

## EVALUACION DE ASOCIACIONES DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS CON VACAS LECHERAS

***P. Rodríguez-Femenía<sup>1</sup> y J. Menéndez<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Centro Politécnico "Villena-Revolución"

La Habana, Cuba

<sup>2</sup> EEPF "Indio Hatuey"

Matanzas, Cuba

Mediante diseño de cambio (switch-back) se evaluaron, durante 3 años, seis asociaciones de pangola (*D. decumbens*), bermuda de costa (*C. dactylon*) y guinea común (*P. maximum*) con glycine (*Neonotonia wightii*), y las dos primeras gramíneas y el paraná (*B. mutica*) con siratro (*M. atropurpureum*). Cada pastizal ocupó 1 ha dividida en ocho cuartones, con carga de 2 vacas/ha y tiempos de reposo de 35 y 40 días en lluvia y seca respectivamente). La disponibilidad del pasto siempre fue superior en lluvia (3 t MS/ha/rotación) que en seca (1,5-2,0 t MS/ha/rotación). El por ciento de leguminosas se redujo con el tiempo (18-55% en 1975 y 3-27% en 1976). No se detectó diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al contenido de proteína, aunque tuvo tendencia a incrementarse al aumentar el por ciento de leguminosas. Se alcanzaron producciones de leche entre 7-13 litros/vaca/día en lluvia y seca, sin diferencias entre tratamientos. Estos resultados sugieren la posibilidad de utilizar las leguminosas en asociaciones bajo nuestras condiciones, y enfatizan la necesidad de profundizar en su manejo.

**Palabras clave:** Asociaciones, gramíneas, leguminosas, producción de leche

En Cuba la producción de leche se basa fundamentalmente en el uso de gramíneas con aplicaciones de N medias o bajas, ya que el país no cuenta con recursos suficientes para desarrollar sistemas intensivos en todas las áreas ganaderas.

El uso de las leguminosas, por su aporte de N al suelo (Date, 1970) y el mejoramiento de la calidad y el rendimiento de los pastizales (Williams, 1967; Hutton, 1970; Skerman, 1977), podría ser una vía para el mejoramiento de este sistema, cuyas posibilidades han sido puestas en evidencia bajo nuestras condiciones (Funes, Yepes y Hernández, 1971; Rodríguez-Femenía, 1977; Menéndez, Tang, Aleaga y Polunin, 1980), lo que justifica la introducción de estas plantas en la práctica productiva.

El objetivo de este trabajo fue: a) estudiar la persistencia de asociaciones de leguminosas sometidas a pastoreo rotacional; b) evaluar el potencial lechero que pudiera alcanzarse con este tipo de pastizal en nuestras condiciones y c) determinar entre las dos leguminosas estudiadas la más destacada.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Suelo y clima.* El trabajo se condujo en un suelo Ferralítico Rojo (ACC, 1973) de la Microestación de Pastos Rubén Martínez Villena, situada en Rancho Boyeros, Ciudad de La Habana. Las condiciones climáticas que prevalecieron durante la conducción de los experimentos (1971-1977) fueron similares a las descritas para esta localidad por Anon (1970).

*Tratamientos y diseño.* Se estudiaron seis tratamientos que consistieron en las siguientes asociaciones: pangola x glycine, coastal bermuda x glycine, pangola x siratro, coastal bermuda x siratro, guinea común x glycine, y paraná x siratro. Con cada una de estas se formaron pastizales de 1 ha, divididos en ocho cuartones cada uno. Se empleó un diseño de cambio switch-back para estudiar el comportamiento animal. Los animales

fueron distribuidos en dos experimentos, en cada uno de los cuales se realizaron cuatro pruebas.

