

EFFECTO DEL PASTOREO EN EL COMPORTAMIENTO DE DIEZ PASTOS TROPICALES. EVALUACION INICIAL CON IRRIGACION

R. Machado

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

Se estudió el efecto del pastoreo en diez pastos tropicales bajo condiciones de irrigación mediante un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se fertilizó a razón de 300 kg de N/ha/año y 100 y 150 kg de P_2O_5 y K_2O /ha respectivamente. El análisis arrojó diferencias significativas ($P<0,01$ y $P<0,05$) en la disponibilidad y en el consumo ($P<0,01$ y $P<0,001$) para el primer y segundo año respectivamente. *D. setivalva* y guinea hamil fueron los pastos menos consumidos. Guinea común, bermuda 67, *P. trichopus*, *D. smutsii*, bermuda 68 y *D. unfulozii* difirieron del resto ($P<0,01$) en el porcentaje de utilización (primer año), con valores de 49, 49, 48, 48, 45 y 45%, mientras que en el segundo bermuda callie (48%), *P. trichopus* (48%), *D. smutsii* (46%), bermuda 68 (46%), pangola (46%) y guinea común (45%) resultaron los más destacados. Para futuros trabajos se sugiere tomar en consideración el hábito de crecimiento de las plantas y utilizar el criterio de "presión de pastoreo". *D. smutsii* 29927, *P. trichopus*, guinea hamil y bermuda 67 deben ser evaluadas a fin de estimar su potencial para producir leche y carne.

Palabras clave: *Evaluación inicial, pastoreo, gramíneas*

El empleo de la metodología de evaluación de pastos con animales en etapas tempranas fue sugerido por Mc William (1969) y utilizada por Funes, Aja y Ramos (1979) al mostrar dicho sistema una mayor objetividad en la respuesta del pasto frente al animal. Esta técnica se empleó posteriormente por Gerardo y Oliva (1981; 1982) y por Gerardo y

Ortiz (1981) para evaluar amplios grupos de pastos tropicales y fue adoptada por la EEPF "Indio Hatuey" como estrategia de investigación en la valoración inicial de introducciones con relevantes características de pratensidad.

En este trabajo se estudió el efecto del pastoreo en el comportamiento de varias gramíneas tropicales con el objetivo de seleccionar los tratamientos más prominentes para su futura evaluación en la producción de leche y carne.

MATERIALES Y METODOS

Suelo y clima. El experimento se llevó a cabo en un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979). Algunos componentes del clima durante el período experimental se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Condiciones climáticas durante el período evaluativo.

	Precipitación (mm)		Temperatura \bar{x} (°C)		Humedad relativa (%)	
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
1er. año	1 063,8	246,3	26,2	22,5	83,5	73,0
2do. año	1 924,8	358,1	25,5	20,6	85,0	79,8

Diseño y tratamientos. Se empleó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y parcelas de 10 x 3 m. Los tratamientos evaluados fueron: *Cynodon dactylon* cvs. 67, 68 y Callie; *Digitaria unfulozii* 299892; *D. smutsii* 29927; *D. setivalva* 299798; *D. decumbens* cv. Pangola; *Panicum maximum* cv. Hamil y Común y *P. trichopus*. Anteriormente estos pastos fueron evaluados mediante corte mecánico durante un año.

Procedimiento. Se utilizó un sistema de pastoreo rotacional simulado con animales (vacas secas) de 400 a 450 kg de peso vivo, los que rotaron cada 26 a 30 días durante el período lluvioso y cada 28 a 36 en el período poco lluvioso, con tiempos de estancia de 2 a 3 días y una carga de 3,2 animales/ha.

La altura del pasto, el estado fenológico, así como la disponibilidad, se midió antes de comenzar cada pastoreo. Para esta última y para el residuo se cortaba una franja de 2 x 1 m. La composición química y el contenido de hojas se determinó en dos ocasiones por época; mientras que la composición botánica se efectuó al inicio y final del período experimental.

