

EVALUACION DE LEGUMINOSAS TROPICALES EN SUELOS CALCAREOS

J. Menéndez y J.F. Martínez

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se evaluaron 10 leguminosas (*Stylosanthes guianensis* cv. Congo, *Teramnus labialis* cvs. Semilla Clara y Semilla Oscura, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Glycine wightii* cv. Tinaroo, *Rhynchosia minima*, *Centrosema plumieri*, *Leucaena leucocephala* y *Alysicarpus vaginalis*) en diseño de bloques al azar con 3 réplicas. Se sembraron en suelo Calcáreo pedregoso con normas de 3-20 kg/ha de semillas con distancias entre las hileras de 50 cm. Se fertilizó en la siembra con 25-75 y 75 kg/ha de N, P y K respectivamente. Se condujo durante un año con pastoreo simulado con 2 vacas/ha. Los tiempos de reposo fueron de 75 y 35 días para seca y lluvia respectivamente con estancias de 2-3 días. Resultaron mejores en disponibilidad los cvs. Semilla Clara y S. Oscura y Tinaroo con 33, 27 y 26 t/año respectivamente, el primero difirió en total de los restantes concluyendo con 73, 57 y 67% de población respectivamente, mientras que los peores fueron Leucaena y *Stylosanthes*, pues no se adaptaron. Se comportaron como anual de lluvia *T. uncinatus* y *Centrosema* y anual de seca *Rhynchosia*. Fueron plagas fundamentales en lluvia, los Crisomélidos, y como enfermedad importante *Alternaria* sp. en la misma época. Se recomienda como promisorio en estas condiciones a *T. labialis* cv. S. Clara.

Palabras clave: Evaluación, leguminosas, suelo Calcáreo

Entre un 40 y 60% de las áreas ganaderas de Cuba están establecidas con pastos naturales (García-Trujillo, 1970) siendo estos pastizales de baja productividad. La inclusión de leguminosas en los pastizales mejoran su calidad, entre otros factores, por ser estas plantas un alimento de mayor calidad (Henzell, 1969; Yepes, 1971). Pérez Infante (1977) plantea que si a áreas similares mejoradas con pastos apropiados y manejados con nuevas técnicas, donde se incluyen leguminosas, es posible hasta

cuadruplicar la producción de carne y leche como en Australia. Sin embargo, en Cuba no se explota ninguna leguminosa como pastizal, siendo el objetivo fundamental de este trabajo seleccionar cvs. que se adapten a estas condiciones de explotación.

MATERIALES Y METODOS

Suelo y clima. El trabajo se desarrolló sobre un suelo del grupo Calcáreo (Mesa y Suárez, 1979) con pH de 6,0-8,0 y topografía ondulada. El clima es similar al reportado por Suárez y Herrera (1979) para la región central, con precipitación anual de 1 200-1 400 mm.

Procedimiento. Se empleó un diseño de bloques al azar con 3 réplicas en parcelas de 3 x 10 m para evaluar 10 cvs. de leguminosas los que constituyen los tratamientos (tabla 1). El suelo fue preparado por el método convencional, se surcó a 15 cm de profundidad con distancia entre hileras de 50 cm. Las densidades de siembra aparecen en la tabla 1.

Se fertilizó en el fondo del surco antes de la siembra con 25-75-75 kg/ha de N-P-K respectivamente. La siembra se efectuó el 10 de noviembre de 1976 con poca humedad y se regó dos veces posterior a la misma. La germinación fue buena para todos, excepto *Leucaena*. Se aplicó deshierbe a los 3 y 5 meses después de la siembra. La explotación se inició un año después de la siembra, mediante pastoreo simulado con carga de 2 vacas/ha y frecuencia de defoliación de 70-80 y 35 días en seca y lluvia respectivamente, con tiempos de estancia de 2-3 días según la disponibilidad (MS), la que fue determinada mediante 3 muestreos al azar en cada parcela. Se determinó la eficiencia en cada pastoreo haciendo el mismo muestreo después de la salida de los animales y en el mismo instante se midió altura antes y después, fenofase, plagas y enfermedades, y al inicio de pastoreo y cada época del año la composición botánica, determinándose las malezas más abundantes, el pastizal y área despoblada. Se efectuaron en total 8 pastoreos (3 en seca y 5 en lluvia) durante el año de evaluación.