*Procedimiento.* En cada lote de 1 ha se sembraron gramíneas y leguminosas en surcos alternos separados entre sí por 90 cm, durante la primera quincena de diciembre de 1971. En las gramíneas se empleó semilla vegetativa a razón de 0,7-1 t/ha, y en las leguminosas semilla botánica a razón de 3 y 4 kg/ha para glycine y siratro, en un suelo preparado por el método convencional. En la siembra se aplicaron 25 kg N/ha, y se fertilizó en la explotación con 160-200 kg de  $P_2O_5$ /ha/año y 200-260 kg de  $K_2O$ /ha, distribuidos en dos aplicaciones anuales (a principio y final de la estación lluviosa). Se aplicó riego por aspersión, con una norma de 40 mm cada 15 días.

Desde el primer año de sembradas hasta 1977, las asociaciones comenzaron a ser pastadas rotacionalmente con vacas Holstein, con una carga de 2 vacas/ha, tiempos de estancia de 4 y 5 días y de reposo entre 4-5 y 5-6 semanas para lluvia y seca respectivamente, permaneciendo el ganado todo el tiempo sobre el pasto.

Para determinar la disponibilidad, antes de entrar los animales se tomaron dieciséis muestras aleatorias por cada cuartón de 0,25 m<sup>2</sup>, cortadas a 5-7 cm sobre el suelo. Estas muestras se utilizaron para las determinaciones de PB, FB, Ca, P y MS.

La composición botánica se determinó antes de cada pastoreo por el método del puntero, con 128 muestras aleatorias/ha.

Durante las épocas de seca y lluvia de 1975, la seca de 1976 y la lluvia de 1977, se llevaron a cabo los experimentos para medir la producción de leche en los pastizales. En todos se emplearon vacas Holstein de mediano potencial, que estaban en los 2 primeros meses de su segunda lactancia. Las vacas se sometieron a 2 semanas de adaptación y 1 de toma de datos. La producción de leche fue medida individualmente y se le realizaron análisis de laboratorio.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las disponibilidades promedio por rotación en los 3 años en que se efectuaron los experimentos. Se observa que, durante 1975, las mejores disponibilidades correspondieron a los pastizales donde se encontraba presente la glycine, los que difirieron ( $P<0,01$ ) del resto (excepto del tratamiento de bermuda + siratro, que sólo difirió de la asociación de esta leguminosa y la hierba de guinea), mientras que en los 2 años subsiguientes la asociación bermuda + glycine fue significativamente superior ( $P<0,01$ ). Además, los pastizales con glycine fueron más estables durante estos 3 años (excepto cuando esta se asoció con guinea), al igual que el de bermuda x siratro, mientras que el más inestable fue el de paraná x siratro, en el cual desapareció completamente la leguminosa desde finales de 1976, en tanto que con bermuda desapareció el siratro a partir de abril de 1977.

Tabla 1. Disponibilidad promedio por rotación (t/ha).

Asociación	1975	1976	1977
Pangola + siratro	2,76 <sup>a</sup>	2,36 <sup>d</sup>	2,02 <sup>c</sup>
Pangola + glycine	3,26 <sup>ab</sup>	2,90 <sup>bc</sup>	2,46 <sup>b</sup>
Guinea + glycine	3,55 <sup>a</sup>	2,70 <sup>c</sup>	2,52 <sup>b</sup>
Bermuda + siratro	3,09 <sup>b</sup>	3,06 <sup>b</sup>	2,59 <sup>b</sup>
Bermuda + glycine	3,39 <sup>ab</sup>	4,15 <sup>a</sup>	2,86 <sup>a</sup>
Paraná + siratro	2,08 <sup>d</sup>	1,87 <sup>e</sup>	-
ES $\bar{x} \pm$	0,13 <sup>**</sup>	0,18 <sup>**</sup>	0,03 <sup>**</sup>

a,b,c,d,e Medias de asociaciones en la misma columna con diferentes superíndices difieren al nivel de  $P<0,05$ ; promedios anuales en la misma fila con diferentes superíndices difieren a igual nivel, según la dócima de rango múltiple de Duncan

\*\*  $P<0,01$

En la fig. 1 se aprecia la tendencia decreciente de la disponibilidad con el avance del tiempo, en la que los pastizales con bermuda fueron los más inestables. En los rectángulos se encierran los trimestres en que se realizaron las cuatro pruebas para medir la producción de leche y en qué pastizales se efectuó.