Se fertilizó a razón de 300 kg de N/ha, fraccionado por rotación y 100 y 150 kg de P_2O_5 y K_2O /ha respectivamente, distribuidos a partes iguales al principio y final de la época lluviosa. Se aplicó riego con una norma de 50 mm cada 15-20 días.

RESULTADOS

Disponibilidad, consuno y porcentaje de utilización del pasto. En las tablas 2 y 3 se indica la disponibilidad y el consumo estacional y total de los tratamientos. Los cvs. Hamil, *D. smutsii*, *P. trichopus*, Pangola, bermuda 67 y bermuda callie, sin diferencias entre sí, alcanzaron la mayor disponibilidad total durante el primer año, difiriendo ($P<0,01$) del resto; mientras que en el segundo se encontraron diferencias mínimas ($P<0,05$), ya que la bermuda 68, sin diferir de la bermuda callie, bermuda 67, guinea hamil y pangola, sobresalió en este parámetro. La peor disponibilidad total se detectó en *D. setivalva* (primer año), y en esta y *P. trichopus* durante el segundo.

Los pastos más consumidos durante el primer año fueron *D. smutsii*, bermuda 67, *P. trichopus*, pangola, *D. unfulozii*, guinea común y bermuda 68, los que difirieron ($P<0,01$) de las demás gramíneas. Los menores consumos se observaron en *D. setivalva* y guinea hamil. Durante el segundo año se encontraron diferencias ($P<0,001$) a favor de la bermuda 68; mientras que *D. setivalva* fue el pasto menos consumido, junto a la guinea hamil, *D. smutsii*, *P. trichopus*, bermuda 67 y *D. unfulozii*.

Tabla 2. Disponibilidad estacional y total de los pastos evaluados.

Tratamientos	Disponibilidad (t MS/ha)					
	Primer año			Segundo año		
	Lluvia	Seca	Total	Lluvia	Seca	Total
Guinea hamil	32,6 ^a	5,6	37,6 ^a	14,9 ^{abc}	2,4	17,3 ^{ab}
<i>P. trichopus</i>	30,1 ^{abc}	5,9	36,0 ^{ab}	8,1 ^d	2,3	10,4 ^d
<i>D. smutsii</i>	31,1 ^{ab}	3,8	34,9 ^{abc}	12,0 ^{bcd}	1,8	13,8 ^{bcd}
Pangola	29,0 ^{abcd}	3,9	32,9 ^{abcd}	15,4 ^{abc}	1,5	16,9 ^{abc}
Bermuda 67	27,0 ^{abcd}	5,4	32,4 ^{abcd}	15,4 ^{abc}	2,2	17,6 ^{ab}
Bermuda callie	26,0 ^{bcde}	3,8	29,8 ^{abcde}	17,1 ^{ab}	1,6	18,7 ^{ab}
Guinea común	23,3 ^{de}	5,7	29,0 ^{bcde}	12,7 ^{bcd}	2,4	15,1 ^{bcd}
Guinea unfulozii	24,3 ^c	3,1	27,4 ^{cde}	14,0 ^{bc}	1,5	15,5 ^{bc}
Bermuda 68	22,4 ^{de}	4,6	27,0 ^{de}	19,2 ^a	1,5	20,7 ^a
<i>D. setivalva</i>	20,9 ^e	2,7	23,6 ^e	10,6 ^{cd}	1,4	12,0 ^{cd}
ES $\bar{x} \pm$	1,96 ^{**}	0,77	2,27 ^{**}	1,62 ^{**}	0,32	1,59 [*]

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

* P<0,05

** P<0,01

Tabla 3. Consumo estacional y total de los pastos estudiados.

