

## Evaluación en corte de gramíneas forrajeras en suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésial de un ecosistema de sabana

Lino M. Curbelo Rodríguez\*, Raúl V. Guevara Viera\*, Guillermo E. Guevara Viera\*, Raúl Ruiz Pierruguez\*\*, Mario G. Gálvez González\* y Silvio Martínez Sáez\*

\* Centro de Estudios Para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey

\*\* Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Ministerio de la Agricultura, La Habana

### RESUMEN

En un suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésial característico de las sabanas infértiles del norte de la provincia de Camagüey, Cuba, se evaluaron 12 gramíneas mejoradas de los géneros *Andropogon*, *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Chloris*, *Cynodon*, *Digitaria* y *Panicum*. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres réplicas y parcelas de 30 m<sup>2</sup> sometidas a cortes cada 35 y 60 días en lluvia y seca, respectivamente. Se fertilizó a razón de 100-120-100 kg/ha/año de N, P y K respectivamente, el N fraccionado en la lluvia. No se utilizó riego. *A. gayanus* cv. CIAT 621 mostró rendimientos significativamente superiores ( $P < 0,01$ ) al resto de las especies, con 20,3 y 19,3 t de MS/ha/año para el primer y segundo año de evaluación, respectivamente, seguido de *B. decumbens* cv. CIAT 606, que difirió del resto de las gramíneas, mientras que los cultivares de *C. dactylon* fueron los de más bajos rendimientos. El mayor contenido de PB lo alcanzó *P. maximum* cv. likoni (9,3 y 7,5 % en lluvia y seca respectivamente) y *A. gayanus* resultó significativamente superior ( $P < 0,01$ ) en relación con los niveles de P, aunque en general todas las especies mostraron tenores muy bajos de este elemento. En cuanto a la persistencia, *Andropogon gayanus* y *Brachiaria decumbens* terminaron con las mejores poblaciones (84 y 86 % respectivamente). Se sugiere que las especies de mejor comportamiento sean evaluadas en pastoreo y propagadas paulatinamente en la zona.

### ABSTRACT

Twelve improved grassies from the genera *Andropogon*, *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Chloris*, *Cynodon*, *Digitaria*, and *Panicum* on a red-brownish ferromagnesian fersialitic soil in a non-fertile savanna north to Camagüey province, Cuba, were sampled. The improved grassies were applied a randomized block design with three replicas in 30 m<sup>2</sup> spots under cutting every 35 and 60 days during dry and rainy seasons, respectively. Spots were fertilized with N, P, and K at a ratio of 100, 120 and 100 kg/ha/year, respectively. N was fractionated during the rainy season. No watering was applied. *A. gayanus* cv. CIAT 621 showed a highly significant yield in comparison to the other species, reaching values of 20,3 and 19,3 tons of dry matter/ha/year for the first and second years, respectively, *B. decumbens* cv. CIAT 606 also showed a significant yield. *C. dactylon* cultivars, in contrast, showed the lowest yield. *P. maximum* cv Likoni reached the highest content values of raw protein (9,3 % and 7,5 % during raining and dry seasons, respectively); however, *A. gayanus* showed much higher P levels ( $P < 0,01$ ) in comparison to the other species whose P levels were very low. In relation to *Andropogon gayanus* and *Brachiaria decumbens* endurance, they resulted in the best populations at the end (84 % and 86 %, respectively). It is recommended to evaluate the species with a better behavior in grazing grounds and gradually spread them over the region.

**PALABRAS CLAVE:** gramíneas mejoradas, sabanas infértiles

### INTRODUCCIÓN

La introducción de germoplasma forrajero es una de las principales vías para aumentar la productividad de los agroecosistemas ganaderos en los países en desarrollo (Funes, 1977; Paretas, 1990). Su importancia para estos pueblos radica en que es generalmente más rápido y menos costoso que el mejoramiento genético.

