

EVALUACION ZONAL DE PASTOS TROPICALES INTRODUCIDOS EN CUBA. CASCAJAL. PASTOREO EN SECANO

R. Hernández, R. Machado y A. Gómez

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

Mediante un diseño de bloques al azar con tres repeticiones se evaluaron 12 gramíneas bajo un sistema de pastoreo rotacional simulado. Para ello se empleó una carga media anual de 2,3 animales/ha y rotaciones cada 32 y 42 días en los períodos de lluvia y seca respectivamente. La mayor disponibilidad anual se halló en guinea likoni ($P < 0,001$), la que no difirió de guinea común, bermuda cruzada-1, pasto estrella (jamaicano, panameño y tocumen) y buffel formidable. El mayor porcentaje de eficiencia media anual (48,9%) se detectó en la guinea común, que no difirió del encontrado en la guinea SIH-127 (42,1%); Tanner grass (45,7%) y bermuda cruzada-1 (41,1%); mientras que los más bajos se hallaron en el pasto estrella jamaicano (30,9 %), buffel formidable (32,7%) y guinea likoni (33,6%). De acuerdo con los resultados alcanzados sobresalieron los cultivares de *P. maximum* y la bermuda cruzada-1. Se recomienda profundizar los estudios en *C. nlemfuensis* en esta zona y utilizar el criterio de presión de pastoreo en trabajos de evaluación inicial bajo sistema de pastoreo simulado.

Palabras clave: *Evaluación, pastos tropicales, pastoreo*

Twelve grasses were evaluated under a simulated rotational grazing system using a randomized block design with three replications. The annual mean of stocking rate of 2,3 animals/ha and rotations every 32 and 42 days were used during the wet and dry season respectively. The greatest annual availability was found with likoni guinea grass ($P < 0,001$), which did not differ from common guinea grass, coastcross-1 bermuda grass, star grass (jamaicano, panameño and tocumen) and formidable buffel grass. The greatest average in annual mean efficiency (48,9%) was found with common guinea grass which did not differ with the averages of SIH-127 guinea grass (42,1%), Tanner grass (45,7%) or coastcross-1 bermuda grass (41,1%). The lowest averages were found with star grass jamaicano (30,9%), formidable buffel grass (32,7%) and likoni guinea grass (33,6%). According to the results, the outstanding cultivars were those from *P. maximum* and coastcross-1 bermuda grass. The studies on *C. nlemfuensis* in this area is recommended and the use of the criterion "grazing pressure" in those works of initial evaluation under grazing system is suggested.

Key words: *Evaluation, tropical grasses, grazing*

En la literatura se encuentran numerosos trabajos dedicados a la comparación de especies y variedades para la producción animal, donde se utiliza el pasto cosechado mecánicamente y ofrecido en forma de forraje o pastoreado directamente (Raymond, 1970). Sin embargo, no son abundantes aquellos en que los pastos son comparados en fase inicial bajo este último sistema, el cual, por sus características, posee un interés de relevante importancia al constituir dichas especies un recurso natural esencial en el trópico (Purí, 1966) y en particular en nuestro país.

El objetivo de este trabajo fue la evaluación de un grupo de especies, anteriormente valoradas bajo sistema de corte (Hernández, Machado y Gómez, 1981) a fin de seleccionar las mejores formas bajo pastoreo simulado en las condiciones particulares de esta región.

MATERIALES Y METODOS

Suelo. El experimento se llevó a cabo en un suelo Ferralítico Cuarcítico amarillo rojizo-lixiviado, cuya composición química se refleja en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química del suelo.