Tratamientos	Consumo (t MS/ha)					
	Primer año			Segundo año		
	Lluvia	Seca	Total	Lluvia	Seca	Total
<i>D. smutsii</i>	16,1 ^a	2,2	18,3 ^a	3,5 ^e	1,3	4,8 ^{de}
Bermuda 67	14,0 ^{ab}	3,4	17,4 ^{ab}	5,1 ^{cde}	1,2	6,3 ^{cde}
<i>P. trichopus</i>	12,9 ^{ab}	3,9	16,8 ^{ab}	4,6 ^{de}	1,3	5,9 ^{cde}
Pangola	13,6 ^{ab}	1,9	15,5 ^{abc}	7,9 ^{bc}	0,7	8,6 ^{bc}
<i>D. unfulozii</i>	11,6 ^c	1,4	13,0 ^{abcd}	6,2 ^{cde}	0,8	7,0 ^{cde}
Guinea común	10,2 ^{abcd}	4,1	14,3 ^{abc}	6,2 ^{cde}	1,2	7,4 ^{cd}
Bermuda 68	9,2 ^{bcd}	2,9	12,1 ^{abcd}	11,0 ^a	0,8	11,7 ^a
Bermuda callie	9,6 ^{cd}	1,7	11,3 ^{abcd}	6,2 ^{cde}	0,8	7,0 ^{cde}
Guinea hamil	5,9 ^d	3,5	9,4 ^{cd}	4,6 ^{de}	1,2	5,9 ^{cde}
<i>D. setivalva</i>	5,1 ^d	1,2	6,5 ^d	3,5 ^e	0,7	4,3 ^e
ES $\bar{x} \pm$	1,81 ^{**}	0,72	1,85 ^{**}	0,93 ^{***}	0,4	0,93 ^{***}

a,b,c,d,e Superíndices con letras no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

Durante la época de seca de ambos años no se detectaron diferencias significativas en la disponibilidad y consumo de los tratamientos evaluados.

De acuerdo con las disponibilidades ofrecidas por el pasto y el consumo realizado de los mismos, se calculó el porcentaje de utilización (tabla 4). Se encontraron diferencias significativas ($P<0,01$) en la media anual a favor de guinea común, bermuda 67, *P. trichopus*, *D. smutsii*, bermuda 68, *D. unfulozii* y pangola (primer año) y bermuda callie, *P. trichopus*, *D. smutsii*, bermuda 68, pangola, guinea común y *D. unfulozii* (segundo año). En ambos años los valores más bajos se hallaron en *D. setivalva* y guinea hamil. Exceptuando la bermuda callie (segundo año), todos los pastos presentaron un mejor porcentaje de utilización durante la época de seca.

Altura y contenido de hojas. En el primer año (fig. 1) se hallaron diferencias significativas ($P<0,001$) a favor del cv. Hamil que presentó la mayor altura, y la menor se encontró en *D. setivalva* y pangola sin diferencias con las demás especies de este género y los cultivares de *C. dactylon*. Durante el segundo año hubo diferencias entre los tratamientos ($P<0,05$) a favor del cv. Hamil, quien no difirió de la guinea común.

Durante la época de lluvia del primer año, la guinea común presentó el mayor contenido de hojas ($P<0,001$) sin diferir de *P. trichopus*, *D. smutsii* y *D. unfulozii*; mientras que en la seca esta última fue la más favorecida significativamente ($P<0,001$). En el segundo año (lluvia) de nuevo la guinea común presentó el mayor por ciento de hojas ($P<0,001$) sin diferir de *P. trichopus*; mientras que en la época de seca se observó un mejor comportamiento en estas especies y en *D. unfulozii*. En ambos años los cultivares de *C. dactylon*, *D. setivalva* y pangola presentaron los más bajos porcentajes de hojas y entre las especies de *P. maximum* el cv. Hamil mostró el menor contenido.

Tabla 4. Porcentaje de utilización estacional y media ([▲]).

