

## EVALUACION ZONAL DE PASTOS TROPICALES BAJO CONDICIONES DE PASTOREO. VII. CIEGO DE AVILA

**J. Gerardo y G. Ortiz**

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

En la sub-estación de pastos de Ciego de Avila, se estudió el comportamiento de 17 gramíneas tropicales, utilizando el método de pastoreo rotacional simulado durante año y medio. Se utilizó un diseño de bloque al azar con 3 réplicas y parcelas de 10 x 3 m. Los pastos en estudio incluían 8 géneros diferentes. Se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ) en disponibilidades para la lluvia del primer año y la seca del segundo año; en lluvia pangola común y buffel formidable sin diferir entre sí produjeron más MS (13,77 y 12,61 t MS/ha respectivamente). El pasto Tocumen resultó el de mayor disponibilidad anual (25,57 t MS/ha), los pastos rhodes y merkerón fueron los de menor disponibilidad (18,34 y 18,73 t MS/ha/año respectivamente). Las disponibilidades de hojas para los diferentes pastos estuvieron por encima de las 4 t MS/ha en la seca. Pangola común y PA-32, guinea likoni y uganda, buffel biloela y formidable y el pasto estrella tocumen resultaron los pastos más prometedores en esta zona. Los pastos nativos que ocupan las mayores extensiones dedicadas a la ganadería, deben ser sustituidos por los mejores pastos obtenidos en este estudio.

**Palabras clave:** *Comportamiento, gramíneas, pastoreo*

Los principales pastos de esta región están representados por las gramas nativas, entre las cuales se encuentran *Paspalum notatum* y especies de Andropogóneas. Es sabido que en los últimos años, no ha existido una marcada diversificación de especies

pratenses necesarias para cualquier empresa pecuaria, quizás debido al no contar con una política de variedades acertada y a lo difícil de utilizar maquinaria para sembrar especies más productivas.

Se conoce que por medio de colecciones, así como pruebas de introducción, adaptación y rendimiento, se pueden obtener o escoger pastos que por su calidad, resistencia al pastoreo y pisoteo, así como también por su resistencia a plagas y enfermedades, agresividad, etc., vengán a sustituir a los pastos nativos, aumentando así las disponibilidades por unidad de área, lo que contribuirá a aumentar la capacidad de carga de los kg de carne y leche/ha (Garza, Treviño y Chapa, 1973).

Las condiciones bajo las cuales normalmente se explota una planta pratense, dependen de sus hábitos de crecimiento, fisiología y morfología. Diferentes clases de gramíneas se desarrollan mejor bajo ciertas condiciones, ya sean de suelo o clima; encontrándose algunas especies que están estrechamente limitadas a ellas; sin embargo, otras admiten tolerancia de variaciones fuertes de adaptación. En Cuba la guinea común, la pangola común y la hierba elefante presentan un amplio grado de adaptación.

En Cuba el aspecto principal en los estudios de pastos es lograr la máxima producción de forraje. Para estos fines los estudios deben estar basados en los factores limitantes del ambiente, tanto los de origen edafoclimático como en las características intrínsecas de la planta (Bogdan, 1960).

De acuerdo a nuestros objetivos y basándonos en los datos existentes en la literatura este tipo de estudio va dirigido a obtener las siguientes características: a) especies fáciles de establecer, b) alta producción en el período seco, c) alta calidad y d) alta persistencia bajo condiciones de pastoreo.

### **MATERIALES Y METODOS**

El experimento se llevó a cabo en la subestación de pastos de Ciego de Avila, perteneciente a la red de subestaciones del Ministerio de la Agricultura.

Las condiciones climáticas de la zona fueron reportadas por Anon (1970).

La duración del experimento fue de año y medio, habiéndose iniciado en diciembre de 1977 y terminado en mayo de 1979.

