

## EVALUACIÓN DE *Brachiaria humidicola* (CIAT 6369) BAJO PASTOREO EN CONDICIONES DE GUALACA, PANAMÁ.

<sup>1</sup>Rubén Montenegro, <sup>2</sup>Bolívar Pinzón y <sup>3</sup>Pedro Argel

### RESUMEN

Con el propósito de conocer aspectos de producción de carne y productividad, se evaluó el pasto promisorio *Brachiaria humidicola* CIAT 6369, durante dos años (1988-90), en la Estación Experimental Agropecuaria de Gualaca, bajo condiciones de suelo ácido e infértil y sequía de hasta cuatro meses. El manejo del pasto fue rotacional con 10 días de pastoreo y 30 de descanso en cuatro potreros de 0.50 ha c/u. El pasto se fertilizó con 75-40-30 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. La carga animal fue fija durante la época seca (cuatro animales/ha), y en la época lluviosa fue variable (4-6 animales/ha), con ajustes de acuerdo a la disponibilidad. Se usaron animales Cebú comercial de 200 kg y sólo fueron suplementados con sal mineral. Los resultados promedios de dos años indican ganancias de peso promedio de 0.420 kg/animal/día durante la época lluviosa y 0.125 kg/animal/día en la época seca. La carga animal en la época lluviosa fue de 4.9 animales/ha ó 3.6 U.A./ha y en la época seca de 4.0 animales/ha a 2.0 U.A./ha. La producción de carne fue de 555.6 y 22.7 kg/ha para las épocas lluviosa y seca, respectivamente, para un total de 578.3 kg de carne/ha/año. El forraje disponible y residual fue de 1183.5 y 692 kg MVS/ha/ciclo y la tasa de crecimiento, de 19.3 kg MVS/ha/día. La presión de pastoreo estimada fue de 2.34 kg MVS/100 kg de peso vivo. El contenido de proteína cruda fue de 4.7 a 8.4% en la época lluviosa y la digestibilidad de 56.0 a 58.0%; en la época seca, la proteína cruda fue de 3.9 a 6.3% y la digestibilidad de 52.5%. Bajo las condiciones del estudio, la *B. humidicola* CIAT 6369 presentó una baja productividad en términos de ganancia diaria de peso por animal y producción por unidad de superficie en comparación, con otras *Brachiaris* en Panamá, ya que la gramínea parece no soportar cargas altas y mostró una tendencia a degradarse en forma de grama. Aunque mantuvo una buena cobertura, redujo drásticamente la disponibilidad de forraje con el pastoreo, lo cual no se había presentado previamente bajo corte. Debido a la pérdida de productividad, no es recomendable la propagación de esta gramínea a nivel de fincas con condiciones de suelo y clima similares a los de este trabajo.

### EVALUATION OF *Brachiaria humidicola* (CIAT 6369) UNDER PASTURING IN CONDITION OF GUALACA, PANAMA.

With the purpose of knowing aspects of production of meat and productivity, it was evaluated the promisory pasture *Brachiaria humidicola* CIAT 6369 during two years (1988-90), in the Gualaca Experimental Agricultural Station, under condition of acid and no fertile soil and about four months of drought. The management of pasturing was rotary of 10 days of pasturing and 30 rest days in four grazing field of 0.50 ha each. The pasture was fertilized with 75-40-30 kg of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O, respectively. The animal load was the same during the dry season (four animals/ha) and during the rainy season was variable (4-6 animals/ha) with arrangements according to availability. Commercial Zebu animals of 200 kg were used and were only fed with mineral salt. The average results of two years showed gain of average weight of 0.420 kg/animal/day during the rainy season and 0.125 kg/animals/day during the dry season. The animal load during the rainy season was of 4.9 animals/ha or 3.6 U.A./ha, and during the dry season was from 4.0

<sup>1</sup>Agr. Asistente, <sup>2</sup>M.Sc. Fertilidad de Suelos, Estación Experimental Agropecuaria de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), <sup>3</sup>Ph.D. Asesor en Pastos Tropicales, CIAT, Colombia.