Tabla 1. Tratamientos (cvs.) del experimento.

Clave	Especie	cvs.	Densidad kg/ha
A	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Congo	3
B	<i>Teramnus labialis</i>	Semilla Clara	6
C	<i>Teramnus labialis</i>	Semilla Oscura	6
CH	<i>T. uncinatus</i>	Cubano	6
D	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Siratro	8
E	<i>Glycine wightii</i>	Tinaroo	7
F	<i>Rhynchosia minima</i>	Local	8
G	<i>Centrosema plumieri</i>	Local	20
H	<i>Leucaena leucocephala</i>	Varadero	20
I	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	Santo Domingo	3

RESULTADO Y DISCUSION

Rendimiento. Los mayores rendimientos expresados en disponibilidad de MS por pastoreo y anual correspondió, en primer lugar, al cv. Semilla Clara con 33,3 t/ha/año, el que difirió ($P < 0,001$) en seca y total de los restantes, mientras que en lluvia no difirió de Semilla Oscura y Glycine y sí del resto, seguido por los cvs. Semilla Oscura y Tinaroo (tabla 2). Estos altos rendimientos no corresponden a los señalados para estas leguminosas en Cuba (Funes, Yepes y Hernández, 1971a; Guzmán, 1967; Menéndez y Sánchez, 1978), aunque estos resultados fueron obtenidos en explotación con cortes. Esto pudo estar influenciado por el método de determinación del rendimiento, basado en medir la disponibilidad de pastizales consumidos con una eficiencia como promedio igual o menor al 50% (tabla 3). Los altos rendimientos en seca (más de 50%) pudieron haber estado influenciado por el vigor juvenil reportado por numerosos autores (Voisin, 1962; Funes, Yepes y Hernández, 1971a; 1971b) por haberse iniciado el experimento en esta estación que además, es más favorable para la producción de leguminosas (Menéndez, 1978).

La distribución del rendimiento a través del año estuvo influenciada por la fecha de inicio de explotación, las estaciones del año, incidencia de malezas y enfermedades y fue fundamental el vigor y el ciclo vital de cada cv. Así, apreciamos en la figura 1 como todos los cvs. tienen fluctuaciones en sus rendimientos después del primer pastoreo. La segunda caída (3er y 4to pastoreo) se debió fundamentalmente a un debilitamiento ocasionado por un fuerte ataque de *Alternaria* sp. que inició en el mes de mayo, resultando más intenso en el cv. Tinaroo, lo cual provocó un mayor desarrollo de las malezas que posteriormente fueron dominadas por los cvs. de leguminosas más vigorosas, que resultaron ser los cvs. Semilla Clara, Tinaroo y Semilla Oscura.

Tabla 2. Rendimiento (t/ha) de MS y distribución estacional (%).

cvs.	# de pastoreos	Total t/ha/año	Promedio/ período	Rendimiento estacional t/ha		% Rendimiento Seca
				Seca	Lluvia	
B	8	33,3 ^a	4,2	22,78 ^a	10,50 ^a	58,8
C	8	26,8 ^b	3,4	17,20 ^b	9,56 ^a	51,7
CH	1	4,97 ^d	0,6	4,97 ^d	0,00	0,0
D	6	14,49 ^c	1,8	11,07 ^c	3,42 ^b	76,4
E	8	25,86 ^b	3,2	16,80 ^b	9,08 ^a	57,3
F	2	8,6 ^{cd}	1,1	8,6 ^{cd}	0,00	100,0
G	4	9,37 ^{cd}	1,2	6,6 ^{cd}	2,75 ^b	0,0
H	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
I	3	6,67 ^d	0,8	6,67 ^{cd}	0,00	100,0
ES \bar{X}		$\pm 1,915^{***}$		$\pm 1,548^{***}$	$\pm 0,84^{***}$	
cv		22,97		25,50	37,42	

