechó también un área similar con el objeto de determinar el consumo. Los animales utilizados eran vacas Holstein en producción, provenientes del hato del Programa de Ganado de Leche y permanecían en la pradera hasta que la mezcla más apetecida era consumida a una altura de 10 cm sobre el nivel del suelo.

En el área de guadaña, el cálculo de producción de forraje seco, se efectuó cosechando una faja central de seis metros cuadrados en cada subparcela; para el corte se utilizó una guadañadora "Gravely", la cual se graduó para cortar a 10 cm sobre el suelo, a excepción del pará, el cual se cosechó a 25 cm.

En todos los cortes y pastoreos se hizo una estimación visual del porcentaje de leguminosas; esta observación fue hecha siempre por el mismo observador.

Las dos áreas bajo estudio se guadañaron una vez al año con el objeto de destruir los tallos no productivos y se aplicó en forma uniforme 100 kg/Ha de P_2O_5 y K_2O .

Los ensayos se sembraron en octubre de 1966 y en abril de 1967 se hizo la primera cosecha. El ensayo de guadaña se terminó en abril de 1969 después de 10 cortes y el de pastoreo en diciembre de 1970 después de 15 pastoreos.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.2 EVALUACION BAJO CONDICIONES DE PASTOREO.

En la Tabla 1 se incluye el rendimiento promedio de forraje seco por corte y el porcentaje de forraje consumido en cada una de las mezclas.

Los mayores rendimientos promedios para las gramíneas se obtuvieron con el pasto guinea y fueron superiores estadísticamente ($P > 0,01$) a los obtenidos con los pastos braquiaria, coastal y pangola. Estos rendimientos fueron debidos principalmente a la contribución de la gramínea, ya que el porcentaje de leguminosas fue inferior al 30% en todos los casos, como se observa en la Tabla 2. Varios investigadores han demostrado que solo cuando el porcentaje de leguminosas en la mezcla es superior al 30% se tienen efectos significativos en la producción de forraje (Moreno, 1974 y Whyte et al., 1968).

En este ensayo no se encontró una relación significativa entre la producción de forraje y el porcentaje de leguminosa en las mezclas siendo el coeficiente de correlación ($r = 0,089$). La falta de significancia en este caso pudo deberse a un error experimental por la diversidad de las mezclas estudiadas, en donde algunas gramíneas competían más que otras con las leguminosas y la maduración no era uniforme (Tabla 3).

Como era de esperarse, se encontraron correlaciones altamente significativas entre el porcentaje de leguminosa, el contenido de proteína ($r = 0,70$) y el contenido de calcio ($r = 0,451$) y significativas entre el porcentaje de leguminosa y extracto libre de nitrógeno ($r = 0,344$) y el contenido de fibra ($r = 0,363$).

TABLA 1. Rendimiento promedio de forraje seco y porcentaje de forraje consumido por pastoreo en las mezclas (promedio 15 cortes).

Gramíneas	Leguminosas					Promedio
	Soya	Calopo	Pega-pega	Clitoria	Kudú	
Braquiaria	2,95* 59**	2,78 62	2,38 59	2,62 69	2,30 58	2,60 61
Pará	3,56 61	3,51 68	2,86 65	2,67 52	3,83 57	3,29 61
Puntero	4,02 67	2,82 57	3,36 59	2,44 53	3,88 75	3,30 62
Angleton	3,91 60	2,93 51	3,03 50	2,75 56	4,31 60	3,39 55
Guinea	3,56 83	3,93 70	3,39 62	3,07 60	3,72 62	3,53 67
Pangola	2,58 62	1,83 65	1,55 81	1,44 95	2,13 66	1,91 74
Coastal	3,02 59	2,53 65	3,07 73	1,85 53	2,53 79	2,60 66
Promedio	3,37 64	2,90 63	2,81 64	2,40 63	3,24 65	
DMS para el promedio de las mezclas (Rendimiento)		GRAM. 0,05 = 0,60 LEG. 0,05 = 0,22 GRAM. x LEG. 0,05 = 0,56		0,01 = 0,85 0,01 = 0,29 0,01 = 0,75		

* Rendimiento de forraje en ton/Ha

** Porcentaje de forraje consumido.

TABLA 2. Porcentaje de leguminosas en las mezclas. Promedio de 15 pastoreos.