Los pastos evaluados fueron cortados anteriormente durante un año. Se utilizó un pastoreo rotacional simulado con tiempos de reposo de 32-35 días en la estación lluviosa y 42-45 días en la estación seca, y tiempos de ocupación de 3 días y vacas F-1 en producción, con un peso alrededor de los 450-500 kg, empleándose una carga de 3,3 y 2,5 animales/ha en lluvia y seca respectivamente. Se aplicó una fertilización de 240-100-150 kg/ha/año de NPK, el nitrógeno se fraccionó por pastoreo durante la estación lluviosa y el fósforo y el potasio en dos aplicaciones al principio y fin de esta época.

El tamaño de la parcela fue de 10 x 3 m, eliminándose 50 cm en los bordes.

Se tomaron dos muestras 0,25 m por parcela antes de entrar los animales para la disponibilidad en materia verde y se sacaron muestras de 300 g para evaluar la disponibilidad de materia seca, así como la composición química de cada gramínea. En un corte de lluvia y otro de seca, se tomó muestra para obtener el análisis bromatológico y la relación hoja-tallo, las plagas y enfermedades se determinaron trimestralmente.

### **RESULTADOS**

*Disponibilidad.* En la tabla 2 se presenta la disponibilidad estacional y total de los pastos estudiados. Por los resultados obtenidos, pasto estrella tocumen dio la mayor disponibilidad total, le siguieron en orden bluesten, pangola común, cruzada-2, bermuda de costa, buffel formidable y PA-32, con diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con respecto al

Tabla 1. Pastos evaluados.

Nombre científico	Nombre común
<i>Bothriochloa intermedia</i>	bluestem
<i>C. ciliaris</i> cv. Biloela	buffel biloela
<i>C. ciliaris</i> cv. Formidable	buffel formidable
<i>Chloris gayana</i> cv. Callide	rhodes gigante
<i>Cynodon dactylon</i> cv. Coastcross-1	bermuda cruzada-1
<i>Cynodon dactylon</i> cv. Coastcross-2	bermuda cruzada-2
<i>C. dactylon</i> cv. Alicia	bermuda dalicia
<i>C. dactylon</i> cv. Coastal	bermuda de costa
<i>C. nlemfuensis</i> (Jamaicano)	pasto estrella jamaicano
<i>C. nlemfuensis</i> (Tocumen)	pasto estrella panameño
<i>Digitaria decumbens</i> cv. Pangola	pangola común
<i>D. decumbens</i> cv. PA-32	pangola PA-32
<i>Hyparrhenia rufa</i>	faragua
<i>Panicum maximum</i> cv. Likoni	guinea likoni
<i>P. maximum</i> cv. Uganda	guinea uganda
<i>P. maximum</i> cv. Común	guinea común
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Merkerón Mexicano	elefante merkerón

Tabla 2. Disponibilidad estacional y total para los diferentes pastos evaluados (t MS/ha).