Por otro lado la necesidad creciente de alimentos que demanda la población obliga a utilizar cada vez más las mejores tierras para la producción agrícola, quedando las de peores condiciones para el desarrollo de la ganadería. La búsqueda de especies de pastos que se adapten y superen en productividad a los pastizales nativos tiene especial importancia para la producción pecuaria en estas zonas.

Un caso especial lo constituyen las sabanas de suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésial infértil del norte de Camagüey, en cuya flora nativa escasean las plantas de valor forrajero (Gandarilla, 1988; Acosta, 1994). Se hace necesario encontrar especies adaptadas

y productivas para este ecosistema, lo cual es el objetivo de este estudio.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Localización, suelo y clima

El experimento, con una duración de dos años, se realizó en un área de la Empresa Pecuaria Minas, a 21° y 33' de latitud norte y a 78° y 15' de longitud este, en un suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésial (FRPF), predominante de las sabanas del noreste de Camagüey. Las principales características químicas del suelo se presentan en el tabla 1.

Las precipitaciones y temperaturas medias ocurridas durante el experimento aparecen en el tabla 2.

**Diseño experimental y tratamientos:** Se evaluaron mediante un diseño de bloques al azar con tres repeticiones las gramíneas:

*Cynodon mlenfuensis* cv. estrella panameño, *Cynodon mlenfuensis* cv. estrella jamaicano, *Digitaria decumbens* cv. pangola común, *Chloris gayana* cv. rhodes gigante, *Panicum maximum* cv. guinea likoni, *Andropogon gayanus* cv. andropogon CIAT- 621, *Bra-*

Profundidad (cm)	pH (KCl)	Y1	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg / 100g	MO %
			Meq/100 g de suelo					
0 – 10	4,6	5,04	1,66	18,43	0,12	0,21	1,33	4,20
11 – 26	4,9	2,34	1,18	25,23	0,03	0,29	0,66	1,61
27 – 45	5,0	2,00	0,78	36,32	0,03	0,39		

Año	Precipitaciones (mm)			Temperaturas (°C)		
	Seca	Lluvia	Año	Seca	Lluvia	Año
1987	227,8	1165,7	1393,5	23,0	26,0	24,0
1988	235,2	562,6	796,8	23,7	26,7	25,2

**Tabla 3. Rendimientos (t MS/ha) por época y anual de gramíneas en suelo Fersialítico Rojo Paruzco Ferromagnesial**

Tratamientos	Año I			Año II		
	Ll	S	Total	Ll	S	Total
Estrella panameño	12,4d	3,2c	15,6c	10,3g	2,9cd	13,3e
Estrella jamaicano	9,3f	2,6e	11,9f	8,7i	2,4f	11,1g
Pangola común	10,6e	1,6e	12,2f	11,0f	1,4i	12,5f
Rhodes gigante	12,2d	3,4c	15,6c	12,1d	3,1c	15,2c
Guinea likoni	13,1c	2,8de	15,9c	12,6c	2,7de	15,3c
Andropogon	16,2 <sup>a</sup>	4,1a	20,3a	15,5a	3,8a	19,3 <sup>a</sup>
Brachiaria CIAT 606	15,4b	3,7b	19,1b	14,6b	3,5b	18,1b
Bermuda de costa	8,6g	2,1f	10,7g	9,2i	2,1fg	11,3g
Brachiaria aguada	11,9d	2,9d	14,8d	11,5e	2,8ce	14,3d
Buffel biloela	10,8e	2,8de	13,6c	10,0h	2,8cd	14,3d
Bermuda 67	8,5gh	1,8h	10,2h	7,4j	1,6i	9,0h
Bermuda 68	8,0h	2,0fg	7,3pj	7,3j	1,7hi	9,0h
ES.	0,1547	0,825	0,1751	0,1041	0,1052	0,1112
Significación	***	***	***	***	***	***