Gramíneas	Leguminosas					Promedio
	Soya	Calopo	Pega-pega	Clitoria	Kudzú	
Braquiaria	31	12	11	3	15	14
Pará	32	27	14	8	20	20
Puntero	52	32	28	19	41	34
Angleton	44	34	15	15	23	26
Guinea	17	26	10	7	12	14
Pangola	53	41	34	10	20	32
Coastal	57	34	17	7	25	28
Promedio	41	30	18	10	22	

TABLA 3. Correlación entre el porcentaje de leguminosa y:

Producción total de forraje	0,089
Consumo de forraje	-0,231
Contenido de proteína	0,707**
Contenido de Ca	0,451**
Contenido de fibra	-0,363*
Extracto libre de N	0,344*
Contenido de P	0,213

* Significativo al nivel de 5%

** Significativo al nivel de 1%.

Es importante anotar que tanto en el ensayo bajo corte como bajo pastoreo se compararon en condiciones similares varias gramíneas, lo cual posiblemente favoreció el desarrollo de algunas de ellas. Sin embargo, Crowder et al. (1963) en varios estudios, en la misma zona, encontraron una buena adaptación de las gramíneas incluidas en el presente estudio.

Para las leguminosas, se observa cómo las mayores producciones de forraje y porcentaje se obtuvieron en las mezclas con soya forrajera y kudzú, siendo las producciones alcanzadas estadísticamente significativas ($P > 0,01$) a las obtenidas en las demás leguminosas. Con el calopo también se obtuvieron buenos rendimientos y a excepción de la mezcla con braquiaria, los porcentajes de esta leguminosa en las demás mezclas fueron aceptables.

Para la interacción de gramíneas por leguminosa, los rendimientos también difirieron en forma significativa; los rendimientos variaron del mayor al menor en el siguiente orden: ángleton-kudzú, puntero-soya, guinea-calopo, ángleton-soya, pará-kudzú y guinea-soya (Tabla 1).

Se pudo observar que con el pasto braquiaria, a excepción de la soya, ninguna de las leguminosas alcanzó una población aceptable; parece que esta gramínea tiene un principio, aún no determinado, que inhibe el crecimiento de las leguminosas y además es muy invasora.

El pega-pega y la clitoria mostraron poca persistencia y bajo porcentaje en las mezclas. Esto posiblemente se debió al hábito de crecimiento del pega-pega, el cual no le permite competir por luz y espacio con las gramíneas. La clitoria no mostró buena recuperación después del pastoreo. La leguminosa calopo tuvo un comportamiento intermedio entre la soya y la clitoria ó el pega-pega.

El porcentaje de forraje consumido en todas las mezclas fue alto, si se compara con los obtenidos por otros investigadores (Warmke et al., 1952).

En la Tabla 4 se observa una correlación altamente significativa entre el consumo de forraje, la producción total ($r = 0,890$), el contenido de P ($r = 0,548$), y significativa para el contenido de fibra ($r = 0,450$). Es conocido que uno de los factores determinantes del consumo de forraje, por parte de los animales, es la disponibilidad de éste; así mismo, se ha observado que a mayor contenido de fibra menor es el consumo, debido a una menor digestibilidad, selección del forraje por el animal y al mayor tiempo requerido por el alimento para pasar a través del tracto digestivo. Entre el consumo de forraje y el porcentaje de leguminosas en las mezclas no se encontró una relación significativa, debido posiblemente a la falta de acostumbramiento de los animales al consumo de leguminosas.

TABLA 4. Correlación entre el forraje consumido por los animales y:

Producción total de forraje	0,890**
Porcentaje de leguminosas	-0,231
Contenido de P	0,548*
Contenido de fibra	-0,450
Extracto libre de N	0,136
Contenido de proteína	0,124
Contenido de Ca	0,038

** Significativo al nivel del 5%.

* Significativo al nivel del 1%.

En la Tabla 5, se incluye el contenido de proteína, P, Ca, fibra y carbohidratos de algunas mezclas. Los resultados muestran contenidos altos de proteína, Ca y P y de la mezcla puntero-soya; las mezclas con ángleton muestran alto contenido de fibra y bajo contenido de proteína y P, debido posiblemente a la alta relación tallo/hoja que muestra esta graminéa y a su rápida lignificación bajo condiciones del Valle del Cauca.

Las mezclas con braquiaria mostraron una tendencia a ser altas en carbohidratos, pero bajas en el contenido de Ca.

