

Ganancias de peso de novillos en *Brachiaria decumbens* (Stapf) en el Piedemonte amazónico de Colombia

J. E. Velásquez*

Introducción

La productividad animal en el Piedemonte amazónico colombiano se ha medido en pasturas naturales manejadas en sistemas de rotación alterna, en las cuales las ganancias de peso vivo animal han sido, en promedio, de 381 g/día por animal, en suelos de paisaje de lomerío o mesón (Entisol) (Maldonado y Velásquez, 1994). Con *Brachiaria decumbens* bajo pastoreo continuo con diferentes cargas animal, esta ganancia ha sido de 537 g/día por animal, pero con interrupciones de pastoreo hasta por 1 año debido a la alta incidencia del mión o salivita (Velásquez y Cuesta, 1990). Se ha indicado, sin embargo, que esta región con el uso de sistemas que incluyen la rotación de los animales es posible aumentar la productividad por unidad de área.

El propósito del presente trabajo fue evaluar la productividad animal y la capacidad de carga de *B. decumbens* en el Piedemonte amazónico del Caquetá (Colombia) cuando se maneja con un sistema de pastoreo alterno.

Materiales y métodos

Localización, clima y suelos. El experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Macagual, localizado en Florencia, Caquetá, a 1° 4' de latitud norte y 75° 31' de longitud oeste, a 260 m.s.n.m. La zona es clasificada como bosque húmedo tropical, con una precipitación promedio anual de 3600 mm, con máximas entre abril y septiembre y picos de más de 500 mm en junio. La temperatura es de 26 °C, la humedad relativa de 80% y el brillo solar diario de 4.6 h (Escobar y Segura, 1992). Los suelos son arcillosos y

las características químicas se presentan en el Cuadro 1.

Establecimiento, antecedentes y manejo. La pastura se sembró en 1977 en un suelo de lomerío (Ultisol) con pendiente entre 30% y 40%, y se manejó durante 2 años con novillos en un sistema de pastoreo rotacional. Sin embargo, los ataques sucesivos de salivita o mión de los pastos, obligaron con alguna frecuencia a suspender el pastoreo, quemar la biomasa y aplicar 225 kg/ha de roca fosfórica (20% P₂O₅). Finalmente, en 1983 el área total se dividió en seis lotes de 1 ha cada uno, y se aplicaron los tratamientos de cargas animal de 2.0, 2.5 y 3.0 novillos/ha. Cada 35 días, los animales en cada carga se alternaban en dos potreros separados. El trabajo se desarrolló durante tres ciclos de pastoreo con una duración de 1 año cada uno.

En el primer ciclo, que se inició en mayo, se utilizaron novillos Cebú de tipo comercial y 292 kg de peso vivo (PV) promedio —1.87, 2.40 y 2.85 UA¹/ha, respectivamente, para las cargas animal baja, media y alta. Durante este ciclo se realizó un control de malezas en todos los potreros y una resiembra en uno de los potreros utilizados con carga alta que fue atacado por mión. En mayo de 1984, al finalizar el primer pastoreo, se presentó un fuerte ataque de esta plaga que se controló con insecticida.

Antes de comenzar el segundo ciclo, fue necesario hacer una resiembra en todas las pasturas y 1 año después efectuar dos prácticas de control de malezas. En julio de 1985, al inicio de este ciclo, se colocaron animales Cebú tipo comercial con peso vivo promedio de 275 kg (1.74, 2.15 y 2.60 UA/ha para las cargas baja, media y alta, respectivamente). El manejo del pastoreo fue similar al del primer ciclo. En septiembre de ese año se fertilizaron las pasturas con 250 kg/ha de

* Zootecnista, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Centro de Investigaciones Macagual, Apartado Aéreo 337, Florencia, Caquetá. E-mail: macagual@col1.telecom.com.co

1. 1UA = 400 kg de PV.

Cuadro 1. Características de los suelos de mesón (Ultisoles) donde se realizó el pastoreo de *Brachiaria decumbens*. C.I. Macagual, Piedemonte amazónico de Colombia.

Carga animal	pH	M.O. (%)	P (ppm)	Al, Ca, Mg, K (meq/100 g de suelo)			
				Al	Ca	Mg	K
Baja (2 animales/ha)	4.6	1.9	1.3	4.8	0.30	0.05	0.11
Media (2.5 animales/ha)	4.7	2.0	1.6	5.5	0.62	0.17	0.12
Alta (3 animales/ha)	4.8	2.4	1.5	6.0	0.89	0.21	0.15

calfos (14% P₂O₅) y 100 kg/ha de urea. En enero y abril de 1986 se presentaron ataques de mión que se controlaron con insecticidas.