animals/ha to 2.0 U.A./ha. The meat production was of 555.6 and 22.7 kg/ha to the rainy and dry seasons, respectively, for a total of 578.3 of meat/ha/year. The available and residual forage was 1183.5 and 692 kg MVS/ha/cycle and the growth rate of 19.3 kg MVS/ha/day. The estimated pasturing pressure was of 2.34 kg MVS/100 kg of alive weight. The content of brute protein was from 4.7 to 8.4% during the rainy season and the digestibility was from 56.0 to 58.0%; during the dry season the brute protein was from 3.9 to 6.3% and the digestibility was of 52.5%. Under the conditions of this study, the *B. humidicola* CIAT 6369 showed low productivity in terms of daily weight gain per animal and production per unit of surface in comparison to other Brachiarias in Panamá, so that the gramineous seems to tolerate high and showed a tendency to degrade in form of grass, although it kept a good coverage, drastically reduced the availability of forage with the pasturing, which was not been previously presented under cut. Due to the lost of productivity, it was not recommended the propagation of this gramineous at farm level with soil and climate conditions similar to this research.

## INTRODUCCION

La introducción, evaluación y selección de gramíneas forrajeras promisorias es un esfuerzo de investigación encaminado a la búsqueda de nuevas alternativas para la ganadería. Producto de la introducción más reciente de pastos en Panamá, el *Brachiaria humidicola* CIAT 6369 se destacó en evaluaciones de tipo agronómico, por su alta producción de forraje de buena calidad, alta proporción de hojas, buena cobertura del suelo y aceptable adaptación a suelos ácidos en lugares con períodos prolongados de sequía (Urriola y col., 1988).

Evaluaciones posteriores deben realizarse para conocer la capacidad de los pastos seleccionados en cuanto a producción de leche o carne, el comportamiento bajo pastoreo y la persistencia, ya sean sólo o asociados con leguminosas.

Algunos resultados en Panamá con *B. humidicola* CIAT 679 (cv humidicola) indican ganancias diarias de peso que fluctúan entre los 0.483 y 0.611 kg/día, y producción de carne/ha entre 273 y 432 kg con cargas de dos y cuatro animales/ha, en la época lluviosa (Ortega y Urriola, 1988).

Por otro lado, estudios de dos años con pasto Señal (*B. decumbens* CIAT 606) indican ganancias de peso de 0.692 kg/día y producción de carne de 861 kg/ha/año con cargas de 4.4 animales/ha en la época lluviosa (Gómez y col., 1987).

Además, con pasto Gualaca (*B. dictyoneura* 6133), en estudios de un año, se han registrado ganancias de peso de 0.555 kg/día y 750 kg de carne/ha con cinco animales/ha en época lluviosa (Montenegro y Pinzón, 1992).

El presente trabajo se realizó con el propósito de conocer aspectos de producción y productividad sobre el pasto promisorio *B. humidicola* 6369, que permitan estimar su potencial en términos de producción de carne, sin perder de vista aspectos de persistencia de la pradera.

## MATERIALES Y METODOS

La evaluación se realizó durante dos años (1988-1990) en la Estación Experimental de Gualaca, ubicada al Oeste de Panamá, a 33 msnm, con una precipitación media anual de 4000 mm durante el período comprendido de mayo a noviembre, con una temperatura media anual de 26 °C. El

suelo es un inceptisol de textura franco-areno-arcilloso, con un pH de 4.5. El contenido de materia orgánica del suelo es de 3.8%, bajo en fósforo (1.4 ppm), medio en potasio (59 ppm) y calcio (1.5 meq/100ml), y bajo en magnesio (0.20 meq/100 ml).

Se utilizó un área de 2.0 ha de pasto *B. humidicola* CIAT 6369 de un año de establecido, y se dividió en cuatro potreros de 0.5 ha. El pasto se fertilizó con 75-40-30 kg/ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, respectivamente. El nitrógeno se fraccionó en tres aplicaciones, y una fracción se aplicó junto con el fósforo y potasio al inicio de las lluvias. El manejo del pasto fue rotacional con 10 días de pastoreo y 30 días de descanso.