Tratamientos	Primer año			Segundo año		
	Lluvia	Seca	\bar{x}	Lluvia	Seca	\bar{x}
Guinea común	41 ^{ab}	58	49 ^a	44 ^a	46 ^c	45 ^{abc}
Bermuda 67	45 ^a	53	49 ^a	35 ^{bc}	48 ^c	43 ^{bcd}
<i>P. trichopus</i>	41 ^{ab}	55	48 ^{ab}	49 ^a	49 ^b	48 ^a
<i>D. smutsii</i>	46 ^a	50	48 ^{ab}	32 ^c	60 ^a	46 ^{ab}
Bermuda 68	40 ^{abc}	50	45 ^{abc}	47 ^a	46 ^c	46 ^{ab}
<i>D. unfulozii</i>	44 ^{ab}	47	45 ^{abc}	42 ^{ab}	48 ^c	45 ^{abc}
Pangola	43 ^{ab}	45	44 ^{abc}	46 ^a	46 ^c	46 ^{abc}
Bermuda callie	35 ^{bc}	45	40 ^{bcd}	50 ^a	46 ^c	48 ^a
Guinea hamil	25 ^d	51	39 ^{cd}	33 ^{bc}	46 ^c	38 ^d
<i>D. setivalva</i>	29 ^{cd}	43	36 ^d	35 ^{bc}	46 ^c	41 ^{cd}
ES $\bar{x} \pm$	3,10 ^{***}	3,83	2,03 ^{**}	2,58 ^{**}	2,5 [*]	1,49 ^{**}

a,b,c,d Superíndices con letras no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

▲ Valores transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$

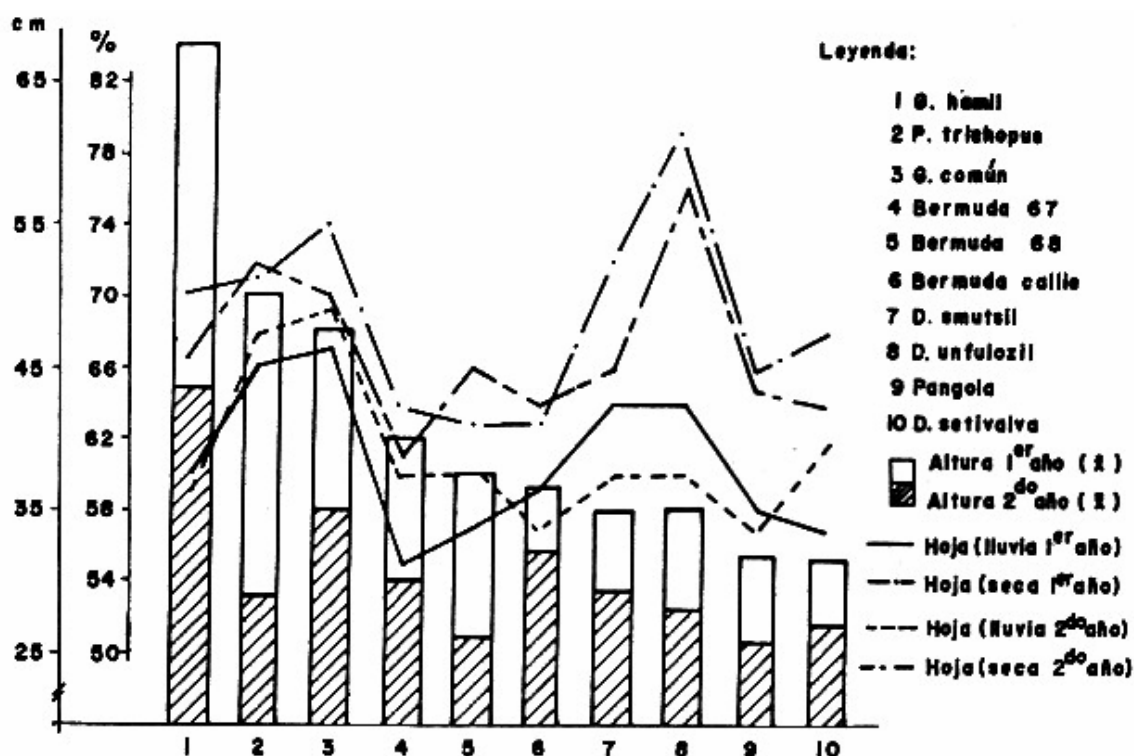


Fig. 1. Altura del pasto y contenido estacional de las hojas.