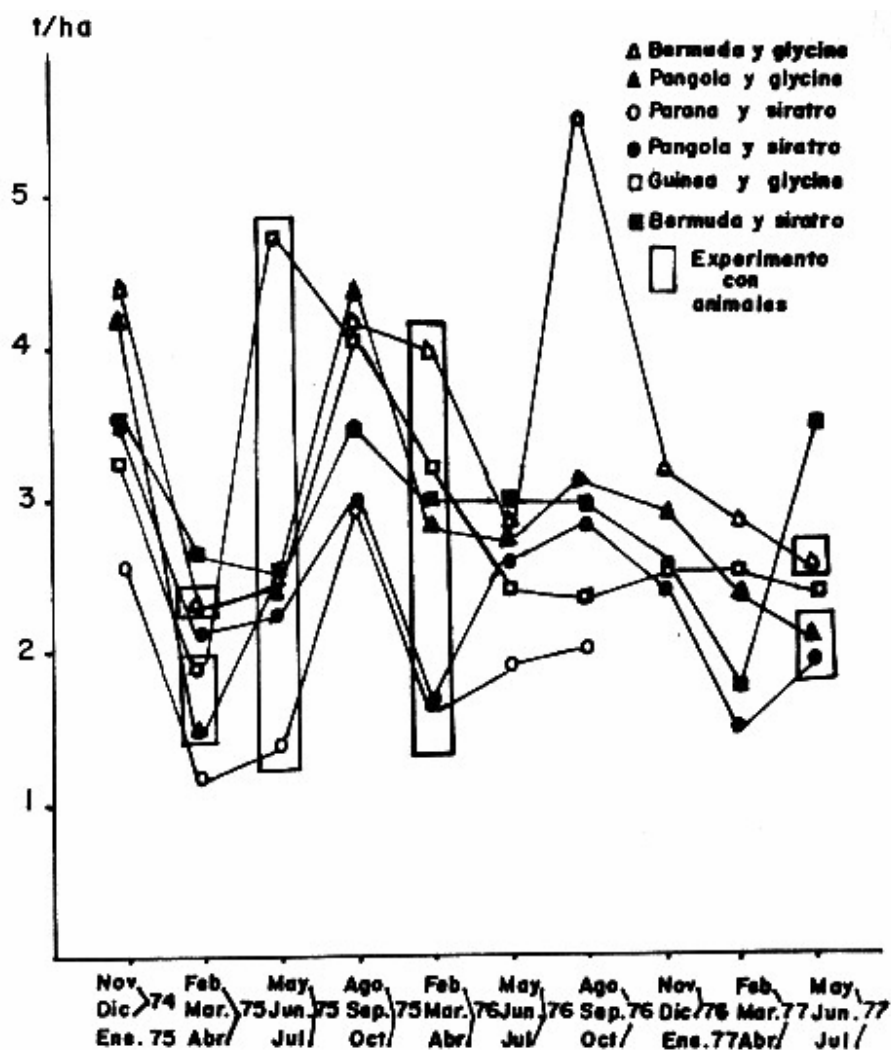


Fig. 1. Disponibilidad t MS/ha/rotación de las asociaciones.

La tabla 2 muestra el porcentaje de leguminosas del pastizal en los 3 años de experimentación. En el primer año hubo un mayor por ciento de leguminosas en bermuda x glycine, que difirió ( $P < 0,01$ ) del resto, mientras que en el segundo y tercer año fue

superior el por ciento de leguminosas en las asociadas con pangola. En general, en las asociaciones con pangola las leguminosas persistieron más, y menos con bermuda, mientras que siratro fue la leguminosa que mostró más baja persistencia.