Valores con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente según prueba de Duncan (P<0,05); \*\*\* P<0,001

*chiaria decumbens* cv. brachiaria CIAT- 606, *Cynodon dactylon* cv.. bermuda de costa, *Brachiaria purpurascens* cv. brachiaria aguada, *Cenchrus ciliaris* cv. buffel viólela, *Cynodon dactylon* cv bermuda 67, *Cynodon dactylon* cv. bermuda 68

**Procedimiento:** Se utilizaron parcelas de 5 x 6 m (30 m<sup>2</sup>). Se preparó el terreno con aradura, cruce y dos pases de gradas. La siembra se realizó en julio de 1986 a 0,70 m entre surcos en el caso de las plantas de propagación vegetativa y 0,50 x 0,50 m en el caso de las de semilla gámica. Se aplicó una fertilización de 100-120-100 kg /ha/año de N, P y K respectivamente; el nitrógeno de forma fraccionada en la estación lluviosa. Los cortes se realizaron cada 35 días en lluvia y 60 días en la seca.

**Mediciones y análisis estadístico:** En cada corte se determinó el rendimiento de materia seca (MS). Se cosechó toda la parcela después de desechar 50 cm de borde. Se tomaron muestras de 200 gramos dos veces por época para determinar la composición bromatológica según AOAC (1965). La composición botánica se

determinó al inicio y final de las evaluaciones por el método de t Mannetje y Haydock. La incidencia de plagas y enfermedades se evaluó visualmente y el grado de afectación se clasificó en tres niveles que correspondieron a bajo (< 5 % de afectación), medio (entre 5 y 10 %) y alta (> de 10 %). Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS y se aplicó la prueba de Duncan (1955) cuando hubo diferencias significativas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 3 muestra los rendimientos en toneladas de MS por época y anual de las especies en los dos años de evaluación. Para el período lluvioso del primer año *A. gayanus* cv. CIAT 621 superó significativamente (P<0,01) al resto de las gramíneas evaluadas, lo cual se repite en la seca y por supuesto en el acumulado anual. Le sigue en orden la *Brachiaria decumbens* cv. CIAT 606 que supera (P<0,01) a las otras especies. En un tercer escalón se encuentra el rhodes gigante que en la seca no difiere de la guinea likoni y el pasto estrella

**Tabla 4. Composición bromatológica de las especies (por ciento de la MS) en ambas épocas del año**

Tratamientos	LLuvia			Seca		
	PB	FB	P	PB	FB	P
Estrella panameño	7,8ef	29,97	0,063bcd	7,13cde	35,66a	0,077ab
Estrella jamaicano	7,8ef	28,63	0,073b	7,30b	36,37a	0,083a
Pangola común	8,4bcd	28,30	0,060bcde	7,00def	32,10c	0,070bc
Rhodes gigante	8,0cdef	28,23	0,057cdef	6,93f	30,73de	0,070bc
Guinea likoni	9,3a	27,13	0,063bcd	7,50a	30,23e	0,077ab
Andropogon	7,5f	29,47	0,087a	7,00def	32,33c	0,083a
Brachiaria CIAT 606	7,8ef	27,97	0,067bc	7,10cde	31,37cde	0,070bc
Bermuda de costa	8,2cde	28,13	0,083cdef	7,20bc	31,10cd	0,060cd
Brachiaria aguada	7,4f	28,23	0,060bcde	6,97ef	32,37c	0,077ab
Buffel biloela	7,9def	29,53	0,050def	6,93f	33,70b	0,070bc
Bermuda 67	8,8ab	27,97	0,043f	7,10cde	30,50de	0,083d
Bermuda 68	8,6ab	27,53	0,047ef	7,30b	30,23c	0,063cd
ES.	0,1842	0,6249	0,0044	0,0432	0,4264	0,0064
Significación	***	NS	***	***	***	***

Valores con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente según prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ); \*\*\*  $P < 0,001$ ; NS no significativo