La carga animal se mantuvo fija durante la época seca y fue de cuatro animales/ha. Durante la época lluviosa se estableció un rango de carga de 4-6 animales/ha con ajustes por período, de acuerdo a variaciones en la disponibilidad de forraje, y a observaciones de la intensidad de pastoreo. El propósito fue el de mantener niveles adecuados de carga animal y de utilización de la pradera, de tal forma que el pasto expresara su potencial de producción sin perder de vista su persistencia.

El rango de carga y la variación de la disponibilidad de forraje para la época seca y lluviosa fueron determinados en base a un trabajo exploratorio de cargas realizado el año anterior (Pinzón, B., datos no publicados).

Se utilizaron animales en crecimiento de la raza cebuina de 200 kg de peso inicial, los cuales fueron cambiados cada año al inicio de la época seca.

Los animales fueron suplementados con sal mineral durante todo el año, pero

no se suministró suplementación adicional durante la época seca. También se realizaron desparasitaciones internas cada dos meses, y externas, de acuerdo a la necesidad, y se tomaron pesos mensuales de los animales con cinco horas de ayuno.

Se determinó las ganancias de peso de los animales y se estimó la producción de carne.

En la pradera se determinó el forraje disponible y residual antes y después de cada pastoreo, respectivamente, mediante muestras estimadas visualmente y corregidas a través de una regresión lineal con muestras cortadas y pesadas a  $\pm 10$  cm de altura con un marco de 0.5 m<sup>2</sup>. A partir de estos parámetros se estimó la tasa de crecimiento, y la asignación y utilización del forraje.

Se determinaron curvas de carga animal, disponibilidad del forraje, y calidad del forraje en términos de proteína cruda y digestibilidad *in vitro*.

Pruebas de "t" pareadas se efectuaron para determinar diferencias entre años para las medias de ganancias de peso, producción de forraje y utilización de la pradera.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. GANANCIAS DE PESO

La ganancia de peso es el reflejo de la cantidad y calidad del forraje consumido bajo un manejo dado, y de la habilidad del animal para transformar dicho forraje en producto final.

Bajo las condiciones descritas previamente, las ganancias de peso por animal encontradas en *B. humidicola* CIAT 6369 se presentan en el Cuadro 1. Durante el período de mayo a enero (época lluviosa) el promedio de ganancia de peso para los dos años fue de 0.420 kg/animal/día. Hubo una ligera diferencia ( $P < 0.05$ ) entre el primero y segundo año (0.390 y 0.450 kg/animal/día, respectivamente), lo cual puede estar relacionado con una menor carga, en base a peso vivo, utilizada el segundo año (Cuadro 2).

Durante la época seca, sólo se registraron ganancias de peso en el primer año de evaluación (0.125 kg/animal/día). Durante el segundo año, los animales apenas lograron mantener el peso inicial de la época.

Las ganancias de peso obtenidas con *B. humidicola* CIAT 6369 durante la época lluviosa son menores a las reportadas para otras *Brachiarias* en Panamá. Gómez y col. (1987) reportan ganancias de 0.692 kg/animal/día en pasto Señal (*B. decumbens* CIAT 606); Montenegro y Pinzón (1992) indican ganancias de 0.555 kg/animal/día en pasto Gualaca (*B. dictyoneura* CIAT 6133), e incluso son menores a las reportadas por Ortega y col. (1988) en *B. humidicola* (CIAT 679) cv. humidícola, 0.483-0.611 kg/animal/día.

## 2. CARGA ANIMAL

La carga animal es una función de la cantidad y variación del forraje disponible en una pradera y está muy relacionada con la productividad del pasto.

Los ajustes de carga animal se efectuaron solamente durante la época lluviosa

en tres ocasiones por períodos entre dos y cuatro meses (Figura 1). Estos ajustes obedecieron a variaciones en la disponibilidad de forraje y reflejan a su vez, variaciones en la capacidad de carga de *B. humidicola* CIAT 6369 durante esta época.

El Cuadro 2 muestra la carga animal promedio registrada en *B. humidicola* 6369 en ambas épocas. Durante la época lluviosa, la carga animal fue similar ( $P > 0.05$ ) entre años (5.0 y 4.8 animales/ha), dando un promedio de 4.9 animales/ha. Sin embargo, durante la misma época, la carga animal estimada en base a peso vivo (unidad animal de 400 kg de peso) fue ligeramente mayor, pero no significativa ( $P > 0.05$ ) en el primer año que en el segundo (3.8 U.A./ha y 3.4 U.A./ha, respectivamente), para un promedio de 3.6 U.A./ha.