Tratamiento	1er. año		2do. año	Total
	S	LI	S	
Bluesten	8,94 <sup>ab</sup>	12,65 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>bc</sup>	25,81 <sup>ab</sup>
Pangola común	6,19 <sup>c</sup>	13,77 <sup>a</sup>	4,91 <sup>bc</sup>	24,87 <sup>ab</sup>
Pangola PA-32	6,34 <sup>c</sup>	12,58 <sup>ab</sup>	4,37 <sup>bc</sup>	22,95 <sup>ab</sup>
Guinea likoni	6,95 <sup>bc</sup>	10,50 <sup>b</sup>	4,12 <sup>bc</sup>	21,58 <sup>b</sup>
Guinea Uganda	5,40 <sup>cd</sup>	10,93 <sup>b</sup>	4,75 <sup>b</sup>	21,08 <sup>b</sup>
Guinea Común	5,59 <sup>cd</sup>	10,35 <sup>b</sup>	4,61 <sup>bc</sup>	20,54 <sup>b</sup>
Buffel biloela	6,82 <sup>bc</sup>	10,26 <sup>b</sup>	4,14 <sup>bc</sup>	21,22 <sup>b</sup>
Buffel formidable	7,14 <sup>bc</sup>	12,61 <sup>a</sup>	3,87 <sup>c</sup>	23,63 <sup>ab</sup>
Bermuda cruzada-1	5,88 <sup>c</sup>	10,22 <sup>b</sup>	5,92 <sup>a</sup>	20,92 <sup>b</sup>
Bermuda cruzada-2	8,51 <sup>ab</sup>	11,51 <sup>ab</sup>	3,67 <sup>c</sup>	23,69 <sup>ab</sup>
Bermuda alicia	6,89 <sup>bc</sup>	9,16 <sup>b</sup>	3,72 <sup>c</sup>	19,77 <sup>b</sup>
bermuda de costa	8,98 <sup>a</sup>	10,59 <sup>b</sup>	3,91 <sup>c</sup>	23,34 <sup>ab</sup>
Pasto estrella jamaicano	6,48 <sup>c</sup>	10,09 <sup>ab</sup>	4,16 <sup>bc</sup>	21,69 <sup>b</sup>
Pasto estrella tocumen	7,77 <sup>b</sup>	13,57 <sup>ab</sup>	4,67 <sup>bc</sup>	25,57 <sup>a</sup>
Faragua	5,70 <sup>cd</sup>	10,06 <sup>b</sup>	4,84 <sup>b</sup>	20,26 <sup>b</sup>
Rhodes	5,44 <sup>cd</sup>	8,61 <sup>b</sup>	4,28 <sup>b</sup>	18,34 <sup>b</sup>
Elefante merkerón mexicano	4,59 <sup>d</sup>	10,83 <sup>b</sup>	3,28 <sup>c</sup>	18,73 <sup>b</sup>
ES $\bar{x}$	±0,97*	±0,47***	±0,29***	±1,32*

resto de los pastos estudiados resultando rhodes callide y merkerón los pastos de menor disponibilidad total. En las épocas secas se observó una caída en las disponibilidades, siendo más acentuada en la seca del segundo año; en la seca del primer año bermuda de costa resultó ser significativamente superior ( $P < 0,05$ ) a todos los demás pastos estudiados, le siguieron en orden de importancia bluesten, bermuda cruzada-2, los cuales no mostraron diferencias significativas entre ellos, pero sí inferiores a la bermuda de costa.

En la época de seca del segundo año de evaluación bermuda cruzada-1 produjo la mayor disponibilidad con diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,001$ ) al resto de los pastos, resultando buffel formidable, bermuda cruzada-2, bermuda de costa y merkerón los de más baja disponibilidad. El resto de los pastos estudiados se comportaron estadísticamente iguales y no mostraron diferencias con respecto al pasto natural bluesten.

En la época de lluvia los pastos pangola común y buffel formidable resultaron significativamente superior ( $P < 0,001$ ), no encontrándose diferencias entre los pastos PA-32, bluesten, cruzada-2, pasto estrella jamaicano y tocumen, siendo el rhodes callide el de menor disponibilidad en esta época.

Para que un pasto pueda ser considerado para su uso extensivo en la producción, es necesario conocer, además de su producción y características agronómicas como persistencia, agresividad, adaptación a suelos pobres y ácidos, plagas y enfermedades, etc.; su producción de hojas y composición química. Por tal motivo se determinó la producción de hoja (tabla 3), la composición química (tabla 4).

En lluvia, como se muestra en la tabla 3, la guinea uganda presentó el porcentaje más alto de hojas; sin embargo, pangola común con 85% de hojas y un mejor rendimiento,

Tabla 3. Disponibilidad de hojas en 17 gramíneas tropicales t/ha (base seca).