Composición botánica. Inicialmente (fig. 2) no se encontró diferencia en el porcentaje de malas hierbas y mínimas ($P < 0,05$) en la despoblación. Al concluir el experimento se hallaron diferencias ($P < 0,05$) en el por ciento de malezas, donde *D. unfulozii*, sin diferir de *P. trichopus*, bermuda 67 y guinea común, resultó el pasto más invadido; mientras que no se detectó significación en la despoblación.

El efecto combinado de las malezas y la despoblación motivaron que al finalizar el período experimental se hallaran diferencias intertratamientos ($P < 0,01$) en el por ciento del pasto evaluado; ocurriendo las mayores pérdidas en *D. unfulozii*, guinea hamil, bermuda 67 y bermuda 68, aunque esta última sólo perdió un 5% de su población inicial comparada con la bermuda 67 que perdió un 12%.

Composición química y fenofase. Como se aprecia (tabla 5), los contenidos de proteína y fibra, así como los tenores de Ca y P, se encontraron en un rango aceptable en dependencia de la época. Además, se observó que sólo florecieron en lluvia las especies del género *Digitaria* y a fines de esta época y comienzos de la época de seca lo hicieron la guinea hamil, *P. trichopus* y la guinea común.

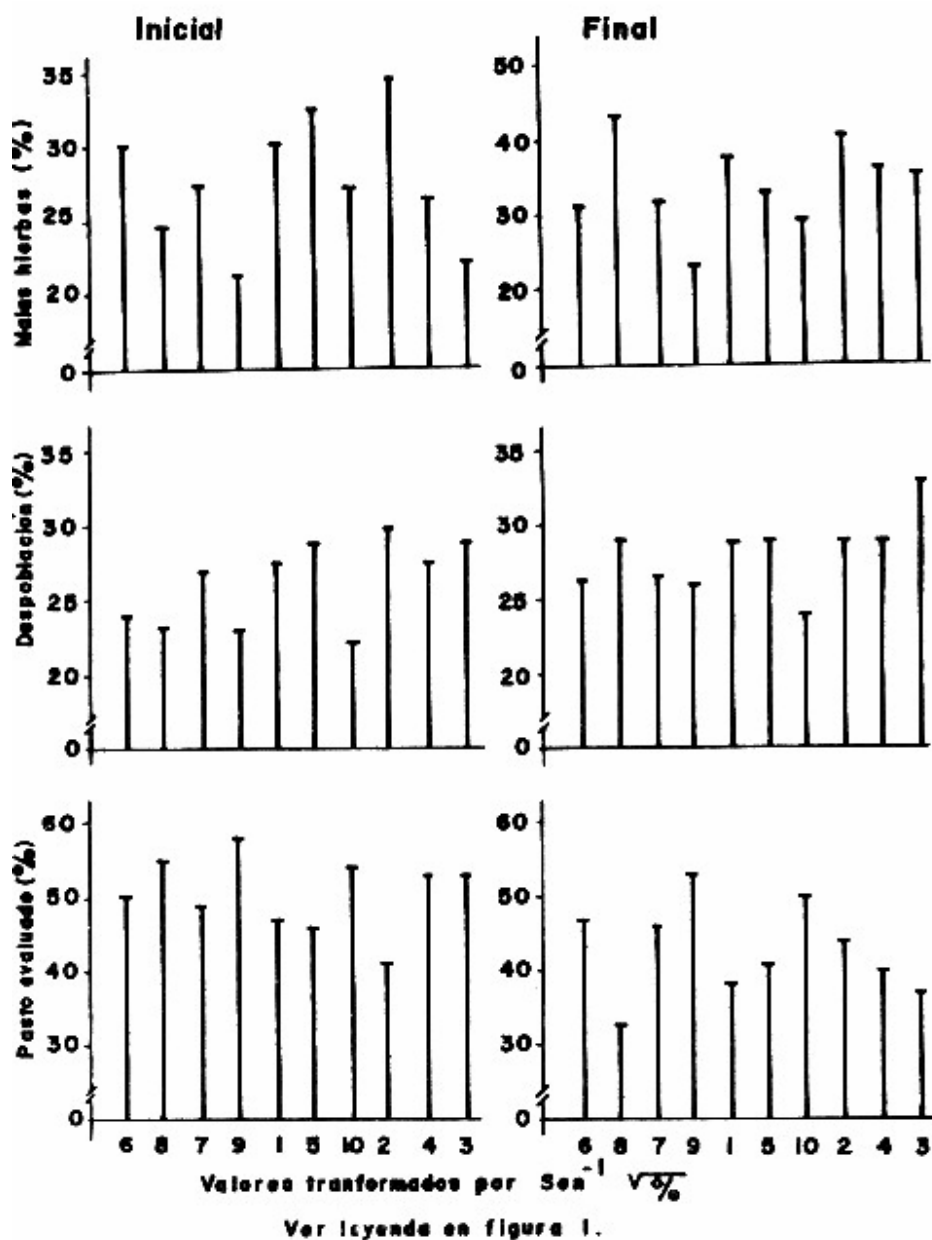


Fig. 2. Composición botánica de los pastos.

Tabla 5. Composición química y fenofase (media de 2 años).

Tratamientos	Proteína		Fibra (%)		Ca (%)		P (%)		Fenofase*	
	LI	S	LI	S	LI	S	LI	S	LI	S
Bermuda callie	8,0	10,9	33,6	28,4	0,58	0,62	0,25	0,17	V	F
D. unfulozii	7,1	9,8	28,6	23,6	0,61	0,72	0,24	0,23	F	V
D. smutsii	8,0	9,9	24,9	27,6	0,59	0,67	0,24	0,21	F	V
Pangola	7,8	9,5	33,5	28,2	0,43	0,55	0,23	0,22	F	V
Guinea hamil	8,5	10,5	36,4	29,5	0,78	0,10	0,26	0,22	F	V
Bermuda 68	7,6	10,9	33,4	29,7	0,47	0,62	0,22	0,21	V	F
D. setivalva	7,6	9,9	35,7	28,8	0,48	0,69	0,20	0,19	F	V
P. trichopus	8,0	11,3	37,8	28,1	0,54	0,80	0,31	0,26	F	V
Bermuda 67	7,8	10,1	35,9	31,0	0,47	0,53	0,22	0,21	V	F
Guinea común	8,0	11,1	37,8	27,8	0,59	0,92	0,30	0,29	F	V

* F Floración

V Vegetativo

DISCUSION

Nuestros resultados evidencian la decisiva influencia del período lluvioso sobre las disponibilidades totales en la generalidad de los tratamientos estudiados (tabla 2). Confirmando los resultados de Monzote, Funes y Díaz (1979), este efecto estacional, favorable a la época de lluvia, estuvo íntimamente relacionado con las altas temperaturas y abundantes precipitaciones observadas en dicho período (tabla 1), factores que determinan, según Stobbs (1976), la marcada estacionalidad de la disponibilidad en las praderas tropicales.

Independientemente de que se encontraron diferencias intertratamientos en cuanto a las disponibilidades ofrecidas (excepto en la época de seca), a nuestro juicio y para este tipo de evaluación, es más importante el consumo de los pastos hecho por los animales y su efectividad de utilización, relacionados ambos aspectos con el hábito de crecimiento y morfología del pasto y la persistencia del pastizal.