**Tabla 5. Incidencias de plagas y enfermedades (grado de afectación)**

Tratamientos	Severo		Medio		Bajo	
	Plagas	Enfermedades	Plagas	Enfermedades	Plagas	Enfermedades
Estrella panameño			X(1)			
Estrella jamaicano			X(1)			
Pangola común				X(a)	X(1)	
Rhodes gigante					X(1)	
Guinea likoni						
Andropogon						
Brachiaria CIAT 606						
Bermuda de costa						X(a)
Brachiaria aguada						
Buffel biloela						
Bermuda 67			X(1)			X(a)
Bermuda 68			X(1)			

Mocis sp., (a) Roya

panameño. Los cultivares de bermuda 67 y 68 presentaron los más bajos rendimientos. En el segundo año *Andropogon* y en segundo término *Brachiaria* mantuvieron la supremacía sobre el resto de las especies ( $P < 0,01$ ), mientras que en la lluvia guinea likoni ocupa la tercera posición, seguida del rhodes. En la seca la situación se invierte para quedar igualadas en el acumulado anual. Las bermudas 67 y 68 siguieron siendo las de más bajos rendimientos.

En la composición bromatológica (Tabla 4) se encontraron diferencias significativas entre las especies. Se destaca la guinea likoni por su mayor contenido de proteína bruta (PB), aunque sin diferencia con bermuda 67 en el período lluvioso. Un elemento a destacar son los bajos tenores de fósforo que contenían las gramíneas, independientemente de las diferencias entre ellas, que señalan valores superiores en *Andropogon*.

En la tabla 5 se aprecia la incidencia de plagas y enfermedades en las especies. Las especies del género *Cynodon* (pasto estrella panameño y jamaicano, bermudas 67 y 68) presentaron afectaciones medias de *Mocis sp.* y la pangola se vio atacada por la roya, fundamentalmente en el período seco.

La población inicial de los *Cynodon* fue inferior a la del resto de las gramíneas evaluadas (Tabla 6), y terminaron en la peor situación con disminución de 2 a 5 unidades porcentuales en este indicador, mientras las demás mejoraron en este sentido.

La respuesta variable de las especies, encontrada en términos de su rendimiento estacional, anual y población está relacionada con sus posibilidades de adaptación a las condiciones edáficas y climáticas del área de estudio (CIAT, 1990) y con su capacidad para ajustar los mecanismos de persistencia a las condiciones más o menos adversas que impone el medio (Lascano y Hol-

mann, 1997). En este caso el comportamiento de las gramíneas evaluadas estuvo influenciado fundamentalmente por las condiciones del suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnesial (Tabla 1), caracterizado por una baja fertilidad natural, pH ácido y niveles muy bajos de fósforo y calcio asimilables (Gandarilla, 1988).

Son conocidas las potencialidades de *A. gayanus* para ambientes de sabana en el trópico y condiciones de baja fertilidad de los suelos (CIAT, 1990). Esta especie se adapta bien a suelos con alta acidez, bajos tenores de fósforo asimilable e incluso altos contenidos de aluminio (Al), magnesio (Mg) y hierro (Fe) intercambiables. También se señala un buen comportamiento de esta especie durante el período seco (Machado, 1995), lo cual fue corroborado en las condiciones del experimento.

También la *Brachiaria decumbens* ha mostrado buen comportamiento en las condiciones planteadas. Es una de las especies más cultivadas en las condiciones del trópico bajo (Bernal, 1994; Giraldo *et al.*, 2000).

El rhodes y la guinea likoni lograron un comportamiento aceptable en cuanto a rendimiento y persistencia, acordes con su amplia capacidad de adaptación (Gerardo *et al.*, 1984; Paretas, 1990), mientras los cultivares del género *Cynodon* y sobre todo las bermudas 67 y 68 resultaron los de peor comportamiento en estas condiciones, debido probablemente a su alta exigencia de fósforo (Eichon *et al.*, 1984) elemento con bajos tenores en el suelo.