Gramíneas	Hojas (%)		Disp. de hojas	
	LI	S	LI	S
Bluesten	82	95,5	10,4	8,5
Pangola común	85	92,4	11,7	5,7
Pangola PA-32	83	96	10,4	6,1
Guinea likoni	86	90	9,0	6,3
Guinea Uganda	97	92,8	10,6	5,0
Guinea Común	80	94,3	8,3	5,3
Buffel biloela	73	91,8	7,5	6,3
Buffel formidable	68	92,5	8,6	6,6
Bermuda cruzada-1	76	90,3	7,8	5,3
Bermuda cruzada-2	82	95,5	9,4	8,1
Bermuda alicia	81	91,2	7,4	6,3
Bermuda de costa	87	96,1	9,2	8,6
Pasto estrella jamaicano	83	90,0	8,4	5,8
Pasto estrella tocumen	73	85,9	9,9	6,7
Faragua	92	96,1	9,3	5,5
Rhodes callide	87	92	7,5	5,0
Elefante merkerón mexicano	82	95	8,9	4,4

Tabla 4. Disponibilidad de 17 gramíneas tropicales, composición química en los períodos de mayor y menor precipitación.

Gramíneas	Contenido (%)				Disponibilidad (t/ha)	
	Proteína		Fibra		Proteína	
	LI	S	LL	S	LI	S
Bermuda cruzada-1	10,3	12,0	29,4	28,9	1,05	0,71
Bermuda cruzada-2	8,4	10,3	31,7	28,8	0,97	0,88
Bermuda alicia	7,9	12,5	26,95	26,3	0,72	0,86
Bermuda de costa	10,2	11,6	30,8	29,14	1,08	1,04
Pangola común	11,9	14,4	39,2	27,5	1,64	0,89
Pangola PA-32	12,2	13,4	32,0	28,6	1,53	0,85
Guinea likoni	10,7	12,4	28,8	26,3	1,02	0,86
Guinea uganda	11,6	12,6	32,6	26,7	1,23	0,68
Guinea común	11,6	14,9	29,8	28,4	1,20	0,83
Pasto estrella jamaicano	9,2	12,1	32,7	29,2	0,93	0,78
Pasto estrella tocumen	10,3	13,1	30,2	28,6	1,38	1,02
Bluesten	9,3	11,2	36,2	28,0	1,18	1,00
Buffel biloela	10,5	13,0	34,3	26,1	1,08	0,89
Buffel formidable	10,6	13,8	33,7	27,5	1,34	0,99
Elefanta merkerón mexicano	13,2	15,1	28,5	26,6	1,43	0,69
Faragua	10,8	12,4	33,7	27,5	1,09	0,71
Rhodes callide	11,4	12,4	30,6	27,6	0,98	0,67

Tabla 5. Incidencia de plagas y enfermedades.

Tratamientos	Vector	Grado de incidencia
Bluesten	Helminthosporiosis	Leve
Buffel biloela	“	Fuerte
Buffel formidable	“	“
Chloris gayana gigante	Helminthosporiosis, falso medidor y pulgón	Leve
Bermuda cruzada-1	Pulgón amarillo y Helminthosporiosis	“
Bermuda cruzada-2	Helminthosporiosis	“
Bermuda alicia	“	“
Bermuda de costa	“	“
Pasto estrella jamaicano	Falso medidor	“
Pasto estrella panameño	“	“
Pangola común	Helminthosporiosis	“
Pangola PA-32	“	“
Faragua	“	“
Guinea likoni	-	-
Guinea uganda	-	-
Guinea común	-	-
Elefante merkerón mexicano	Falso medidor	Leve

tuvo una mayor disponibilidad de hojas en base seca, similar comportamiento se mostró en los diferentes pastos estudiados.

En el período seco, aún cuando los pastos presentaron igual porcentaje de hojas, aquellos de mayor producción dieron las mayores disponibilidades de hojas.

Como se puede ver en la tabla 3 los cambios en el contenido de hojas de la lluvia a la seca y la magnitud de esos cambios expresados en porcentajes posibilitan, con pastos de rendimientos aceptables en el período seco ofrecer un elemento más nutritivo al animal.