4.2 EVALUACION BAJO CONDICIONES DE CORTE.

En la Tabla 6 se incluye el rendimiento promedio de forraje seco por corte y el porcentaje de leguminosas en las mezclas bajo corte con guadaña; al igual que en los resultados obtenidos bajo condiciones de pastoreo, las mayores producciones se obtuvieron en las mezclas con el pasto guinea y fueron en promedio de 4,62 t/Ha, siendo estadísticamente superiores ($P > 0,01$) a las obtenidas con los pastos braquiaria, pangola y coas-tal. Las producciones de las mezclas con pará, puntero y ángleton fueron similares.

Para las leguminosas, los mayores rendimientos de forraje seco y porcentajes de leguminosas, se obtuvieron con la soya, el kudzú y el calopo, encontrándose diferencias significativas ($P > 0,05$) en comparación con los rendimientos alcanzados en las mezclas con el pega-pega y la clitoria.

TABLA 5. Clasificación de las mezclas de acuerdo a su contenido de proteína, fósforo, calcio, fibra y extracto libre de nitrógeno*.

	Altos		Bajos	
Proteína %	coastal - soya	14,40	angleton - calopo	5,10
	puntero - soya	14,30	brachiaria - clitoria	5,90
	pangola - soya	13,80	angleton - kudzú	6,10
	pangola - calopo	13,20	angleton - pega-pega	6,20
P, %	pangola - pega-pega	0,38	angleton - clitoria	0,16
	guinea-pega-pega	0,36	angleton - kudzú	0,10
	pangola - kudzú	0,34	angleton - pega-pega	0,19
	puntero - soya	0,33	angleton - calopo	0,24
Ca, %	puntero - soya	0,42	brachiaria - kudzú	0,14
	coastal - soya	0,42	brachiaria - clitoria	0,15
	guinea - calopo	0,38	brachiaria - soya	0,15
	puntero - kudzú	0,38	brachiaria - clitoria	0,20
Fibra, %	angleton - kudzú	38,60	brachiaria - soya	26,50
	angleton-clitoria	37,50	puntero - pega-pega	27,90
	angleton - pega-pega	37,00	pangola - kudzú	28,30
	angleton - calopo	36,30	coastal - kudzú	28,90
Extracto libre de N %	brachiaria-soya	47,80	pangola - soya	34,60
	brachiaria - clitoria	45,00	puntero - calopo	34,80
	brachiaria-pega-pega	43,40	coastal - soya	34,90
	brachiaria - kudzú	43,20	angleton - clitoria	35,10

* Fudge, J. F. and Fraps, C.S. 1944. Chemical compositions of forage grass from the Gulf coast. Prearive as related to soils and to requirements for Range cattle. Texas. Agric. Exp. Sta. Bull. 644. College Station, Texas, E. U. A.

TABLA 6. Rendimiento promedio de forraje seco de las mezclas y porcentaje de leguminosas bajo condiciones de corte con guadaña. Promedio de 10 cortes.

Gramíneas	Leguminosas					Promedio
	Soya	Calopo	Pega-pega	Clitoria	Kudzu	
Braquiaria	3,02* 10**	3,14 11	2,73 5	3,02 5	2,61 9	2,90 8
Pará	4,32 30	4,06 47	3,44 20	2,99 12	4,33 34	3,83 29
Puntero	4,40 59	4,24 40	4,15 28	3,61 9	4,70 42	4,18 36
Angleton	4,57 40	3,73 57	3,90 34	3,32 6	5,40 39	4,18 31
Guinea	4,58 32	5,28 48	4,29 14	4,06 14	4,87 36	4,62 29
Pangola	2,85 40	2,13 42	1,87 36	1,72 5	2,30 31	2,17 31
Coastal	3,53 41	3,50 34	2,57 37	1,97 6	3,04 26	2,89 29
Promedio	3,90 36	3,73 37	3,28 25	2,96 8	3,89 31	
DMS para el promedio de las mezclas	Gram. 0,01 = 1,70 Legum. 0,05 = 0,50		0,05 = 1,29			

* Rendimiento en ton/Ha.