Caracteres	Profundidad (cm)		Métodos
	0-15	15-30	
pH (CIK)	5,34	5,42	Sal extractiva de CIK 1:2:5
Ca ⁺⁺ (mg/100 g suelo)	21,87	22,05	Shachtschabel
Mg ⁺⁺ (mg/100 o suelo)	4,09	3,99	Shachtschabel
K ⁺ (mg/100 g suelo)	1,11	1,02	Método agroquímico de Oniani
Na ⁺ (mg/100 g suelo)	0,16	0,47	Método agroquímico de Oniani
T	32,54	32,34	
MO (%)	2,37	1,95	Método de Walkey y Black
N total	0,12	0,09	Método indirecto a través de la MO
N asimilable	0,00 352	0,0 029	Método indirecto a través de la MO

Tratamientos y diseño. Se empleó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos estudiados fueron: *Brachiaria radicans* cv. Tanner grass; *Cynodon dactylon* cvs. Coastcross-1 y Coastcross-2; *C. nlemfuensis* cvs. Jamaicano, Tocumen y Panameño; *Cenchrus ciliaris* cvs. Biloela y Formidable; *Chloris gayana* cv. Callide; *Panicum maximum* cv. Likoni, así como *P. maximum* cvs. SIH-127 y Común.

Procedimiento. El experimento fue evaluado durante el período lluvioso (lluvia) del año 1978 y el período poco lluvioso (seca) de 1978-1979 bajo condiciones de secano; para ello se utilizó una carga de 2,3 animales/ha y en cada rotación se determinó la disponibilidad de los pastos antes de entrar los animales y el rechazo al salir los mismos. Con estos datos se calculó la eficiencia de utilización de las especies y cultivares evaluados. Además, se midió la composición

botánica de cada tratamiento al inicio, mitad y final del período evaluativo, así como la composición química del material una vez por época. Las rotaciones fueron efectuadas cada 32 días en lluvia y cada 42 en seca. La fertilización consistió en la aplicación de 270 kg N fraccionado por rotación durante la lluvia y 150 y 200 kg de P₂O₅ y K₂O aplicados en partes iguales al principio y final de ese mismo período.

RESULTADOS

Disponibilidad. La mayor disponibilidad en lluvia (tabla 2) se presentó en los cvs. de *P. maximum*, *C. nlemfuensis*, y en el buffel formidable, los que difirieron (P<0,001) de los demás. Likoni fue la de mayor valor numérico (34,7 t MS/ha) y rhodes callide con 16 t MS/ha resultó el cultivar de más baja disponibilidad. En seca cruzada-1, estrella jamaicano y estrella panameño fueron los cultivares

de más alta disponibilidad, con diferencia significativa (P<0,001) de los restantes.

En el total anual el comportamiento de la disponibilidad fue superior para likoni (39,9 t MS/ha), sin diferir significativamente (P<0,001) de guinea común, cruzada-1, tocumen, jamaicano, panameño y buffel formidable, pero sí de los demás cultivares evaluados.

Eficiencia. Como se indica en la tabla 3, las diferencias detectadas en cuanto al porcentaje de eficiencia no fueron tan marcadas en lluvia, al diferir los tratamientos (P<0,05) en este período. No obstante, es interesante hacer notar el aceptable nivel detectado en los cvs. de *P. maximum*, *C. dactylon* y *C. nlemfuensis* (excepto el Tocumen). Contrariamente, en seca estas diferencias fueron más marcadas (P<0,01), y guinea común, Tanner grass y cruzada-1 constituyeron los pastos de mayor eficiencia de acuerdo con el consumo que de ellos hicieron los animales.

Tabla 2. Disponibilidad (t MS/ha).

Tratamientos	Lluvia	Seca	Anual
Guinea likoni	34,7 ^a	5,2 ^{bc}	39,9 ^a
Guinea SIH-127	28,4 ^{abc}	3,2 ^d	31,6 ^b
Guinea común	30,6 ^{ab}	4,7 ^{bcd}	35,3 ^{abc}
Bermuda cruzada-1	25,7 ^{bc}	7,5 ^a	33,3 ^{abc}
Bermuda cruzada-2	22,7 ^{cd}	-	22,7 ^d
Estrella jamaicano	31,2 ^{ab}	7,3 ^a	38,6 ^{ab}
Estrella tocumen	30,1 ^{ab}	5,8 ^{ab}	35,9 ^{abc}
Estrella panameño	31,2 ^{ab}	7,0 ^a	38,3 ^{ab}
Tanner grass	25,9 ^{bc}	4,1 ^{bcd}	30,1 ^c
Buffel biloela	21,3 ^{cd}	-	21,3 ^{de}
Buffel formidable	29,3 ^{ab}	3,8 ^{cd}	33,1 ^{abc}
Rhodes callide	16,0 ^d	-	16,0 ^e
ES ±	2,1 ^{***}	0,6 ^{***}	2,1 ^{***}

a,b,c,d Superíndices no comunes en columna difieren P<0,05 (Duncan, 1955)

*** P<0,001

Tabla 3. Eficiencia de utilización (%).

Tratamientos	Lluvia	Seca	Anual
Guinea likoni	37,4 ^{abc}	29,8 ^{cd}	33,6 ^c
Guinea SIH-127	46,1 ^a	38,1 ^{abc}	42,1 ^{abc}
Guinea común	42,6 ^{ab}	55,2 ^a	48,9 ^a
Bermuda cruzada-1	42,3 ^{ab}	39,9 ^{abc}	41,1 ^{abc}
Bermuda cruzada-2	46,5 ^a	-	-
Estrella jamaicano	30,0 ^b	31,9 ^{cd}	30,9 ^c
Estrella tocumen	29,1 ^c	22,8 ^{cd}	34,9 ^{bc}
Estrella panameño	39,0 ^{abc}	33,3 ^{cd}	36,1 ^{bc}
Tanner grass	36,8 ^{abc}	54,6 ^{ab}	45,7 ^{ab}
Buffel biloela	36,9 ^{abc}	-	-
Buffel formidable	30,2 ^{bc}	35,3 ^{bc}	32,7 ^c
Rhodes callide	27,2 ^c	-	-
ES ±	3,9 [*]	6,1 ^{**}	3,4 ^{**}

a,b,c,d Superíndices no comunes en columna difieren P<0,05 (Duncan, 1955)

* P<0,05

** P<0,01

Altura y estado fenológico. Como se aprecia en la tabla 4, la mayor altura en lluvia fue alcanzada por los cvs. de *P. maximum*, que difirieron significativamente (P<0,001) de los restantes tratamientos. A estos le siguieron el buffel biloela y estrella jamaicano; mientras que los cvs. de *C. dactylon* y la Tanner grass alcanzaron la menor altura. La altura en seca se vio afectada en todos los cultivares.

En todas las rotaciones efectuadas en los meses de lluvia y en tres de las cuatro de la seca, la guinea likoni se caracterizó por el predominio de la fase reproductiva (tabla 4), mientras que los demás (excepto los cvs. de buffel) se presentaron casi siempre en estado vegetativo, aun cuando en seca las especies de *Cynodon* tendieron a florecer.

Composición química. De acuerdo con los datos de la tabla 5 sólo se detectaron bajos niveles de proteína bruta en la Tanner grass, el buffel formidable, likoni y buffel biloela; los niveles de fibra fueron aceptables. Los tenores de calcio, en general, fueron altos, sobre todo en los cvs. de *P. maximum*, mientras que los de fósforo resultaron relativamente bajos y más aún en seca.

Composición botánica. El porcentaje de área cubierta por cada pasto al inicio, mitad y final del período evaluativo se indica en la tabla 6. Es interesante destacar que los cvs. de *P. maximum* y *C. nlemfuensis*, así como la cruzada-1 mantuvieron su población por encima del 70% al finalizar el período evaluativo; mientras que buffel formidable, buffel biloela, Tanner grass y el rhodes gigante disminuyeron drásticamente su población.

Tabla 4. Altura y estado fenológico estacional.

Tratamientos	Altura (cm)		Estado fenológico ¹								
	Lluvia	Seca	Lluvia				Seca				
			□	◇	△	▽	□	◇	△	▽	
Guinea likoni	129,5 ^a	71,6 ^a	x						x		x
Guinea SIH-127	120,8 ^a	66,7 ^{ab}		x	x					x	x
Guinea común	114,8 ^a	67,5 ^{ab}		x	x					x	x
Bermuda cruzada-1	60,5 ^d	38,8 ^e			x		x				
Bermuda cruzada-2	57,8 ^d	-									
Estrella jamaicano	81,4 ^b	55,2 ^c			x						
Estrella tocumen	67,0 ^{cd}	55,4 ^c			x					x	x
Estrella panameño	68,3 ^{cd}	55,2 ^c			x					x	x
Tanner grass	65,0 ^{cd}	42,8 ^{de}			x					x	
Buffel biloela	87,2 ^b	-		x						x	
Buffel formidable	63,6 ^{cd}	61,1 ^{bc}		x							
Rhodes callide	66,8 ^{cd}	-			x					x	x
ES±	5,8 ^{***}	3,2 ^{***}									

a,b,c,d,e Superíndices no comunes en columna difieren P<0,05 (Duncan, 1955)