En la tabla 4 se muestran los cambios de proteína cruda y fibra cruda del período lluvioso al período seco expresado en por ciento, los por cientos de proteína y fibra cruda mostraron una tendencia inversa. Mientras que la proteína disminuía en el período lluvioso la fibra cruda aumentaba.

Como se observa en las tablas los pastos presentan buen porcentaje de proteína, así como el tonelaje de proteína por ha son los más aceptables. En sentido general los por cientos de proteína son superiores al 9%, suficientes para llenar las necesidades de vacas en estado de gestación y paridas.

En la tabla 5 se muestra la incidencia de plagas y enfermedades, el ataque más fuerte se presentó en los buffel por Helminthosporiosis, aunque en ningún caso ocasionó afectaciones en los rendimientos.

### ***DISCUSION***

Un aspecto importante fue la tendencia mostrada a estrecharse las diferencias entre las disponibilidades totales entre las épocas del año. Una posible explicación estaría relacionada con la caída brusca de las disponibilidades de los pastos tropicales en el período de menor precipitación (Crespo, 1972; Anon, 1975 y Pérez Infante, 1977).

Sin embargo, consideramos que la reducción en las disponibilidades de MS pudieron estar influidas en mayor grado por el pobre desarrollo que alcanzan los pastos en esta época del año debido a una disminución del fotoperíodo, bajas temperaturas e intensidades luminosas (Salisbury y Ross, 1974).

Las bajas disponibilidades presentadas en la seca del segundo año en todos los pastos pudiera explicarse por la teoría del vigor juvenil y por la acumulación de reservas que almacenan los pastos desde la siembra hasta que comienzan las defoliaciones, lo que influye positivamente en las producciones de los primeros años, según postulados de algunos autores (Watson, 1952 y Humphreys, 1966).

En todos los pastos los porcentajes de hojas en el período de seca fueron superiores a los de lluvia (tabla 3), una posible explicación sería la disminución del crecimiento del tallo, lo cual muestra la variación existente entre una época y otra, siendo una tendencia de los pastos evaluados a producir mayor cantidad de hojas en el período seco, Yepes (1975) y French y Chico (1960), lo que corrobora nuestros resultados. El porcentaje de hojas resultó una de las características del pasto tropical que más influyó sobre su consumo (Minson, 1971).

En este estudio se deseaba conocer el comportamiento de los pastos y su valor nutritivo, tanto en el período lluvioso como en el período seco, ya que en la época seca puede faltar forraje por las condiciones climáticas prevalecientes y en la época lluviosa es factible la disminución por exceso de humedad y altas temperaturas que aceleran la madurez de los pastos y la hidrólisis de proteínas es más rápida (Thomas, Ranson y Richardson, 1960).

Si se tiene en cuenta las necesidades proteicas para bovinos de diferentes edades, puede notarse que el contenido de proteína en la mayoría de los pastos estudiados llevan esos requisitos (National Research Council, 1963).

En ambos períodos en todos los pastos se presentó un contenido superior al 7,5% requerido para vacas en estado de preñez.

En sentido general, se considera que un pasto durante el invierno (período seco cubano) debe tener como mínimo 6,0% de proteína con el fin de garantizar una dieta adecuada al ganado (Stoddart, 1955). Tomando estas cifras como base, puede verse que ninguno de los pastos estudiados contiene menos del índice establecido para esta época.

En sentido general, en el período seco se presentó para todos los pastos un mayor porcentaje de proteína (Gerardo y Oliva, 1979).

Yepes (1975), Anon (1976) y Aspiolea (1975) apuntaron idénticos resultados a trabajar con gramíneas en nuestras condiciones.

Casi todos los pastos fueron dañados en el follaje durante el período lluvioso, resultando los buffel los más atacados, aunque los daños por la incidencia de las plagas y enfermedades no ocasionaron grandes afectaciones al área foliar como para que influyera en los rendimientos. Gerardo y Oliva (1979) apuntaron idénticos resultados, lo que corrobora nuestros resultados.