** Porcentaje de leguminosa en la mezcla.

4.3 COMPARACION DE LOS SISTEMAS DE CORTE Y PASTOREO.

En la Tabla 7 se incluyen los rendimientos obtenidos bajo condiciones de pastoreo y de corte. Se ve claramente que los mayores rendimientos en todos los casos ocurrieron cuando las mezclas se cosecharon por el sistema de corte con guadaña. Si se comparan las Tablas 2 y 6 se puede observar que a excepción de la soya, los mayores porcentajes de leguminosas se encontraron bajo condiciones de corte.

TABLA 7. Rendimiento promedio de forraje seco en t/Ha de las mezclas bajo condiciones de corte y pastoreo.

Gramíneas	Leguminosas					
	Soya	Calopo	Pega- pega	Clitoria	Kudzú	Promedio
Braquiaria	2,95*	2,78	2,38	2,62	2,30	2,60
	3,02**	3,14	2,73	3,02	2,61	2,90
Pará	3,56	3,51	2,86	2,67	3,83	3,29
	4,32	4,06	3,44	2,99	4,33	3,83
Puntero	4,02	2,82	3,36	2,44	3,88	3,30
	4,40	4,24	4,15	3,61	4,70	4,18
Angleton	3,91	2,93	3,03	2,75	4,31	3,39
	4,57	3,73	3,90	3,32	5,40	4,18
Guinea	3,56	3,93	3,39	3,07	3,72	3,53
	4,58	5,28	4,29	4,06	4,87	4,62
Pangola	2,58	1,83	1,55	1,44	2,13	1,91
	2,85	2,13	1,87	1,72	2,30	2,17
Coastal	3,02	2,53	3,07	1,85	2,53	2,60
	3,53	3,50	2,57	1,97	3,04	2,89
Promedio	3,37	2,90	2,81	2,40	3,24	
	3,90	3,73	3,28	2,96	3,89	

* Promedio de 15 pastoreos.

** Promedio de 10 cortes.

Si se tiene en cuenta que las frecuencias de corte y pastoreo fueron similares, estas diferencias pueden deberse a que los animales en pastoreo no consumieron a una altura constante y por lo tanto algunas especies fueron defoliadas por debajo de la altura adecuada, con lo cual resulta una disminución en la reserva de nutrimentos y en el área foliar óptima para su recuperación. Por el contrario, otras especies no fueron pastoreadas lo suficientemente; además, el pisoteo y las heces parece que influyeron en la disminución del rendimiento en el ensayo bajo pastoreo. Resultados similares reportan Bryant y Blaser (1961), quienes en una mezcla de dallis (Paspalum dilatatum, Poir) y trébol blanco (Trifolium repens, L.) durante tres años obtuvieron rendimientos promedios de 7.086 y 5.265 kg/Ha de materia seca bajo corte y pastoreo, respectivamente.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En un suelo aluvial del Centro Experimental Palmira, Valle del Cauca, localizado a 1.006 m. s. n. m., con una precipitación promedio anual de 1.000 mm y 24°C de temperatura media, se realizaron dos ensayos, uno bajo condiciones de corte con guadaña y otro bajo condiciones de pastoreo controlado, con los siguientes objetivos.

- Determinar la producción de forraje seco y el consumo de las mezclas de las gramíneas braquiaria (Brachiaria decumbens), pará (Brachiaria mutica), puntero (Hyparrhenia rufa), angleton (Dichanthium aristatum), guinea (Panicum maximum), pangola (Digitaria decumbens) y coastal bermuda (Cynodon dactylon), con las leguminosas soya forrajera (Glycine wightii), calopo (Calopogonium mucunoides), pega-pega (Desmodium sandwicense), clitoria (Clitoria ternatea) y kudzú (Pueraria phaseoloides).
- Determinar la composición química de estas mezclas, y
- Observar la persistencia y el efecto de corte y pastoreo sobre las mismas.

Las gramíneas y leguminosas se sembraron simultáneamente en surcos alternos distanciados 30 cm uno del otro. El diseño experimental utilizado en ambos ensayos, fue el de parcelas divididas con tres repeticiones; las gramíneas como parcelas principales y las leguminosas como subparcelas. El tamaño de las subparcelas fue de 2,40 x 6,00 (14,40 m²).

En el ensayo bajo condiciones de pastoreo se cosecharon dos metros cuadrados por subparcela antes de entrar y al salir los animales; éstos eran vacas de raza Holstein en producción. En el ensayo bajo condiciones de

corte se cosechó una faja central de seis metros cuadrados por subparcela; el corte se hizo a cinco cm sobre el suelo, exceptuando el pará, el cual se cosechó a 25 cm. Además, en cada corte se determinó en forma visual el porcentaje de leguminosa en cada mezcla.

Los ensayos se iniciaron en 1966 y se terminaron en 1969, después de 15 pastoreos y 10 cortes.

De los resultados obtenidos es posible concluir lo siguiente:

Bajo condiciones de pastoreo controlado, las mayores producciones de forraje seco se alcanzaron con las mezclas ángleton-kudzú (4,31 t/Ha), puntero-soya (4,02 t/Ha) y guinea-calopo (3,93 t/Ha).

Se encontró un aumento en el consumo de las mezclas, al aumentar la producción total y el contenido de P y al disminuir el contenido de fibra. Este consumo varió desde 50% para la mezcla ángleton-pega-pega hasta 95% para la combinación pangola-clitoria.

Bajo condiciones de corte con guadaña, los mayores rendimientos se obtuvieron en las mezclas con las leguminosas soya, kudzú y calopo.

En ambos ensayos la soya, el kudzú y el calopo, mostraron buen porcentaje y buena persistencia; el pega-pega y la clitoria por el contrario tendieron a desaparecer. Las mezclas con soya dieron los más altos porcentajes: bajo pastoreo 41% y bajo corte 36%.

El pasto braquiaria mostró ser un poco compatible con las leguminosas estudiadas.

Los rendimientos bajo condiciones de corte, fueron mayores a los obtenidos bajo condiciones de pastoreo.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ABRUÑA, F. and J. FIGARELLA. 1957. Some effects of calcium and phosphorus fertilization on the yield composition of a tropical kudzú grass pasture. Jour. of Agric. of the Univ. of Puerto Rico 41 (4): 231-235.
2. BRYANT, H.T. and R.E. BLASER. 1961. Yields and stands of orchard grass compared under clipping and grazing intensities. Agron. Jour. 53: 9-11.

3. CARO, R. and J.V. CHANDLER. 1956. Comparative productivity of marker grass and of a kudzu grass mixture as affected by season and cutting height. Jour. of Agric. of the Univ. of Puerto Rico. 40(3):144-151.
4. _____ and J.V. CHANDLER. 1963. Effect of liming and fertilization on productivity and species balance of tropical kudzu-molasses grass pasture under grazing management. Jour. of Agric. of the Univ. of Puerto Rico. 47(4):236-241.
5. CHANDLER, J.V.; R. CARO and J. FIGARELLA. 1953. The effects of two heights of cutting and three fertility levels on the yields protein content and species pasture. Agron. Jour. 45:397-400.
6. CROWDER, L.V. et al. 1963. Fertilización de gramíneas y leguminosas tropicales y sub-tropicales en Colombia. Minagricultura. DIA. Bol. de Div. No. 12. 100 p.
7. LANDRAU, J.P.; SAMUELS and P. RODRIGUEZ. 1953. Influence of fertilizers, minor elements, and soil pH on the growth and protein content of tropical kudzu. Jour. of Agric. of the Univ. of Puerto Rico. 37(1):81-95.
8. MORENO, D.M. 1974. Efecto de la altura de corte, la frecuencia de corte y la fertilización estacional nitrogenada en mezcla de guinea (Panicum maximum Jacq.) y soya forrajera (Glycine javanica L. Grah ex wight and Arm) Verdcourt). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agrícolas, Palmira. Tesis de Grado. 74 p.
9. PRADO, F.R.; J.D. DASILVA y P.E. CAMPOS. 1971. Nutrientes Digestiveis totais e energia digestivel do feno de soya perenne (Glycine javanica L.), en diferentes idades. Ceres 96(38):159-176.
10. WARMKE, H.T.; R.H. FREYRE and M.P. MORRIS. 1952. Studies on palatability of some tropical legumes. Agron. Jour. 44:517-520.
11. WHYTE, R.O.; L.G. NILSON y H.C. TRUMBLE: 1968. Las leguminosas en la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. 405 p.
12. WHITNEY, A.S. and R.T. GREEN. 1969. Legume contribution to yields and composition of Desmodium spp. pangola grass mixtures Agron. Jour. 61:741-746.
13. WILLIAMS, W.A. 1967. The role of the legume in pasture and soil improvement in the neotropics. Agron. Trop. (Trinidad) 44(2):103-115.