Durante la época seca, la carga fue similar para ambos años, tanto en animales (4.0 animales/ha) como en peso vivo (2.06 y 2.02 U.A./ha), con un promedio de 2.04 U.A./ha para los dos años.

En términos generales, durante el período de evaluación, las cargas utilizadas fueron relativamente altas y respondieron a la disponibilidad de forraje, por lo que hubo una alta intensidad de pastoreo lo que pudo afectar la capacidad de rebrote del pasto. En este sentido, Pérez y Lascano (1992) indican que otro ecotipo de la misma especie, el *Brachiaria humidicola* CIAT 679, tolera cargas altas, pero la cantidad de forraje se convierte en limitante para la producción.

## 3. PRODUCCIÓN DE CARNE

La producción de carne por unidad de área representa la productividad de un

**CUADRO 1. GANANCIAS DE PESO ANIMAL *B. humidicola* 6369 EN GUALACA, PANAMÁ.**

EPOCA	kg/animal/día		PROMEDIO
	1	2	
Lluviosa	0.390 a	0.450 a	0.420
Seca	±0.191	±0.245	
	0.125 a	0.000 b	0.063
	±0.050	±0.000	

NOTA: Medias horizontales en una misma línea, con letras diferentes difieren significativamente ( $P < .05$ ) según prueba de "t" pareada.

**CUADRO 2. CARGA ANIMAL EN *B. humidicola* CIAT 6369 DURANTE DOS AÑOS DE EVALUACIÓN EN GUALACA, PANAMÁ.**

EPOCA	ANIMALES/ha <sup>1</sup>		UNIDAD ANIMAL/ha <sup>2</sup>	
	1	2	1	2
Lluviosa	5.0	4.8a	4.9	3.8a
	±0.0	±2.1		±0.3
Seca	4.0	4.0a	4.0	2.1a
	±0.0	±0.0		±.01
			PROM.	PROM.
			3.8a	3.4a
			±1.2	±1.2
			2.0a	2.0
			±0.01	±0.01

1 = Peso Promedio Anual/Animal = 288 kg

2 = Peso Vivo de la unidad animal = 400 kg

NOTA: Medias horizontales en una misma línea, con letras similares no difieren significativamente ( $P > .05$ ), según prueba de "t" pareada.

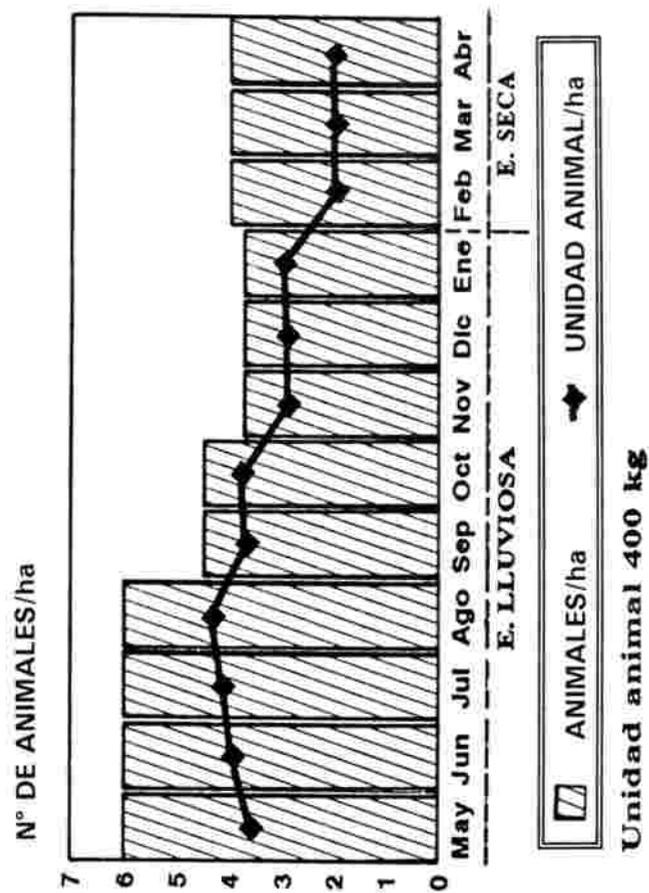


FIGURA 1. Variación de la carga animal en *Brachiaria humidicola* CIAT 6369 bajo pastoreo en Gualaca, Panamá.

pasto y es una expresión de la ganancia de peso y de la carga animal que puede mantener una pradera en un período definido.