Los resultados de este estudio evidencian la superioridad de las pangolas común y PA-32; las guineas likoni y uganda; los buffel biloela y formidable y el pasto estrella tocumen sobre los pastos restantes y los nativos que ocupan las mayores extensiones dedicadas a la ganadería. Por lo que se sugiere propagar estos pastos en las áreas de producción con vistas a ir sustituyendo los pastos nativos, Esto permitirá elevar la carga animal y obtener mayores producciones de carne y leche.

### **SUMMARY**

The behaviour of 17 tropical grasses (8 genus) was studied at Ciego de Avila pasture sub-station during 18 months in a simulated rotational grazing. It was used a randomized block

design with 3 replication (10x3 m plots). Significant differences ( $P < 0,001$ ) in pasture availability were founded in the wet and dry season during the first and second years respectively. Common pangola and buffel formidable grass produced the highest DM yield (13,77 and 12,16 t/ha) in the wet season. The hight annual DM availability was obtained with Tocumen grass (25,5 t DW/ha); rhodes and merkeron presented the lowest (18,34 and 18,73 t DM/ha) respectively. It is suggest that native pasture species must be change by the best grass obtained in this study.

### **REFERENCIAS**

- Anon. 1975. Avances de la ganadería en Cuba. Ed. André Voisin, Univ. de La Habana, Cuba
- Anon. 1976. Características nutritivas de los principales alimentos y aditivos utilizados en la alimentación de los animales. Univ. de La Habana. Cuba
- Aspiolea, J.L. 1975. Respuesta de 3 gramíneas a la fertilización nitrogenada con regadío. I Simp. Nac. de Cienc. Agric. Univ. Central. Cuba
- Pérez-Infante, F. 1977. Potencial nutritivo de los pastos tropicales para la producción de leche. Trabajo Plenaria. IV Reunión ALPA. La Habana
- Bogadan, A.U. 1960. Climate and grass breeding in Kenya, proceedings of eight International Grassland Congress. pp. 340-342
- Crespo, G. 1972. Efecto de tres niveles de urea y dos sistemas de aplicación sobre el rendimiento y contenido de N en la hierba pangola. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 6:247
- Duncan, D.B. 1955. Multiple and multiple F. test. **Biometrics.** 11:1
- French, M.H. & Chico, C.F. 1960. Estudio de digestibilidad de los pastos en Venezuela. III. Valor nutritivo de los pastos elefante, guinea y paraná durante la estación seca. **Agromía Trop.** 10:47

- Garza, T.R.; Treviño, M. & Chapa, O. 1973. Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en 6 zacates tropicales con y sin adición de nitrógeno en el trópico húmedo Af(c). 1. Epoca de lluvia. **Téc. Pec. en México**. 25
- Gerardo, J. & Oliva, O. 1979. Evaluación zonal de pastos introducidos en Cuba. II. **Pastos y Forrajes**. EEPF "Indio Hatuey". Perico. Cuba. 2:1:67
- Humphreys, L.R. 1966. Pasture defoliation practice. A. Review. **J. Aust. Inst. Agric. Sci.** 32:93
- Minson, D.J. 1971. The nutritive value of tropical pastures. **Journal of the Australian Institute of Agricultural Science**. 37:3:255-263
- N.R.C. 1963. Nutrient requirements of beef cattle. National Research Council Publ. No. 1137. Washington, D.C.
- Salisbury, F.D. & Ross, C. 1974. Plant physiology Wards- worth Publishing Company, Inc. Belmont, California
- Stoddart, L.A. 1955. Range management, 2da. Ed. McGraw Hill Book Co. New York
- Thomas, M.; Ranson, S.L. & Richardson, J.A. 1960. Plant Physiology. J. and A. Churchill. Ltd, p. 692
- Watson, D.L. 1952. The environmental and pasture growth. Trop. Past. Sci. Univ. Queensland. Australia. Leaf. No. 1
- Yepes, S. 1975. Comportamiento del pasto en invierno sin riego ni fertilización. Serie Técnico Científica A-9. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba