

## POTENCIAL DE *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CEBÚ Y OTROS CRUCES EN BUGABA, CHIRIQUÍ.

Luis A. Hertentains C.<sup>1</sup>; Odenis A. Troetsch<sup>2</sup>; Eliut E. Santamaría<sup>2</sup>

### RESUMEN

El trabajo se realizó en una finca ganadera localizada, en la comunidad de Santa Marta, Bugaba, por un período de tres años, con el propósito de evaluar la capacidad productiva de la *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 en términos de producción de carne. Se utilizó un pastoreo rotacional de 10 días de ocupación y 30 días de descanso, la pastura se fertilizó con 80, 40 y 25 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. Los datos se sometieron a un análisis de varianza bajo el diseño de Parcelas Divididas en el tiempo. Se evaluaron tres lotes de animales Cebú y Cruzados con Pardo Suizo y Holstein, con pesos iniciales promedios de 255.93, 204.36 y 220.36 kg, carga animal inicial de 2.56, 2.05 y 2.20 y carga animal promedio de 3.28, 2.74 y 3.03 UA/ha para los lotes 1, 2 y 3, respectivamente. Las ganancias diarias de peso fueron 0.702, 0.645 y 0.681 kg/animal para los lotes 1, 2, y 3, respectivamente. La disponibilidad promedio de forraje fue de 1450, 1059 y 1266 kg MS/ha por ciclo de pastoreo y la presión de pastoreo promedio fue de 11.05, 9.66 y 10.44 kg MS/100 kg de PV/día, para los lotes 1, 2 y 3, respectivamente. La pastura mostró contenidos de proteína cruda de 11.09 a 12.58%, en la época lluviosa y en la época seca promedio de 9.34%; la digestibilidad *in vitro* de la materia seca fue de 46.40% en la época seca y 46.13 a 47.72% en la época lluviosa. El costo de producción de un kilogramo de carne fue B/. 0.80 y la relación beneficio-costo 36%, con un ingreso neto de B/. 1,035.17 por período de estudio. Se concluye que es posible producir carne bovina; basada en el uso de pastos mejorados, fertilización, un plan de salud animal y manejo. El análisis económico de este sistema de producción nos permite demostrar la factibilidad del mismo bajo las condiciones de Bugaba y recomendar el uso del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 en la alimentación del ganado bovino de carne.

**PALABRAS CLAVES:** *Brachiaria brizantha* CIAT 6298, capacidad productiva, ganancia de peso, carga animal, producción de carne.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Zootecnista. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).  
e-mail: ihertentains@idiap.gob.pa

<sup>2</sup> Agr. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental(CIAOC).

## POTENTIAL OF *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 IN THE MEAT PRODUCTION OF CEBU AND OTHER CROSE BREEDS IN BUGABA, CHIRIQUI.

A three years study was performed in Santa Marta, Bugaba, Chiriqui, to evaluate the potential of *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 in terms of meat production. It was used a grazing program for the pasture composed by 10 days of grazing and 30 days of resting; the pasture was fertilized with 80, 40 and 25 kg/ha of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O, respectively. Data were analyzed using an analysis of variance for a Split Plot in Time Design. During the study, three groups of animals were evaluated, Zebu and its crossbreeds with Brown Swiss and Holstein. The average initial weights for these groups were 255.93, 204.36 and 220.36, respectively; the initial stocking rates were 2.56, 2.06 and 2.20 with average of 3.28, 2.74 and 3.03 AU/ha for the three groups, respectively. Daily gain weights were 0.702, 0.645 and 0.681 kg/animal for these groups, respectively. Forage availability averaged 1450, 1059 and 1266 kg DM/ha for each grazing cycle and group. Grazing pressure averaged 11.05, 9.66 and 10.44 kg DM/100 kg of live weight/day for each group, respectively. Grass crude protein content fluctuated between 11.09 and 12.58% during the rainy season and averaged 9.34% during the dry season; *in vitro* dry mater digestibility was 46.40% during the dry season and varied from 46.13 to 47.72 during the rainy season. The production cost of 1 kg of meat was \$ 0.80 with a breakeven point of 36% and a net income of \$ 1035.17 for each studied period. In conclusion, it is posible to produce meat based on improved pastures, fertilization, animal health and management programs. The economic analysis of this production system allows demonstrating the viability of this activity for the weather conditions of Bugaba and recommend the use of *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 for beef cattle feeding.

**KEY WORDS:** *Brachiaria brizantha* CIAT 6298, production capacity, gain weight, stocking rate, meat production.

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha venido generalizando en varios países de Sudamérica y América Central el uso de gramíneas del género *Brachiaria* en los sistemas de producción ganaderos como la principal fuente de alimentación de los bovinos (Cuadrado y col., 2000). En el mismo sentido, en Panamá el proceso de búsqueda de nuevos materiales forrajeros que brinden mayor producción de biomasa en términos de materia seca, con alto contenido proteico y minerales, además, que sean de excelente cobertura al suelo para proteger la erosión; y que

produzca forraje ante la presencia de plagas y enfermedades, es una actividad continua del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, para contribuir a mejorar la alimentación de los hatos en los sistemas de producción de leche y carne.

La alimentación de los sistemas de producción de carne se basan en el pastoreo, presentando problemas de disponibilidad y calidad, principalmente, en la época seca, limitando la productividad y rentabilidad.

Evaluaciones realizadas por Pinzón y col. (2004) en sistemas de engorde

basados en pasturas, han mostrado buena respuesta productiva, con promedios de ganancias diarias entre 0.45 y 0.55 kg/animal y ganancia de peso vivo entre 725 y 860 kg/ha/año con especies del género *Brachiaria*.

La *Brachiaria brizantha* CIAT 6298, en alturas entre 1,000 y 1,150 msnm, presentó buena adaptación y excelente cobertura del suelo (De la Lastra, 1988). Posteriormente, Hertentains y Troetsch (1995), encontraron producciones de materia seca de 14 t/ha/año, bajo las mismas condiciones.

Considerando los atributos de este pasto, se estimó conveniente evaluar su utilización bajo pastoreo con el fin de buscar alternativas de manejo

que permita mayor productividad del sistema en un suelo de mediana a alta fertilidad y precipitaciones pluviales sobre los 150 mm en la época seca.

El presente trabajo se planteó con el objetivo, de evaluar la capacidad productiva de la *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 en términos de producción de peso vivo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la comunidad de Santa Marta, Bugaba, Panamá, durante tres años. El experimento se ubicó en la finca de un cebador de carne, a una altura de 275 msnm y la precipitación anual se describe en la Figura 1. La temperatura media anual

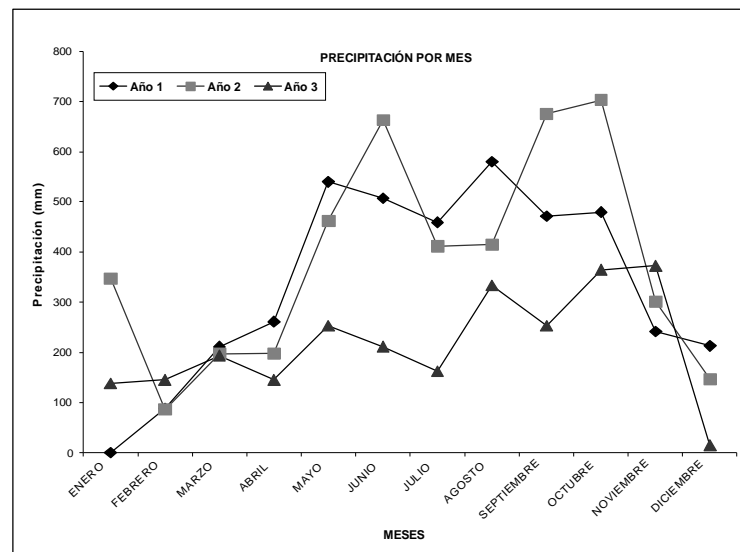


Figura 1. Precipitación pluvial durante el periodo de estudio.

del área fue de 26 °C; los suelos son de orden inceptisol, con ligera acidez (pH de 5.8), alto contenido de materia orgánica (10.9 %), 9.5 ug/ml de fósforo (P) y 82.3 ug/ml de potasio (K). Los contenidos de calcio (Ca) y magnesio (Mg) fueron 5.8 y 1.4% para cada uno de estos elementos.

El sitio de estudio estuvo comprendido por dos hectáreas de *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 de dos años de establecida; con una proporción de la especie deseada del 90%. La pastura se fertilizó con 80, 40 y 25 kg/ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente; un 30% de N se aplicó en el mes de julio y el 70% restante en noviembre, el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O se aplicaron al inicio de las lluvias en el mes de mayo.