En julio de 1986, al terminar el segundo ciclo de pastoreo, se presentó de nuevo un ataque de mión que se controló con fuego, siendo necesario un período de descanso de 8 meses para la recuperación de las pasturas.

El tercer ciclo de pastoreo se inició con novillos de 196 kg de PV y cargas animal de 1.28, 1.70 y 2.00 UA/ha que fueron manejadas en forma similar a los dos ciclos previos de pastoreo. Entre mayo y julio de 1987 se presentó un ataque severo de mión en algunas de las pasturas, que se repitió entre octubre y noviembre. En septiembre de 1987 se aplicaron 200 kg/ha de roca fosfórica y 50 kg/ha de urea.

Mediciones. Los animales permanecieron en la pastura durante 1 año por cada ciclo. El pesaje de los animales sin ayuno previo se hizo al comienzo y al finalizar el ciclo de pastoreo y cada 35 días. Al comienzo de cada rotación, se determinó la disponibilidad de materia verde seca (MVS/100 kg de PV) cortando al azar cinco marcos de 1 m² y secando una submuestra de 200 g a 60 °C por 48 h. Muestras

del primer y segundo ciclo de pastoreo se pasaron por un molino con malla de 1 mm y se enviaron para análisis de proteína cruda (PC), fibra en detergente ácido (FDA) (Goering y Van Soest, 1970) y digestibilidad in vitro de la materia seca (DVIVMS) (Tilley y Terry, 1963) en el laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Utilizando los pesajes en el tiempo, se determinaron las regresiones para el comportamiento de cada animal. Para el efecto se utilizó un diseño completamente al azar sin repeticiones, con 3 años y tres cargas animal. Como término de error se utilizó animal dentro de carga para detectar diferencias entre cargas (Amézquita, 1985). Para el análisis se utilizaron entre 3 y 6 animales que terminaron el ciclo completo de pastoreo, en cada tratamiento y cada año.

Resultados y discusión

El trabajo se diseñó para evaluar la productividad de la pastura durante tres ciclos continuos de 1 año cada uno. Sin embargo, debido a los constantes ataques de salivazo, fueron necesarios 5 años para la evaluación. En el Cuadro 2 se presenta el cronograma de tiempo de uso y la incidencia de ataques de salivazo en las pasturas, al igual que las actividades realizadas.

Cuadro 2. Tiempo de uso, ataque de salivazo y actividades durante la evaluación de pasturas de *Brachiaria decumbens*. C.I. Macagual, Piedemonte amazónico de Colombia.

Actividad/período	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988
Pastoreo	05.83-05.84	—	08.85-07.86	—	03.87-03.88
Descanso	—	06.84-07.85	—	08.86-02.87	—
Fertilización (kg/ha)	03-84	—	09-85	04-86	09-87
	225 Roca fosfórica	—	250 Calfos 100 Urea	250 Calfos 100 Urea	200 Roca fosfórica 50 Urea
Ataque salivita	05-84	12-85	04-86; 07-86	—	06-87
Control salivita	05-84	12-85	04-86 Químico 07-86 Quema	—	09-87 Fertilización
Resiembra	07-84	—	—	—	—
Control malezas	06-84 Manual 09-84 Herbicida	02-85 Manual	04-86 Manual	—	01-87 Manual

Los promedios de PC, FDA y DVIVMS indican que no hubo diferencias entre cargas animal en la calidad de *B. decumbens* (Cuadro 3). El contenido de PC fue de aproximadamente 5.7%, siendo inferior al nivel crítico (7%) propuesto por Minson (1971) para el consumo de MS en pastos tropicales. A pesar de esto, los animales ganaron peso (Cuadro 5), lo que permite suponer que posiblemente seleccionaron una dieta más rica en proteína y con alta digestibilidad. Los valores de PC, FDA y DVIVMS son similares a los encontrados en la zona del Piedemonte amazónico por Velásquez y Cuesta (1990) para *B. decumbens* bajo pastoreo continuo y por Cipagauta et al. (1998) para PC y DVIVMS de esta misma gramínea bajo pastoreo rotacional cada 21 días.

El promedio de MVS disponible fue de 3.64 kg/100 kg de PV y tendió a disminuir cada año (Cuadro 4). Para los 3 años, se encontró un coeficiente de correlación negativo ($P < 0.01$; $r^2 = -0.61, -0.53$ y -0.73 para las cargas baja, media y alta, respectivamente) entre la disponibilidad de forraje y las cargas animal. Entre años, la disponibilidad de forraje fue mayor en el tercer ciclo de pastoreo, lo que pudo deberse a una presión de pastoreo más baja que en los otros ciclos, debido a un menor peso inicial de los animales.

Cuadro 3. Composición de *Brachiaria decumbens* bajo pastoreo alterno cada 35 días con tres cargas animal. C.I. Macagual, Piedemonte amazónico de Colombia.

Carga (novillos/ha)	Proteína cruda	FDA*		DVIVMS*
		(porcentaje \pm E.E.)**		
2.0	5.60 \pm 0.510	39.3 \pm 2.03		64.8 \pm 2.28
2.5	5.84 \pm 0.455	38.3 \pm 2.05		64.8 \pm 2.36
3.0	5.65 \pm 0.501	37.2 \pm 1.71		63.2 \pm 3.60
Promedio	5.69	38.2		64.2

* FDA = Fibra en detergente ácido; DVIVMS = Digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca.

** E.E. = Error estándar de la media.

El promedio de las ganancias de peso vivo por año y por carga animal se presentan en el Cuadro 5. Durante el primer año, los novillos tuvieron una mayor ganancia de PV ($P < 0.01$), comparada con los ciclos siguientes. Las ganancias de PV tendieron a disminuir con el tiempo, reduciéndose en 20% y 28% en el segundo y tercer ciclo, respectivamente. En general, las ganancias de PV fueron inferiores a las encontradas por Velásquez y Cuesta (1990) en la región, utilizando *B. decumbens* bajo pastoreo continuo.

Las cargas no tuvieron efecto significativo ($P > 0.05$) sobre las ganancias de PV por los animales, siendo el promedio de 439 g/día (Cuadro 5). Las ganancias de PV por hectárea, sin embargo, sí aumentaron por efecto de las cargas animal utilizadas.

Las cargas animal en este trabajo, al igual que las utilizadas por Velásquez y Cuesta (1990), no tuvieron efecto en las ganancias de PV/animal debido, posiblemente, a que los rangos aplicados no fueron suficientemente amplios. Thomas y da Rocha (1985) indican que un rango de cargas animal en el cual la más alta de ellas sea equivalente a dos o tres veces la menor es, por lo regular, suficiente para detectar el efecto de carga. En este estudio, la diferencia entre carga alta y baja, expresada como animales/ha, fue de sólo 1.5. Otra explicación es que los ataques frecuentes de mión impidieron el desarrollo y la recuperación normal de las pasturas, limitando la oportunidad de los animales para seleccionar de acuerdo con la disponibilidad de forraje, aunque ésta tendió a disminuir con el aumento de la carga animal (Cuadro 4).

Conclusiones

Las ganancias de peso vivo por animal fueron, en promedio, 150 kg/año, siendo menores a las obtenidas bajo pastoreo continuo con el mismo pasto. Sin embargo, en este trabajo, de 57 meses potenciales de uso de la pastura solamente se utilizó el 63% del tiempo, debido a los ataques del mión o salivita de los

Cuadro 4. Disponibilidad de forraje (kg de MVS/100 kg de PV) de *Brachiaria decumbens* con tres cargas animal en tres ciclos de 1 año cada uno en el Piedemonte amazónico colombiano.

Ciclo	Carga animal (novillos/ha)			Promedio \pm E.E.*
	2.0	3.59	2.58	
1983-84	4.08	3.59	2.58	3.42 \pm 0.624
1985-86	2.13	1.89	1.44	1.81 \pm 0.336
1986-87	8.06	4.97	4.11	5.71 \pm 0.995
Promedio \pm E.E.	4.95 \pm 0.864	3.53 \pm 0.495	2.76 \pm 0.347	3.64

* E.E. = Error estándar de la media.

Cuadro 5. Promedios de cargas animal, peso vivo y ganancias de peso de novillos en *Brachiaria decumbens* bajo pastoreo alterno en el Piedemonte amazónico de Colombia.

Año	Animales (no.)	Carga (UA/ha)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia de PV	
					(g/animal por día)*	(kg/ha por año)
1983-84	4	1.87	292.7	461.2	505 ± 17.7	315
	4	2.40	287.5	460.1	491 ± 25.1	414
	5	2.85	274.0	463.4	589 ± 64.8	539
Promedio		2.37	284.7	461.5	533 a**	422
1985-86	3	1.74	256.7	418.0	436 ± 45.6	277
	3	2.15	252.3	413.7	464 ± 42.2	364
	5	2.60	271.8	407.4	354 ± 35.8	336
Promedio		2.16	260.2	413.0	406 b	325
1987-88	4	1.28	197.0	310.0	278 ± 55.4	130
	5	1.70	196.4	351.2	444 ± 18.2	275
	6	1.99	194.5	347.3	404 ± 40.1	293
Promedio		1.66	195.9	336.1	382 b	232

* Promedios ± error estándar.