*** P<0,001

□ Semilla verde ◇ Abotonamiento △ Vegetativo ▽ Floración plena

¹Media predominante por época

Tabla 5. Composición química estacional de los tratamientos evaluados (%).

Tratamientos	Proteína		Fibra		Ca		P	
	LI	S	LI	S	LI	S	LI	S
Guinea likoni	6,3	10,5	31,4	28,2	0,64	0,70	0,22	0,21
Guinea SIH-127	8,8	12,2	32,9	28,9	1,14	0,72	0,31	0,21
Guinea común	8,2	11,6	29,5	26,0	1,30	0,74	0,30	0,22
Bermuda cruzada-1	10,2	10,7	28,4	27,5	0,59	0,64	0,24	0,19
Bermuda cruzada-2	8,5	-	28,8	-	0,54	-	0,20	-
Estrella jamaicano	7,4	11,0	31,0	32,2	0,53	0,68	0,20	0,20
Estrella tocumen	9,8	7,9	30,0	29,4	1,22	0,66	0,26	0,20
Estrella panameño	7,6	8,9	30,2	30,0	0,70	0,78	0,31	0,23
Tanner grass	7,0	7,6	29,0	28,8	0,60	0,64	0,27	0,24
Buffel biloela	6,0	-	35,0	-	0,48	-	0,26	-
Buffel formidable	6,2	7,5	33,3	34,6	0,54	0,54	0,29	0,23
Rhodes callide	6,4	-	31,8	-	0,78	-	0,27	-

Tabla 6. Composición botánica en las especies evaluadas (%).

Tratamientos	Inicio	Mitad	Final
Guinea likoni	100	98,0	73,0
Guinea SIH-127	92	83,0	70,0
Guinea común	92	95,0	71,0
Bermuda cruzada-1	72	87,5	76,4
Bermuda cruzada-2	32	35,0	41,8
Estrella jamaicano	95	97,6	80,0
Estrella tocumen	92	88,5	71,0
Estrella panameño	100	100,0	76,0
Tanner grass	90	85,0	38,0
Buffel biloela	58	30,0	20,0
Buffel formidable	90	85,0	60,4
Rhodes callide	46	20,0	20,0

DISCUSION

La cantidad y calidad de los alimentos ingeridos por los animales en pastoreo son factores esenciales en la evaluación de los pastos (Hyder, Bennet, Norris, Morris, 1966); por ello, independientemente de la disponibilidad existente o del rendimiento del pasto, la utilización del mismo es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta en su selección.

Los resultados mostrados en la tabla 2 reflejan que no se presentó diferencia entre los cvs. de *P. maximum*, *C. nlemfuensis*, cruzada-1 y el buffel formidable en cuanto a la cantidad de forraje disponible en lluvia y el total anual; sin embargo, al analizar la eficiencia (tabla 3 se nota que los cvs. de guinea y la cruzada-1 resultaron los pastos más aprovechados por los animales.

La poca utilización del buffel biloela es atribuible a la baja aceptabilidad del mismo, debido quizás al predominio de la fase reproductiva (tabla 4) en la que los rebrotes de esta planta suelen ser duros y fibrosos, lo cual puede redundar en una depresión de su consumo. Incluso, al comparar los cultivares de guinea entre sí, se confirma que el estado de madurez influye en la ingestión voluntaria que hacen los animales de acuerdo con el volumen ofrecido. Así, la guinea likoni, que resultó el cultivar más ventajoso por su alta disponibilidad en todas las rotaciones, no fue la mejor utilizada, ya que la misma siempre se encontró en una fase (reproductiva) más avanzada que las restantes; esta característica fue señalada por Sidak y Seguí (1978) en campos de selección clonal sin riego y sin fertilización. Por otra parte, es notable

(tabla 5) que los cvs. de buffel, en particular el cv. Biloela, tienden a despoblarse bajo estas condiciones, lo que determina desfavorablemente en su selección.