La parcela se dividió en cuatro mangas de 0.5 ha cada una, para establecer un pastoreo rotacional de 10 días de pastoreo y 30 días de descanso. El efecto de la pastura sobre la respuesta animal se midió en tres lotes, utilizando ocho animales por lote, midiéndose con pesadas cada 30 días, por un período de 210 días (siete pesadas).

Al inicio del estudio todos los animales fueron identificados y desparasitados internamente con Albendazole 10% a razón de 5cc/100 kg PV. El control de los parásitos externos se realizó con productos cuya base química es la Cipermetrina. Las características de cada lote y período de estudio se describen en el Cuadro 1.

Los animales tuvieron a discreción agua limpia y fresca. La disponibilidad de forraje y la composición botánica de la pastura se evaluó mensualmente según técnica propuesta por Haydock y Shaw (1975) y T Mannelje y Haydock (1963), respectivamente.

Los datos sobre ganancia diaria de peso, obtenida de los controles de pesos mensuales fueron sometidas a un análisis de varianza mediante un diseño de parcelas divididas en el tiempo, donde los lotes fueron las unidades experimentales.

Se realizó un análisis de beneficio-costos de la implementación de la tecnología propuesta en este estudio, que fue desarrollada, durante tres períodos de tiempo consecutivos.

**CUADRO 1. RAZA, PESO, CARGA INICIAL DE LOS LOTES Y PERÍODO DE ESTUDIO.**

Lotes	Raza	Peso Inicial (kg)	Carga animal (UA/ha)	
			inicial	Final
1	PxC y PxCxH	255.93	2.56	3.28
2	C y PxC	204.98	2.05	2.74
3	C, CxH y PxC	220.36	2.20	3.03

C= Cebú; PxC = Pardo suizo x Cebú; HxC = Holstein x Cebú; PxCxH = Pardo Suizo x Cebú x Holstein.

Para el análisis económico se consideró el promedio de peso inicial, peso final y costos variables los que incluyeron la compra de animales, los intereses bancarios, la salud animal, el uso de herbicidas y fertilizantes, los gastos de transporte, la cuota ganadera, impuesto de degüello y guía de transporte, así como los gastos de uso de equipo, materiales, sales minerales y la mano de obra.

Se considero como costo fijo el valor de los comederos, saleros, la pastura y cerca. Además, se valoró el costo de oportunidad de la tierra y la administración del sistema de producción.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Ganancia diaria de peso*

Las ganancia diaria 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 (Montenegro y col., 1995).

La ganancia diaria de peso entre los lotes de animales no presento diferencia significativa ( $P>0.05$ ) Cuadro 2; con rango que varían entre 0.645 y 0.702 kg/animal/día (Cuadro 3).

La poca variación de la calidad y disponibilidad del forraje ofertado entre épocas (seca y lluviosa) permiten un buen desempeño animal durante todo el año. Cabe destacar que en la época seca la precipitación favorece este hecho (Figura 1). Por otro lado, entre cada periodo de peso (cada 30 días) hubo diferencias altamente significativa ( $P<0.01$ ). Esto se explica por la alta ganancia de peso registrada en el primer peso, debido a un crecimiento compensatorio que posteriormente se normalizó (Figura 2). Para este trabajo no se analizó el efecto que pudo tener el grupo racial dentro de los lotes de animales sobre la ganancia de peso.

En Venezuela, Hoogestijn (1999) informa que de varios trabajos publicados se demuestra que los animales 50% *Bos taurus* y 50% *Bos indicus*

**CUADRO 2. CUADRADO MEDIO PARA LA GANANCIA DE PESO DE TERNEROS EN *Brachiaria brizantha* CIAT 6298.**

F de V	gl	CM
Lotes	2	0.0508 <sup>ns</sup>
Animales(lotes)	23	0.1158 *
Periodo	6	0.5870 **
Lotes x Periodo	12	0.2590 **
Error	124	0.0534

ns = no hubo diferencia significativa; \* Diferencia significativa ( $P<0.05$ );

\*\* Diferencia altamente significativa ( $P<0.01$ ).

son los que producen mejor en condiciones mejoradas o intensivas. Cabe señalar que las ganancias diarias de peso concuerdan con las observaciones de los autores anteriores y muy comparables a las obtenidas por Gómez y col. (1987) en la Estación experimental de Gualaca, con 0.692 kg/animal/día, en pasto Señal CIAT 606 y producción de carne de 700 kg/ha/año, con 4.4 carga animal/ha en la época lluviosa y las encontradas por Hertentains y col. (1994), bajo las mismas condiciones agroclimáticas del presente trabajo pero en *Brachiaria brizantha* CIAT 664 que fueron de 861 kg/ha/año.