** Promedios de ganancia de peso con letras distintas entre filas, son diferentes ($P < 0.05$), según la prueba de Duncan.

pastos. Esto indica que las producciones esperadas deben reducirse en 37% y las ganancias reales de PV por animal serían de aproximadamente 100 kg por año. En el mismo sentido, la carga animal promedio en el presente trabajo fue de 2.06 UA/ha, pero se esperaría una capacidad de carga máxima de 1.3 UA/ha por año.

El potencial de producción de *B. decumbens* en la región es limitado por la alta incidencia y ataque del mión de los pastos. Además de la degradación de las pasturas por el ataque de esta plaga, se produce una degradación de los suelos descubiertos debido a la alta intensidad y frecuencia de las lluvias en la región. Las implicaciones económicas del sistema de manejo de las pasturas deben considerar, no sólo la baja productividad, sino las labores necesarias como resiembras, fertilización y descanso, que se requieren para contrarrestar el efecto de la plaga. En consecuencia, se hace necesario buscar alternativas para reducir esta degradación y mantener la productividad de las pasturas. El uso de especies resistentes a plagas y enfermedades, la utilización de mezclas de gramíneas y leguminosas, la suplementación con pastos de corte en épocas críticas y el uso de los sistemas silvopastoriles deberían ser temas de estudio con el fin de mantener la productividad animal en la Amazonía colombiana.

Summary

Live weight (LW) gain of Zebu steers (275 kg initial LW), submitted to alternate grazing of *Brachiaria decumbens*,

was determined at the Macagual Research Center in Florencia (Caquetá, Colombia), located at 1° 4' N and 75° 31' W. Three stocking rates were used (2.0, 2.5, and 3.0 steers/ha), in three 1-year grazing cycles. Each 2-ha pasture was divided in half and grazed alternately at 35-day intervals. Animals were weighed separately at 60-day intervals, without previous fast, and the slopes of weight curves were submitted to analysis of variance. A completely randomized design, without replicates, was used. Sources of variation were animals and stocking rates and, within stocking rates, animals were considered as source of error. LW gains were higher ($P < 0.05$) during the first year (533 g/animal per day), compared with the second (406 g/animal per day) and third years (383 g/animal per day). No effect of stocking rate ($P < 0.05$) was observed. Average LW gain/animal per year was 150 kg. Average values found in 11 samples of *B. decumbens* were 5.69% for crude protein content; 38.2% for acid detergent fiber; and 64.2% for true in vitro dry matter digestibility. Pastures were only used 63% of the time because of constant spittlebug attacks.

Referencias

- Amézquita, M. C. 1985. Consideraciones sobre planeación, diseño y análisis de experimentos de pastoreo. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.). Evaluación de pasturas con animales: Alternativas metodológicas. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Memorias de una reunión de trabajo, Perú, octubre 1-5 de 1984. p. 13-42.

- Cipagauta, M.; Velásquez, J.; y Pulido, J. I. 1998. Producción de leche en tres pasturas del Piedemonte amazónico del Caquetá, Colombia. *Pasturas Trop.* 20(3):2-10.
- Escobar, A. C. y Segura, C. F. 1992. Bioclimatología del Piedemonte amazónico. Cartilla divulgativa no. 57. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Colombia. 18 p.
- Goering, H. K. y Van Soest, P. J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agr. Handbook no. 379.* USDA-ARS, Beltsville, Maryland.
- Maldonado, G. y Velásquez, J. E. 1994. Determinación de la capacidad de carga y la ganancia de peso de bovinos en pastoreo de gramíneas nativas en el Piedemonte amazónico de Colombia. *Pasturas Trop.* 16(2):2-8.
- Minson, D. J. 1971. The nutritive value of tropical pastures. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 37:255.
- Thomas, D. y da Rocha, C. M. 1985. Manejo de pasturas y evaluación de la producción animal. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.). *Evaluación de pasturas con animales: Alternativas metodológicas.* Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Memorias de una reunión de trabajo, Perú, octubre 1-5 de 1984. p. 43-59.
- Tilley, J. M. y Terry, R. A. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18:104.
- Velásquez, J. E. y Cuesta, P. A. 1990. Productividad animal de *Brachiaria decumbens* (Stapf) bajo pastoreo continuo con tres cargas en el Piedemonte amazónico. *Livestock Res. Rural Develop.* 2(3):79-87.