Laredo y Minson (1973) demostraron, entre otros factores, la importancia que posee la proporción de hojas y tallos en el pasto en relación con el consumo voluntario. Más tarde, Beliuchenko (1979) resaltó el papel que desempeña esta relación en la estructura del pasto, señalándose posteriormente que el follaje se desarrolla mejor en especies de porte bajo y con tallos hojosos (Beliuchenko y Febles, 1980). Estos planteamientos explican satisfactoriamente el comportamiento del cv. Hamil, de alto porte y bajo contenido de hojas, si se le compara con la guinea común y *P. trichopus* (fig. 1). La disponibilidad estacional del cv. Hamil fue una de las más altas (tabla 2), pero su consumo (tabla 3) y porcentaje de utilización (tabla 4) fue, junto a los de *D. setivalva*, uno de los más bajos. El comportamiento de esta última pudo estar asociado a que su césped proporcionó, a diferencia del cv. Hamil, la peor disponibilidad y a que sus hojas presentan una acentuada tonalidad violácea, factor que puede influenciar y en algunas ocasiones determinar una

menor aceptabilidad por parte de los animales, máxime cuando existe una amplia variabilidad morfológica intertratamientos y algunas especies son más consumidas que otras. No obstante, el cv. Hamil fue bien consumido en la época de seca, donde se tomó más hojoso y alcanzó menor altura (fig. 1). Si se toma en consideración que durante dicha época se utilizó una carga similar a la empleada durante la de lluvia, es factible, quizás, mejorar su consumo en esta última con la utilización de un mayor número de animales.

Con excepción de *D. smutsii*, en la época de lluvia del segundo año, fue evidente el alto porcentaje de utilización estacional de las restantes especies de Digitaria (tabla 4), el cual fue muy equilibrado para la pangola en ambas épocas para los dos años. En este sentido coincide con el patrón de comportamiento señalado por Gerardo y Oliva (1981), aunque esos autores hallaron índices muy superiores a los aquí encontrados. No obstante, la alta eficiencia en el consumo del pasto se reflejó de forma diferente en la composición del pastizal (fig. 2), donde se notó el apreciable deterioro que presentó el formado por *D. unfulozii*. El efecto negativo producido en esta especie pudo deberse a algunas características agrobotánicas desfavorables, como su forma amacollada con abundantes hojas (fig. 1) y su baja proporción de estolones, lo que determinó, por una parte, un pastoreo a fondo y por otra, un pobre cubrimiento del área, favoreciendo su invasión por hierbas indeseables (fig. 2). Un comportamiento similar para la misma especie se observó en la provincia Granma cuando fue sometida a corte en condiciones de seco y fertilización media (Gómez, I., comunicación personal).

Un patrón de comportamiento en el consumo más o menos similar al de *D. unfulozii* se encontró en *P. trichopus* y guinea común, pastos que presentaron una abundante cantidad de hojas de acuerdo con su porte (fig. 1), y en la bermuda 67 y 68, de sobresalientes características pratenses, las que de forma similar a *D. unfulozii* presentaron problemas relacionados con la invasión de malas hierbas (alrededor de 35%)

al concluir el período evaluativo. No obstante, es preciso señalar que en el caso de estas especies de *Panicum* puede haberse subestimado la proporción de pastos debido a su hábito de crecimiento, como fue señalado por Valdés, Montoya, Chao y Duquesne (1980) en relación con las especies de hábito rastrero. Sin embargo, en el orden cuantitativo, las pérdidas de población de la bermuda 68 fueron mínimas en relación con la población inicial, lo que indica una buena estabilidad en este cultivar bajo condiciones de pastoreo, confirmándose lo planteado por Rodel (1970) quien halló mejor resistencia en pastos que forman fuertes cubiertas herbáceas como el pasto estrella y otros. Este comportamiento en la bermuda 68 se afianza en su fuerte y abundante sistema estolonífero y sus vigorosos rebrotes aéreos.

En el cv. Callie también se manifestaron pérdidas mínimas en su población, pero fue menos consumido, sobre todo en la época de seca, lo que se explica porque en este período una buena parte de sus hojas, sobre todo las del estrato inferior, se secan; mientras que las superiores crecen en forma de roseta con hojas muy cortas, floreciendo profusamente (tabla 5).