La producción de carne durante la época lluviosa y seca fueron de 555.6 kg y 22.7 kg/ha, respectivamente, para un total de 587.3 kg de carne/ha/año (Cuadro 3). Obviamente hubo una menor producción durante la época seca, pero ésta fue significativa si consideramos que se logró sin ningún tipo de suplementación. Estas cifras de producción de carne/ha/año son relativamente bajas considerando la información reportada anteriormente en Panamá para otras gramíneas (Gómez y col. 1987; Ortega y col. 1988; Montenegro y Pinzón, 1992).

#### 4. PRODUCCION Y UTILIZACION DE FORRAJE

La cantidad de forraje disponible por ciclo de pastoreo representa la capacidad de la pradera para proveer alimento al animal. Los resultados encontrados indican que el forraje disponible fue mayor al inicio de la estación lluviosa (mayo-junio) con tendencias a disminuir progresivamente a través de la misma (Figura 2). Los niveles más bajos de disponibilidad se registraron en la época seca (febrero-abril). Al final del período de evaluación, la pradera mostraba un crecimiento tipo sabana. El forraje residual mostró un patrón similar de disponibilidad a través del año.

La disponibilidad promedio por ciclo de pastoreo disminuyó significativamente ( $P < 0.01$ ) en un 36.2% del primer al segundo año (1445 y 922 kg MVS/ha, respectivamente, Cuadro 4), con un promedio anual relativamente bajo de 1183.5 kg

MVS/ha, lo cual pudo ser una limitante para la producción animal.

La tasa de crecimiento también fue baja y con tendencia a disminuir ( $P < 0.05$ ) de un año a otro (21.0 y 17.7 kg MVS/ha/día), al igual que el forraje residual (864 y 520 kg MVS/ha/ciclo). A pesar de esto, el grado de cobertura de la pradera después de dos años fue bueno.

Por otro lado, la presión de pastoreo también aumentó significativamente ( $P < 0.01$ ) del primer al segundo año (2.74 y 1.94 kg MVS/100 de peso vivo) y la eficiencia de utilización del pasto (39.5 y 56.1%). Es importante mencionar que en un trabajo de 12 meses de duración realizado el año anterior (Pinzón, B., datos no publicados) sobre la misma pradera de *B. humidicola* CIAT 6369 con carga de cuatro animales/ha en pastoreo alterno (28 x 28 días), el forraje disponible fue superior (2399.0 kg MVS/ha/ciclo), lo mismo que la tasa de crecimiento o rebrote (31.0 kg MVS/ha/día).

Los datos muestran un decrecimiento, a través de los años, de la capacidad de producción de forraje de la *B. humidicola* CIAT 6369, debido a factores no determinados y que podrían estar asociados al manejo de pastoreo impuesto y tal vez a que esta gramínea requiere suelos de mejor fertilidad. El comportamiento negativo ante el pastoreo fue acompañado por cambios visibles en la estructura y altura de la pradera, lo que tendió a formar un césped tipo grama de crecimiento muy lento y hojas cortas, que se acentuó a través de los años. Esta misma situación se ha observado en fincas lecheras en algunas localidades de la provincia de Chiriquí, Panamá, donde se ha

CUADRO 3. PRODUCCIÓN DE CARNE DE *B. humidicola* CIAT 6369 BAJO PASTOREO EN GUALACA, PANAMÁ. PROMEDIO DE DOS AÑOS.

EPOCA	DIAS	ANIMALES/ha	kg /ANIMAL/DIA	kg CARNE/ha
Lluviosa	270	4.9	0.420	555.6
Seca	90	4.0	0.063	22.7
Total Anual				587.3

CUADRO 4. PRODUCCIÓN, ASIGNACIÓN Y UTILIZACIÓN DE FORRAJE EN *B. humidicola* 6369 BAJO PASTOREO EN GUALACA, PANAMÁ.