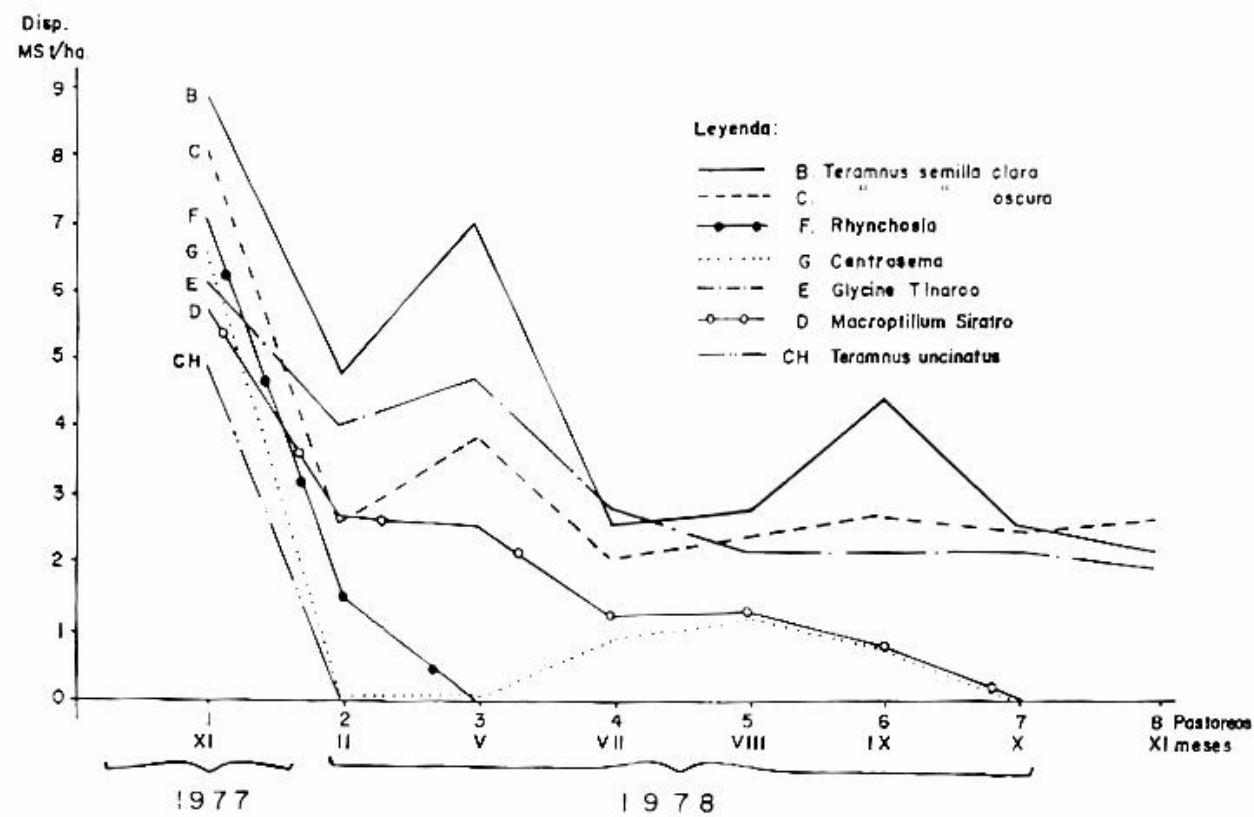


Fig. 1. Rendimiento por pastoreo de los diferentes cvs.

Tabla 3. Eficiencia (%) en consumo de t MS/ha.

cvs.	1	2*	3	Pastoreos			7	8	\bar{X}
				4	5	6			
B	15	-	60,3	54	56	43	53	53	48
C	13	-	44	51	47	45	58	44	43
CH	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	18	-	42	52	66	55	-	-	47
E	18	-	66	41	52	53	65	56	50
F	18	-	-	-	-	-	-	-	-
G	12	-	-	55	56	44	-	-	42
I	7	-	50	-	-	-	-	-	29

* No se efectuó medición de consumo

Los cvs. de peor comportamiento fueron *Stylosanthes* y *Leucaena*, ambos porque no se establecieron, el primero tuvo una germinación excelente pero se tornó clorótico y no rebasó la fase de plántulas, lo cual atribuimos a las condiciones edáficas, pues esta especie es recomendada para suelos pobres (McIlroy, 1976) y pH ácido (Rovira, 1976).