Desde el punto de vista de la composición bromatológica de las especies, aunque se encontraron diferencias significativas entre los cultivares en las dos épocas del año, que favorecen a la guinea likoni, el bajo contenido de fósforo resulta la principal limitante de las mismas desde el punto de vista nutricional, e indica la necesidad de suplementar a los animales que utilicen estos pastos (Youssef, 1988).

En general los resultados señalan diferencias en la adaptación de las especies al ecosistema y en este sentido *Andropogon* y *B. decumbens* ocupan el primero y segundo lugar respectivamente, seguidas por el Rhodes y la Guinea likoni.

## REFERENCIAS

ACOSTA, ZOE: Comportamiento de un pastizal en áreas de suelo recuperado para el desarrollo ovino al norte de Camagüey, Rev. prod. anim. 8 (1): 32, 1994.

AOAC: Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemist, 16<sup>th</sup> Ed., Washington, DC., 1965.

BERNAL, J.: Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo, 3<sup>a</sup> ed., Banco Ganadero Santa Fé de Bogotá, D. C., Colombia, 575 pp. 1994.

**Tabla 6. Población inicial y final (por ciento)**

	Inicio	Final	Diferencia
Estrella panameño	68	63	-5
Estrella jamaicano	68	62	-5
Pangola común	70	72	+2
Rhodes gigante	69	70	+1
Guinea likoni	80	81	+1
Andropogon	83	84	+1
Brachiaria CIAT 606	85	86	+1
Bermuda de costa	61	57	-4
Brachiaria aguada	71	72	+1
Buffel biloela	67	68	+1
Bermuda 67	55	50	-5
Bermuda 68	44	41	-2

CIAT: Relación suelo-planta y reciclaje de nutrientes, en: Programa de pastos tropicales, 11.2-11.13 pp., Informe anual 1989, Doc. de trabajo No. 69, 1990.

EICHHORN, M. M.; W.M. OLIVER, B. D. NELSON, C. R. MONTGOMERY, A. T. SCHILLING, J. G. HARREL, J. G. KOWALCZUK Y L. DEVOLD: Performance of 24 Bermudagrasses on Coastal Plain Soil, 23 pp., Louisiana Agricultural Experiment Station, Bulletin No. 764, 23 pp. 1984.

FUNES, F.: Introducción y evaluación inicial de gramíneas en Cuba, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. 110 pp., 1977.

GANDARILLA, J. E.: Empleo del estiércol para mejorar un suelo improductivo de Camaguey, Tesis en opción al grado de Ph. D. ISA. ACC, Hungría. 89 pp., 1988.

GERARDO, J.; DAYS DELGADO Y G. QUINCOSE: Evaluación zonal de pastos introducidos en Cuba, Pastos y Forrajes, 7 (1): 47, 1984.

GIRALDO, L. M.; L. J. LIZCANO, A. J. GIJSMAN, B. RIVERA Y L. H. FRANCO: Adaptación del modelo DSSAT para simular la producción de *Brachiaria decumbens*, *Pasturas Tropicales*, 20 (2): 2-10, 2000.

LASCANO, C. E. Y F. HOLMANN: Conceptos y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito, pp. 271-275, C.I.A.T., 1997.

MACHADO, R.: Dinámica de algunos indicadores morfológicos y estructurales de *Andropogon gayanus* CIAT- 621 bajo condiciones de manejo intensivo, Tesis en opción al título de Master en Pastos y Forrajes, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Cuba, 64 pp., 1995.

PARETAS, J. J.: Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Ministerio de la Agricultura, ed. Universidad de la Habana, 177 pp., 1990.

YOUSSEF, F. G. Some Factors Affecting the Mineral Profiles of Tropical Grasses, *Outlook of Agriculture*, 17 (3): 104-111, 1988.