PARAMETRO	AÑOS		PROMEDIO	PROB. <sup>1</sup>
	1	2		
FORRAJE DISPONIBLE <sup>1</sup> (kg MVS/ha/ciclo)	1445 a** ± 658	922 b ± 505	1183.5	.01
FORRAJE RESIDUAL (kg MVS/ha/día)	864 a ± 401	520 b ± 485	692.0	.01
TASA DE CRECIMIENTO (kg MVS/ha/día)	21.0 a ± 14.0	17.7 b ± 9.0	16.4	.05
PRESION DE PASTOREO (kg MVS/100 kg peso vivo)	2.74a ± 1.31	1.94b ± 0.55	2.4	.01
EFICIENCIA DE UTILIZACION/PASTOREO (%)	39.5 a ± 9.4	56.1 b ± 6.5	41.9	.01

<sup>1</sup> Contenido de hoja 87% y material muerto 5.5%

NOTA: Medias horizontales con letras similares no difieren significativamente (P > .05), según prueba de "t" pareada.

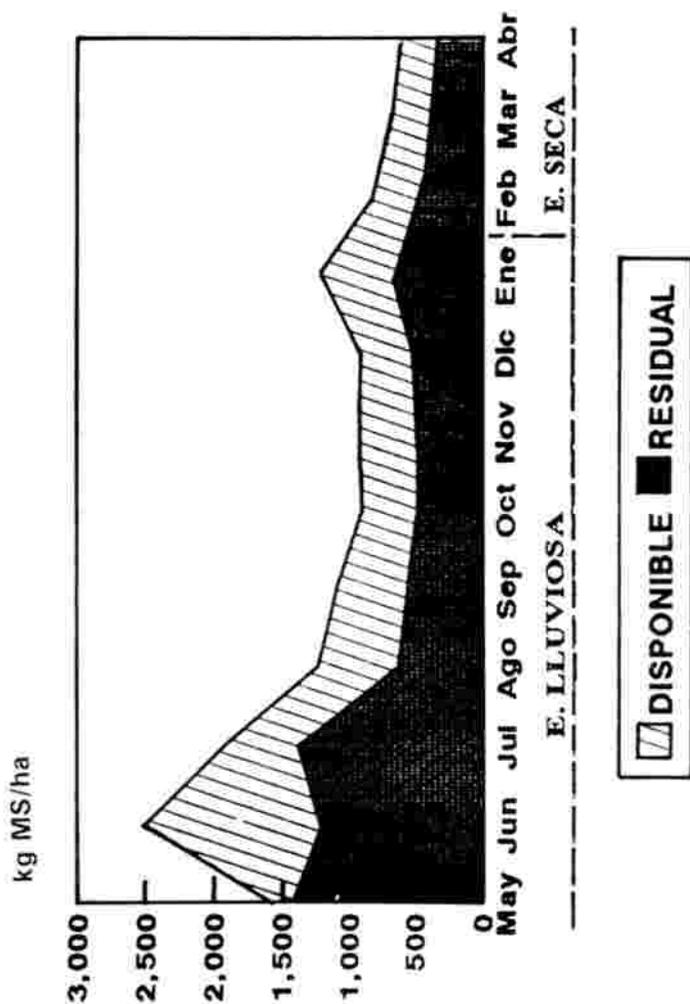


FIGURA 2. Variación del forraje disponible y residual en *Brachiaria humidicola* CIAT 6369 bajo pastoreo en Gualaca, Panamá.

intentado validar las bondades de esta gramínea (Pinzón, B., datos no publicados).

## 5. CALIDAD Y COMPOSICION QUIMICA

El grado de digestibilidad representa la proporción del alimento consumido que es digerido por el animal, y en conjunto con el contenido de proteína cruda del forraje pueden ser utilizados como indicadores del potencial de la respuesta animal. Los niveles de proteína cruda encontrados en *B. humidicola* CIAT 6369 para las fracciones hoja, tallo y planta total fueron 7.4, 6.2, 6.2%, respectivamente, en la época lluviosa, y 5.5, 4.7, 3.9%, en la época seca (Cuadro 5). La digestibilidad varió de 56 a 58% para las mismas fracciones durante la época lluviosa, y disminuyó a 52.5% en forraje total durante la época seca.