Además, este mismo cv. se sembró en diferentes zonas con pH alto donde no se estableció (Menéndez, 1979). *Leucaena* germinó después del mes de sembrada y mostró un crecimiento muy lento por lo que fue ahogada por las malezas. El comportamiento en la germinación coincide con lo señalado por Randeo (1971) y Davies y Hutton (1975) al igual que con el establecimiento lento argumentado por Jones (1970), Harding (1972) y Cooksley (1974). Sin embargo, *Leucaena* crece en forma silvestre entre pastos naturales en amplias zonas costeras de Cuba (Menéndez y Machado, 1978; Menéndez, Reid, Machado Y Martínez, 1979).

Siratro (D), *T. uncinatus* (CH), *Rhynchosia* (F), *Centrosema* (G) y *Alysicarpus* (I) alcanzaron bajos rendimientos según se aprecia en la tabla 2 y figura 1. *Centrosema* (G) y

T. uncinatus (CH) son ambos anuales en época de lluvia, ambos concluyen su ciclo biológico en noviembre pero el primero se autorresiembró y emerge en lluvia para rebrotar en esa época después de cada pastoreo, aunque con rendimientos bajos, mientras que *Teramnus* desapareció al inicio del experimento y no volvió a aparecer, coincide con el comportamiento de estas especies en la flora cubana, siendo reportada por Roig (1965) como planta forrajera.

Siratiro tuvo una brusca caída en los rendimientos a partir del tercer pastoreo (fig. 1) debido fundamentalmente al debilitamiento causado por *Alternaria* que no pudo ser rebasado y quedaron después del sexto pastoreo plantas poco vigorosas creciendo entre las malezas. Este es un cv. obtenido en Queensland, Australia, por E.M. Hutton (Hutton, 1962) del cual se han reportado buenos resultados cuando se ha explotado asociado a gramíneas sobre suelos rojos donde mostró persistencia (Monzote, Funes y García, 1979), pudiendo ser la forma de explotación y las condiciones edáficas las causantes de su mal comportamiento, siendo más atribuibles la segunda, ya que Menéndez y Machado (1978) y Menéndez *et al.* (1979) lo encontraron creciendo solo, sobre suelo Ferralítico en las provincias orientales a un tipo silvestre de *M. atropurpureum*.

Rhynchosia y *Alysicarpus* (fig. 1 y tabla 2) fueron otros de peor comportamiento, estas decrecieron su rendimiento y lo suprimieron a partir del segundo pastoreo, lo que atribuimos al efecto del pisoteo sobre *Rhynchosia*, reportadas por Menéndez y Machado (1978) con buen crecimiento en un área forrajera de pangola en Mayarí, mientras que el decrecimiento de *Alysicarpus* pudo deberse a que fue sembrada como cultivo puro, pues se ha reportado su buen comportamiento cuando ha crecido asociada a gramíneas cespitosas en áreas de pastoreo y de corte en diversos tipos de suelo (Menéndez y Machado, 1978) y como planta pratense del Caribe (McIlroy, 1976).

Composición botánica. Los pastizales que mostraron mayor persistencia fueron Semilla Clara (B), Semilla Oscura (C) y Tinaroo (E) lo que iniciaron con 80% o más de población y

después de una disminución en mayo finalizaron con 57% o más (tabla 4), con tendencia a ser superior Semilla Clara.

La evolución de la flora resultó interesante para estos cvs. (fig. 2a, b y c) fundamentalmente porque malezas perjudiciales como el Don Carlos (*S. halepense*) disminuyeron, aunque dieron paso a otros menos perjudiciales a las leguminosas como *Digitaria sanguinalis*, y en todos los casos el área despoblada aumentó, aspecto negativo por convertirse en área potencial de malezas. La disminución del Don Carlos concuerda con lo ocurrido en las diversas zonas ganaderas del país, donde esta maleza desaparece o se reduce por efecto del pastoreo y concuerda con lo planteado por Voisin (1965) referente al comportamiento de los cvs. ante el pisoteo y la evolución de la flora. Así mismo, Whyte, Nilson-Leissner y Trumble (1955) plantean la conveniencia de asociar las leguminosas a gramíneas de valor agrícola, porque cuando leguminosas constituyen cultivos puros, son invadidas paulatinamente por gramíneas (malezas) de poco o ningún valor agrícola.

Los demás cvs. al presentar un menor vigor fueron invadidos finalmente por las malezas, destacándose *Centrosema*, que a pesar de que murió al iniciar la seca, quedó suficiente material muerto para impedir un exuberante desarrollo de las malezas.