Tabla 2. Por ciento de leguminosas en las asociaciones.

Asociaciones	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Pangola + siratro	37,60 <sup>b</sup>	29,86 <sup>a</sup>	15,23 <sup>b</sup>	28,68 <sup>a</sup>
Pangola + glycine	21,19 <sup>de</sup>	31,89 <sup>a</sup>	22,52 <sup>a</sup>	27,41 <sup>a</sup>
Guinea + glycine	26,16 <sup>cd</sup>	20,17 <sup>b</sup>	17,31 <sup>b</sup>	21,57 <sup>b</sup>
Bermuda + siratro	30,08 <sup>c</sup>	7,45 <sup>c</sup>	1,24 <sup>d</sup>	13,98 <sup>c</sup>
Bermuda + glycine	42,96 <sup>a</sup>	10,04 <sup>c</sup>	8,43 <sup>c</sup>	21,57 <sup>b</sup>
Paraná + siratro	18,31 <sup>e</sup>	8,40 <sup>c</sup>	-	-
ES $\bar{x} \pm$	1,31 <sup>**</sup>	2,01 <sup>**</sup>	2,22 <sup>**</sup>	1,16 <sup>**</sup>

a,b,c,d,e Medias de asociaciones en la misma columna con diferentes superíndices difieren al nivel de  $P < 0,05$ ; promedios anuales en la misma fila con diferentes superíndices difieren a igual nivel, según la dócima de rango múltiple de Duncan

\*\*  $P < 0,01$

En la fig. 2 se observa, con mayor evidencia, la tendencia de las asociaciones: fue peor el comportamiento en las leguminosas con bermuda, y muy similar en paraná x siratro, pero en general el por ciento de leguminosas fue disminuyendo con el avance del tiempo.

En la tabla 3 aparecen los por cientos de proteína bruta de las asociaciones, las que no difirieron entre sí en los 3 años de experimentación.

La tabla 4 muestra la producción de leche de los dos experimentos. No se encontró diferencia significativa en este parámetro, aunque hubo tendencia en las asociaciones con pangola a producir más, y a existir mayor producción de leche en la época de seca que en la de lluvia.