Las variaciones en los contenidos de proteína cruda en el forraje total, a través del año, se muestran en la Figura 3. Durante la época lluviosa, el nivel máximo fue de 8.4% lo que corresponde al primer mes de lluvias y el mínimo fue de 4.7% en julio y agosto, coincidiendo con el período de producción de semilla de la especie. Durante la época seca, los niveles variaron de 6.3 al inicio, a 3.9% al final de la misma. Las fluctuaciones en los parámetros evaluados están dentro de rangos aceptables para los niveles de producción reportados.

Los resultados de calidad encontrados son similares a los reportados para otras *Brachiarias* bajo pastoreo en Panamá. Por ejemplo, Ortega y Urriola (1988) indicaron valores de 4.0% de proteína y 43% de digestibilidad en *B.*

*humidicola* (CIAT 679) cv *humidicola*, al final de la época lluviosa; Gómez y col. (1987) reportaron niveles de 7.6% de proteína y 57.8% de digestibilidad en *B. decumbens* (CIAT 606) cv Señal en época lluviosa. Durante la misma época, Montenegro y Pinzón (1992) indican niveles de 9.5 y 7.6% de proteína: 56.3% y 52.3% de digestibilidad para hoja y tallo, respectivamente para *B. dictyoneura* (CIAT 6133) cv Gualaca.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados encontrados y a las observaciones hechas bajo las condiciones en que se evaluó la *Brachiaria humidicola* CIAT 6369, y apoyados en trabajos previos con este pasto, se hacen las siguientes conclusiones:

1. La productividad de esta gramínea en términos de ganancia diaria de peso por animal y producción por unidad de superficie fue baja, si se le compara con otras *Brachiarias* en Panamá.
2. En términos de carga animal, esta gramínea parece no soportar cargas altas, lo cual resulta en una desventaja con respecto a otros pastos en Panamá.
3. La calidad del pasto, en términos de contenido de proteína cruda y digestibilidad, estuvo dentro de niveles aceptables para los índices de producción de carne observados.



4. La gramínea mostró tendencias a reducir la disponibilidad de forraje con el pastoreo, es decir, se degradó y convirtió en una grama que si bien mantuvo buena cobertura del suelo, fue poco productiva. Esta situación no se observó cuando la gramínea se evaluó previamente bajo corte.

5. Debido a la pérdida de productividad del pasto a través de los años y su tendencia a ensabanarse, no es recomendable su propagación a nivel de productores, con suelos y condiciones climáticas similares a las reportadas en este ensayo.

#### BIBLIOGRAFIA

- GOMEZ, J.; AVILA, M; SALDAÑA, C. 1987. Producción de carne en praderas de pasto Señal (*Brachiaria decumbens*, Stapf) en Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. (Boletín Técnico, No. 17). 10p.
- MONTENEGRO, R.; PINZON, B. 1992. Pasto Gualaca, *Brachiaria dictyoneura* (Fig. and De Nof) Stapf. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Folleto Técnico 23 p.
- ORTEGA, C.M.; URRIOLOA, D. 1988. Productividad de praderas mixtas en términos de producción de carne. In Reunión de la Red Internacional de Pastos Tropicales para Centro América y el Caribe (RIEPT-CAC), 1. INIFAP- CIAT. Nov. 17-19, 1988, Veracruz, México. p.398-408.
- PEREZ, B.; LASCANO, C.E. 1992. Pasto Humidícola, *Brachiaria humidicola*, Rendle Schweick. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (Boletín Técnico No. 181). 20p.
- URRIOLA, D.; ORTEGA, C.M.; ARGEL, P.; MARTINEZ, L.; GONZALEZ, A. 1988. Estudio agronómico de 21 ecotipos de *Brachiaria*. 1. Adaptación y rendimiento de Forraje. In Reunión de la Red Internacional de Pastos Tropicales para Centro América y el Caribe (RIEPT-CAC), 1. INIFAP-CIAT Nov. 17-19, 1988, Veracruz México. p.273-280.