Altura. Las alturas antes del pastoreo, en general, fueron máximas al iniciar el experimento y se mantuvieron más o menos estables durante su conducción, excepto en el pastoreo 4 que en general (tabla 5) se acercaron al máximo, aunque los rendimientos no se incrementaron (fig. 1), atribuyéndose este fenómeno a que se trata de leguminosas volubles que cubrieron las malezas de mayor altura, por lo que lograron un mejor equilibrio en la flora los de mayor vigor. En la tabla 5 se muestran las alturas después del pastoreo, que resultó menor en Semilla Clara, no obstante ser éste el de mayor rendimiento, los demás fueron consumidos a mayor altura, no encontrándose relacionado este factor con el rendimiento y la persistencia.

Tabla 4. Composición botánica de los tratamientos (%).

	Despoblación %			Malezas %			Pasto original %		
	Inicial	Mayo	Final	Inicial	Mayo	Final	Inicial	Mayo	Final
B	0	16	17	10	36	10	90	48	73
C	5	20	28	15	26	15	80	54	57
CH	10	30	35	18	38	60	72	32	5
D	5	36	30	12	20	55	83	44	15
E	6	10	15	6	7	18	89	83	67
F	15	35	57	8	10	33	77	55	10
G	0	18	20	4	11	25	96	71	45*
H	20	15	27	80	85	73	0	0	0
I	25	18	31	45	47	65	30	35	4

* Material muerto

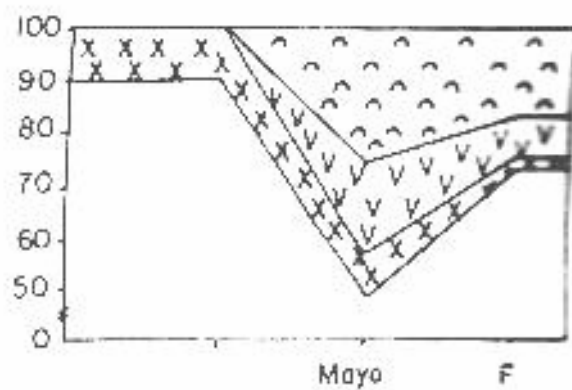


Fig. 2a. Composición botánica de Semilla Clara.

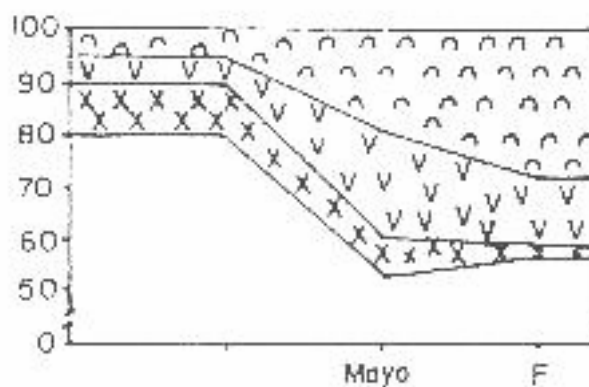


Fig. 2b. Composición botánica de Semilla Oscura.

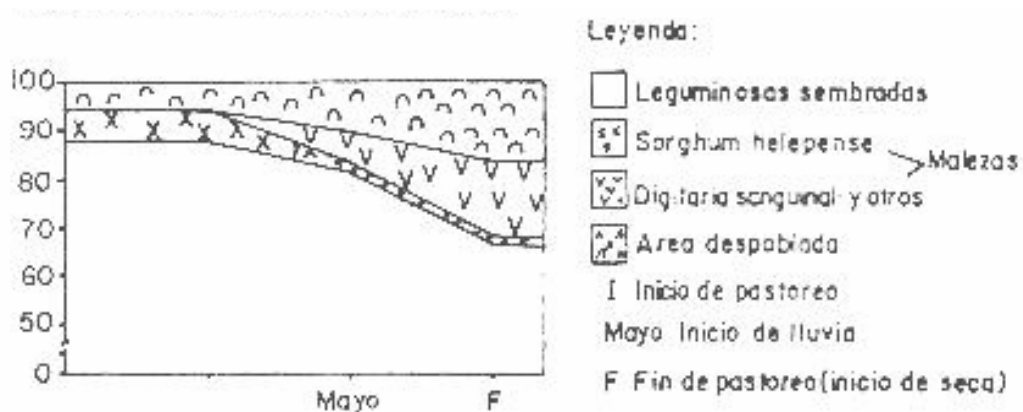


Fig. 2c. Composición botánica de Glycine.