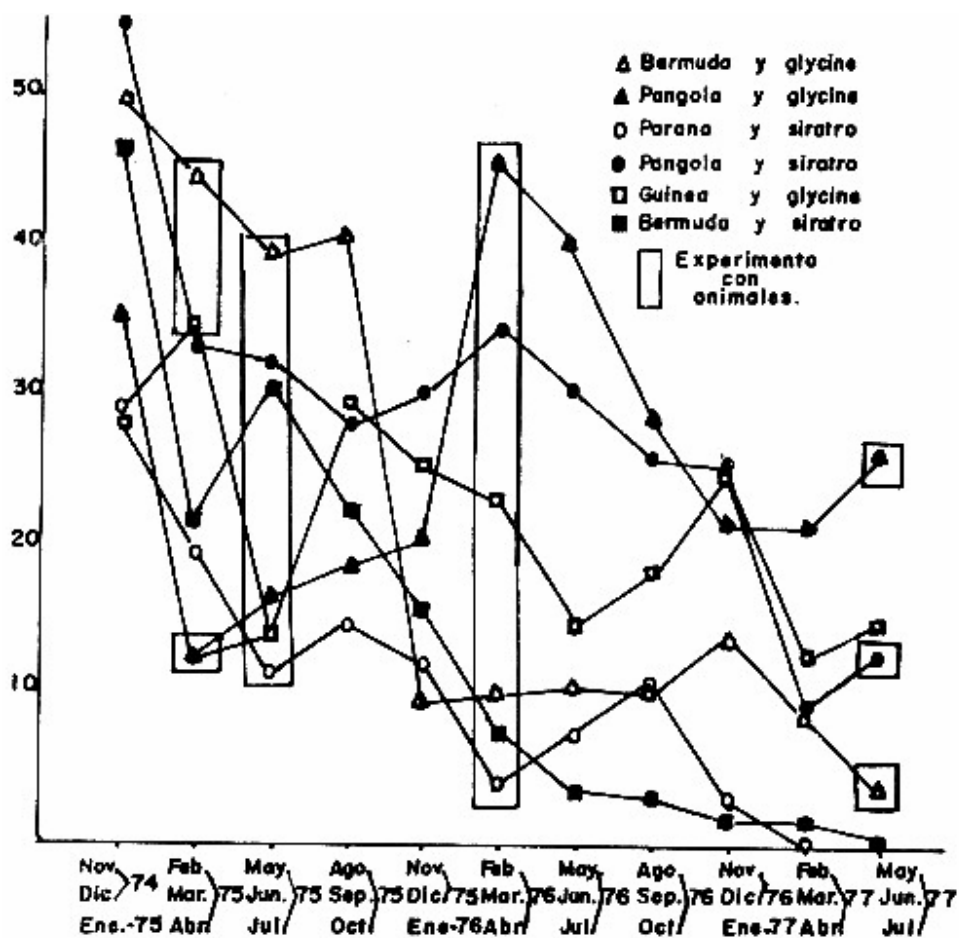


Fig. 2. Por ciento de leguminosas en asociaciones.

Tabla 3. Por ciento de proteína en las asociaciones (promedio).

Asociaciones	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Pangola + siratro	9,24	9,99	8,92	9,38
Pangola + glycine	8,14	10,91	8,13	9,06
Guinea + glycine	10,20	10,65	8,02	9,62
Bermuda + siratro	9,25	8,44	8,53	8,74
Bermuda + glycine	9,42	9,51	8,28	9,07
Paraná + siratro	8,24	9,50	8,78	8,84
ES $\bar{x} \pm$	0,38	1,11	0,96	1,02

Tabla 4. Producción de leche en las asociaciones (kg/día).

Asociaciones	1987		1976	1977
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia
Glycine + pangola	10,2	7,29	13,8	11,8
Glycine + bermuda	10,4	7,53	10,4	10,8
Glycine + guinea	7,9	6,81	12,7	-
Siratro + pangola	-	-	-	12,0
ES $\pm$	0,271	0,290	3,559	1,361
Siratro + pangola		8,37	12,8	
bermuda		8,45	10,0	
Paraná		8,44	10,3	
ES $\pm$		0,862	3,008	

### DISCUSION

Los resultados obtenidos demuestran que las asociaciones pueden persistir hasta 6 años cuando se explotan bajo las condiciones aquí descritas. En este aspecto se coincide con los hallazgos de Echevarría (1977), pero no con los de Pérez Infante (1971), Febles y Padilla (1972), quienes informaron la desaparición de las leguminosas durante el primer año de evaluación, al trabajar con cargas superiores a las empleadas en estos experimentos. Ello evidencia la importancia del manejo en el mantenimiento del pastizal, principalmente cuando en sus componentes hay leguminosas.

La disponibilidad decreció notablemente de 1974-1977 (fig. 1), excepto en los pastizales de bermuda-siratro y bermuda-glycine, lo que pudo estar relacionado con el bajo índice de aprovechamiento que hacían los animales al rechazar la bermuda, que fue medido en las sucesivas rotaciones. Además, se observaron incrementos de la disponibilidad (fig. 1) desde los meses del período seco hasta los del lluvioso, fenómeno



que puede atribuirse al aporte de N de las leguminosas al pastizal durante el primero. Esto ha sido comentado por Norris (1967), ya que en dicho período las leguminosas liberan el N por la descomposición de los nódulos nitrificantes.