Es evidente la alta eficiencia mostrada por guinea común, SIH-127, Tanner grass y cruzada-1 en seca. Uno de los factores que pudo desempeñar un rol decisivo en el caso de las guineas es la alta relación hoja-tallo que mantiene esta planta, corroborada en estas condiciones por Hernández *et al.* (1981) y en otros trabajos llevados a cabo en nuestro país (Beliuchenko, 1978). En la cruzada-1 pudo deberse al alto consumo que de ella hacen los animales (Lowrey, Johnson, Burton, Marchant y Mc Cormick, 1968; Ruíz y Cairo, 1976), favorecido por la alta proporción de hojas y tallos suaves que proporciona esta planta en cualquier estadio en relación con otros pastos. En este sentido, Stobbs (1973) concluyó que una mayor proporción de hojas determina una mayor densidad del pasto; de aquí que los animales puedan hacer un mejor y más fácil consumo del mismo. Sin embargo, a pesar de que en Tanner grass este factor no es limitante debido a su alta proporción de hojas (Hernández *et al.*, (1981), sí lo fue su poca resistencia al pastoreo bajo estas condiciones, y se despobló totalmente al concluir la etapa evaluativa (tabla 6). Ese aspecto reviste gran importancia, ya que la estabilidad del pasto se convierte en un factor eliminatorio cuando este es sometido a un trabajo de selección.

Al analizar la composición química media de las especies evaluadas se comprobó que el valor nutritivo del pasto fue superior en seca, lo cual está en correspondencia con los resultados obtenidos en Cuba para la generalidad de las gramíneas evaluadas. No obstante, este factor no parece haber influido suficientemente en el mayor aprovechamiento del pasto durante dicho período, como ha sido puntualizado en trabajos anteriores (Machado, 1985), debido a las bajas ofertas detectadas (18% de los encontrados en lluvia) y al estado de depauperación de los pastos en general, aspectos que pudieron limitar el consumo.

De acuerdo con los resultados logrados en esta región, sobresalen los cultivares de *P. maximum* y la cruzada-1. Se recomienda profundizar los estudios en los cultivares de *C. nlemfuensis* para lo cual se sugiere la utilización de cargas superiores; además, utilizar para este tipo de trabajo inicial el criterio de "presión de pastoreo" con el fin de minimizar los errores que se introducen al poner en desventaja determinados tratamientos en relación con los restantes.

REFERENCIAS

- BELIUCHENKO, I.S. 1978. Beitrage zur Tropischen Landwirtschaft. **Veterinarmedizin.** 16:121
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. **Biometrics.** 11:1
- HERNANDEZ, R.; MACHADO, R. & GOMEZ, A. 1981. **Pastos y Forrajes.** Revista de

- la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:23
- HYDER, D.N.; BENNETT, R.E.; NORRIS, J.J. & MORRIS, M.J. 1966. Proc. of X Int. Grassld. Congr. Finland. 4:158
- LOWREY, R.S.; JOHNSON, J.C. BURTON, G.W.; MARCHANT, W.H. & Mc CORMICK, W.C. 1968. *In vivo* studies with Coastcross-1 and other bermuda. **Res. Bull. 55. Ga. Agric. Exp. Sta.** 22
- MACHADO, R. 1985. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 8:349
- PURI, G.S. 1966. Proc. of X Int. Grassld. Congr. Finland. 4:6
- RAYMOND, W.F. 1970. Proc. of XI Int. Grassld. Congr. Australia. A-95
- RUIZ, R. & CAIRO, J. 1976. 1era. Reunión ACPA. Resúmenes. La Habana, Cuba
- SIDAK, V. & SEGUI, ESPERANZA. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:61
- STOBBS, T.H. 1973. **Aust. J. Agric. Res.** 24:821