Tabla 5. Alturas (cm) del pastizal y % de MS.

cvs.	Alturas (cm)										Rango del % de MS
	Antes del pastoreo								Después del pastoreo		
	1	2	3	4	5	6	7	8	1ro	Otros	
B	36	24	28	32	29	28	26	26	20	9-14	18-36
C	38	17	17	24	26	25	21	21	20	8-20	18-35
CH	38	-	-	-	-	-	-	-	8	No	31-34
D	49	39	30	37	30	24	-	-	27	12-21	15-29
E	57	27	35	56	43	41	32	33	21	11-26	18-34
F	35	22	-	-	-	-	-	-	13	-	31-40
G	41	-	-	29	33	22	-	-	20	9-17	18-25
I	14	13	-	-	-	-	-	-	12	6-7	29-42

Fenofase. Con excepción de Glycine los demás cvs. presentaron diversas fases de fructificación al iniciar el experimento a explotarse (tabla 6) y estuvieron en este estadio hasta que finalizó el mes de marzo, no así Centrosema cuyas semillas se diseminaron por dehiscencia después de enero e inició la floración más temprano (septiembre), mientras los demás lo hicieron a partir de octubre, aunque ninguno rebasó la fase de semilla verde porque el intervalo de defoliación en esa época fue tal que no permitió la culminación de un estadio.

Tabla 6. Fenofase de los cvs.

Mes	Cultivar							
	B	C	CH	D	E	F	G	I
XI	c	o	c	o	£	#	#	o
II	#	#	-	c	£	o	-	#
V	£	£	-	£	£	-	-	£
VII	£	£	-	£	£	-	£	-
VIII	£	£	-	£	£	-	£	-
IX	£	£	-	£	£	-	c	-
X	£/V	c/+	-	-	£/V	-	-	-
XI	£/V	c/+	-	-	£/V	-	-	-

Leyenda: c - Inicio de floración, o - Floración plena, £ - vegetativo, # - semilla madura, V - Abotamiento, + - Semilla verde

Plagas y enfermedades. La incidencia de plagas fueron mayor en el primer trimestre de la época de lluvia y los daños lo sufrieron Centrosema, Siratro, Glycine, Teramnus, S. Clara, S. Oscura, *T. uncinatus* y Rhynchosia en importancia según se relacionan y muy ligeros en Alysicarpus. El agente casual que constituyó plaga fue *Diabrotica balteata* que ha sido reportada por Barrientos y Miret (1979) causando daños en algunas de estas leguminosas.

La única enfermedad que se observó fue el tizón causado por *Alternaria* sp. sufrieron daños severos, que influyeron negativamente en el vigor y por ende en el comportamiento de *Glycine*, *Siratro* y *T. uncinatus* y moderado en *Teramnus* Semilla Clara y Semilla Oscura.

En general, se observó que la *Alternaria* provocó deterioro en las leguminosas, porque en el caso de *Glycine* y *Siratro* causó más de un 30% de superficie foliar necrosada y dio oportunidad al surgimiento de malezas por presentarse este ataque durante mayo-junio.

Se concluye que los cvs. de mejor comportamiento fueron *Teramnus labialis* cv. Clara y cv. Semilla Oscura y *Glycine wightii* cv. Tinaroo. Mientras que *Leucaena* y *Stylosanthes* no se adaptan a estas condiciones y fueron afectados por el manejo, *Siratro*, *Alysicarpus* y *Rhynchosia*. Se recomienda como promisorio para esta localidad *T. labialis* cv. Semilla Clara.

SUMMARY

10 legumes (*Stylosanthes guianensis* cv. Congo, *Teramnus labialis* cvs. Clair seed and Dark seed, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Glycine wightii* cv. Tinaroo, *Rhynchosia minima*, *Centrosema plumieri*, *Leucaena leucocephala* y *Alysicarpus vaginalis*) were evaluated using randomized block design with 3 replications. Sowing was made on calcareous stony soil with 3-20 mg/ha of seed and 50 cm of interrow distance; 25-75 and 75 kg/ha of NPK were applied also when sowed. The area were pastured simulating 2 cows/ha. Non pastured periods were 75 and 35 days for dry and wet season respectively with 2-3 days stay. Clair seed, dark seed and Tinaroo cultivars resulted the best over on disponibility with 33,27 and 26 t/ha/year respectively; the first one differed from the others concluding with 73,57 and 67% of cover respectively; the worst ones were *Leucaena* and *Stylosanthes* with no adaptation. In wet period the principal pest were

Crisomélido and diseases *Alternaria* sp., *Teramnus labialis* cv. Clair seed were recommended as perspective one.