La disminución del rendimiento con el decursar del tiempo pudo estar relacionada con el decremento del contenido de leguminosas en el pastizal (fig. 2), y demuestra que el bajo aprovechamiento de la bermuda provocó la casi desaparición de las leguminosas al ser estas más consumidas, al igual que el siratro, debido al bajo consumo del paraná. Con pangola y guinea se mantuvieron niveles por encima del 10% de leguminosas después de 6 años de explotación. Este comportamiento confirma que la habilidad asociativa de las leguminosas (Menéndez y Machado, 1978; Menéndez y Pereira, 1979; Menéndez, 1982) y su persistencia, tienen estrecha relación con el grado de aceptación que tenga la gramínea a la que están asociadas.

La producción de leche no mostró diferencia significativa (tabla 4), aunque hubo tendencia a ser mayor en la época de seca que en la de lluvia. Ello pudiera deberse al hábito que mostraron las vacas de consumir más leguminosas en el período seco, que ha sido comentado por Evans y Walker (comunicación personal). Otro factor que debió haber influido en que no existiera diferencia significativa en la producción de leche fue la calidad de las vacas empleadas. Es probable, además, que un diseño a largo plazo hubiese aportado una mayor información en cuanto al comportamiento animal.

Los resultados nos permiten recomendar el uso de las leguminosas (particularmente la glycine) para la producción de leche, bajo las condiciones de manejo descritas. Al mismo tiempo, nos indican el amplio campo que se abre en la alimentación del ganado bovino con el empleo de aquellas.

También nos ponen de manifiesto la necesidad de profundizar aún más en la explotación de este tipo de pastizal.

### **SUMMARY**

Six associations of pangola grass (*D. decumbens*), coastal bermuda (*C. dactylon*) and common guinea (*P. maximum*) with glycine (*Neonotonia wightii*) and the first two grasses and para-grass (*B. mutica*) with siratro (*M. atropurpureum*), were studied during three years with a switchback design. Each pasture occupied 1 ha divided in 8 paddocks with stocking rates of 2 cows/ha, having 35 and 45 resting days during wet and dry seasons respectively. The pasture availability was always superior in wet period (3 t DM/ha/rotation) and diminished during the dry period (1,5-2,0 t DM/ha/rotation). With time, legumes percentage decreased (18-55% in 1975 and 3-27% in 1976). Significant differences were not found between treatments in protein content, although there was a tendency to increase the protein when the legumes percent were higher. In dry and wet seasons the milk productions were 7-13 liter/cow/day without differences between treatments. These results give the possibility to use legumes in associations under our conditions and it is necessary to deepen in its management.

### **REFERENCIAS**

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1973. Génesis y clasificación de los suelos de Cuba. La Habana
- ANON. 1970. Atlas Nacional de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba-URSS, La Habana
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. ***Biometrics***. 11:1
- ECHEVARRIA, N. 1977. Resumen VI Reunión ALFA. La Habana. Pág. 43
- FEBLES, G. & PADILLA, C. 1972. ***Rev. cubana Cienc. agric.*** 6:405
- FUNES, F.; YEPES, S. & HERNANDEZ, D. 1971. ***Memoria EEPF "Indio Hatuey"***. Matanzas, Cuba. Pág. 40
- HUTTON, E.M, 1970. Tropical pastures. In advances in agronomy. 22:2

- MENENDEZ, J. & MACHADO, R. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:349
- MENENDEZ, J. & PEREIRA, E. 1979. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:323
- MENENDEZ, J.; TANG, M.; ALEAGA, V. & POLUNIN, N. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:213
- MENENDEZ, J. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:251
- NORRIS, D.O. 1967. **Trop. Grassld.** 1:107
- PEREZ INFANTE, F. 1971. Memoria Microestación de Pastos "Niña Bonita"
- RODRIGUEZ FEMENIA, P. 1977. Resumen VI Reunión ALFA. La Habana, Cuba. 1:104
- SKERMAN, P.J. 1977. Tropical Forage Legumes. 331. FAO, Rome
- WILLIAMS, W.A. 1967. **Tropical Agric. Trin.** 44:103