Un análisis general de la utilización estacional de las gramíneas evaluadas nos permite confirmar que la efectividad en el consumo fue muy superior en la época de seca. Esto se debe a que los animales, debido a la baja disponibilidad, se ven obligados a consumir el pasto más a fondo, minimizándose el efecto de selección que normalmente realizan en la época de lluvia donde existe suficiente disponibilidad, y por otra parte, a que en esta época todos estos pastos producen menos tallos y mayor cantidad de hojas (fig. 1). A pesar de lo antes planteado, los porcentajes de utilización alcanzados se encuentran, para ambas épocas, en un rango aceptable, de acuerdo con las apreciaciones realizadas por Combellas (citado por Ugarte, y Domínguez, 1980).

Por otra parte, el consumo parece no haber sido afectado por la composición química de las gramíneas estudiadas, ya que tanto los niveles de proteína y fibra como los tenores de Ca y P se encuentran en un rango aceptable (tabla 5).

Consideramos que este tipo de evaluación en las primeras fases del programa de introducción cumple los objetivos trazados y resulta muy ventajoso para la discriminación de especies pratenses; sin embargo, en los próximos ensayos debe ser tomado en consideración el hábito de crecimiento de las plantas, tratando de homogeneizar el material a evaluar, de forma tal que se evite lo más posible el efecto de selección que realizan los animales, los que tienden a consumir con más eficiencia aquellos cultivares y especies que poseen un mayor grado de aceptabilidad. Además, sugerimos que se debe emplear el criterio de "presión de pastoreo" a fin de eliminar el sobre pastoreo o sub pastoreo, efecto que se produce cuando se emplean cargas y tiempos de descanso y estancia fijos, y no realizar evaluaciones con corte antes de comenzar la evaluación con animales.

Sobre la base de los resultados obtenidos, recomendamos que *D. smutsii* 29927, *P. trichopus*, guinea hamil y bermuda 67 deben evaluarse convenientemente a fin de estimar su potencial de producción de leche y carne.

SUMMARY

By means of a randomized block design with three repetitions, the effect of grazing in ten tropical pastures under irrigation conditions was studied. The fertilization was 300 kg of N/ha/year and 100 and 150 kg of and K_2O /ha respectively. Significant differences ($P<0,01$ and $P<0,05$) were found in availability and intake ($P<0,01$ and $P<0,001$) for the first and second year respectively. The fewest quantities of pasture intake were found upon *D. setivalva* and hamil guinea grass. Differences in utilization percentage during the

first year ($P < 0.01$) were noticed among common guinea grass, bermuda 67, *P. trichopus*, *D. smutsii*, bermuda 69, *D. unfulozii* compared with the rest, with values of 49, 49, 48, 48, 45 and 45%, while during the second year the most outstanding grasses were bermuda callie (48%), *P. trichopus* (48%), *D. smutsii* (46%), bermuda 68 (46%), pangola (46%) and common guinea grass (45%). It is suggested to have the plant growth habit into consideration for further works and the criterion "grazing pressure" should be used as well. *D. smutsii* 29927, *P. trichopus*, hamil guinea grass and bermuda 67 must be evaluated in order to estimate their milk and beef production potential.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- BELIUCHENKO, I.S. 1979. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 13:179
- BELIUCHENKO, I.S. & FEBLES, G. 1980. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 14:167
- FUNES, F.; AJA, A. & RAMOS, N. 1979. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 13:197
- GERARDO, J. & OLIVA, O. 1981. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:145
- GERARDO, J. & OLIVA, O. 1982. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:25
- GERARDO, J. & ORTIZ, G. 1981. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:291
- LAREDO, M.A. & MINSON, D.J. 1973. *Aust. J. Agric. Res.* 24:875
- MC WILLIAM, J.R. 1969. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 35:90
- MONZOTE, MARTA; FUNES, F. & DIAZ, L.E. 1979. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 13:93
- RODEL, M.G.W. 1970. Proc. of the XIth Int. Grassld. Congr. Australia. Pág. 618

STOBBS, R.H. 1976. Memoria. Sec. Agric. y Gan. México. Pág. 183

UGARTE, J.& DOMINGUEZ, G.H. 1980. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 14:13

VALDES, L.R.; MONTOYA, M.; CHAO, LAURA & DUQUEZNE, P. 1980. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:463