REFERENCIAS

- Barrientos, A. & Miret, R. 1979. Plagas y enfermedades. Los pastos en Cuba. La Habana. 377
- Cooksley, D.G. 1974. A study of preplanting herbicide, nitrogen, burning and post-emergent cultivation on the establishment of *Leucaena leucocephala*. **Qd. J. Agric. Anim. Sci.** 31:271
- Davies, J.D. & Hutton, E.M. 1975. Aust. Grassld. 300
- Funes, F.; Yepes, S. & Hernández, D. 1971a. Estudio de introducciones de pastos en Cuba. II. Memoria. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. 40
- Funes, F.; Yepes, S. & Hernández, D. 1971b. Estudio de introducciones de pastos en Cuba. I. Memoria EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. 17
- García-Trujillo, R. 1970. Tesis de Grado. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas
- Guzmán, J. 1967. Estudio sobre cuatro leguminosas perennes. Memoria Anual Centro Invest. Agrop. Univ. Central. Las Villas
- Harding, W.A.T. 1972. The contribution of plant introduction of plant introduction to pasture development in the tropics of Queensland. **Trop. Grassld.** 6:191
- Henzell, R. 1969. Crop soil and Crop Sci. Fla. p. 322
- Hutton, E.M. 1962. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.** 2:117
- Jones, R.J. 1970. The effect of management treatments on tropical legumes. CSIRO. Division of Tropical Pastures
- McIlroy, R.J. 1976. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Ed. Limusa México
- Menéndez, J. 1978. Botánica de las leguminosas. Conferencia EEPF "Indio Hatuey", CUM. Matanzas
- Menéndez, J. 1979. Informe Técnico sobre *Stylosanthes guianensis*. Archivo EEPF "Indio Hatuey". Matanzas
- Menéndez, J. & Machado, R. 1978. Leguminosas silvestres de Cuba. Oeste de las provincias orientales. **Pastos y Forrajes.** 1:349

- Menéndez, J. & Sánchez, R. 1978. Estudios comparativos de cinco leguminosas tropicales. Acta I Sem. Cient. Est. Ctral. de Pastos y Forrajes. MINAG. La Habana. 162
- Menéndez, J.; Reid, R.; Machado, R. & Martínez, J.F. 1979. Leguminosas forrajeras de Cuba. Acta I Forum Cient. CUM. Matanzas. 71
- Mesa, A. & Suárez, O. 1979. Los suelos ganaderos de Cuba. Secc. B. Los Pastos en Cuba. La Habana. 41
- Monzote, Marta; Funes, F. & García, M. 1979. Métodos de siembra y frecuencias de corte en la asociación de Siratro/pasto natural. Acta II Reunión ACPA. La Habana
- Pérez-Infante, F. 1977. Plenary paper. Proc. XIII Int. Grassld. Congr. Leipzig. 1
- Randee, R.J. 1971. Studies on seed coat dormancy in *Leucaena glauca* Benth. **Jap. J. Ecol.** 21:14 (Abs)
- Roig, J.T. 1965. Diccionario Botánico de nombres vulgares. Ed. del Consejo Nacional de Universidades. La Habana. Vol. II
- Rovira, A.D. 1976. Microbiology of pasture soils and some effects of microorganisms in pastures plants. Plant Relations in Pastures
- Suárez, .J.J. & Herrera, J. 1979. El clima de Cuba y la producción de pastos. Los Pastos en Cuba. La Habana. 21
- Voisin, A. 1962. Dinámica de los Pastos. Tecnos SA. Madrid
- Whyte, R.O.; Nilson-Leissner, G. & Trumble, H.S. 1955. En: Las Leguminosas en la agricultura. FAO
- Yepes, S. 1971. **Cienc. Agrop.** Ing. Agron. Univ. de La Habana. La Habana. 8:25