Cabe señalar que durante la época seca se encontraron excelentes ganancias de peso, la cuales son atribuidas en parte a la buena distribución de las lluvias (Figura 1), con precipitaciones sobre los 150 mm/mes y al manejo ofrecido al pasto, estas semejanzas las reporta Hertentains y col. (1994) y Villarreal y col. (1996) cuando evaluaron gramíneas y asociaciones de gramíneas y leguminosas en un eco-

sistema de Bosque Húmedo transición a Muy Húmedo en Costa Rica.

En la Figura 2, se aprecia el comportamiento de los lotes de animales, durante el período de evaluación.

La variación en la ganancia diaria de peso coincide con períodos de abundante lluvia en la que los animales por protegerse del temporal dejan de consumir pasto, lo que repercute en menor ganancia de peso.

#### **Producción de peso vivo**

La productividad de una pradera es expresada por la ganancia de peso y la carga animal que puede mantener el potrero en un tiempo determinado.

En el Cuadro 3, observamos se encontró alto incremento de PV/animal/día, que bajo las condiciones en que se realizó el estudio, estos se reflejan en altos rendimientos de peso vivo por hectárea. Este rendimiento es adecuado bajo las condiciones de

**CUADRO 3. GANANCIA PROMEDIO DE PESO Y PRODUCCIÓN DE CARNE DE TERNEROS EN *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 SEGÚN LOTES.**

Lotes	Cabezas/ha	Días de Evaluación	Ganancias	
			kg PV/ha/año	kg/animal/día
1	4	200	1024 a	0.702 ± 0.323 <sup>ns</sup>
2	4	210	941 a	0.645 ± 0.204 <sup>ns</sup>
3	4	205	994 a	0.681 ± 0.365 <sup>ns</sup>

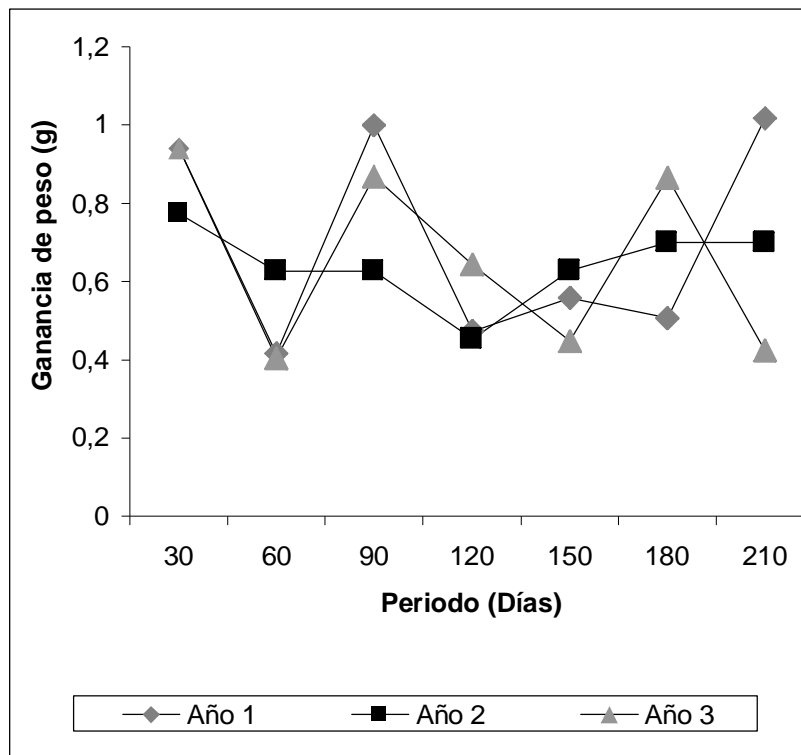
PV = peso vivo

Bugaba, ya que son similares a los encontrados por Hertentains y col. (1994). Sin embargo, se apreció que en los lotes 2 y 3 la tendencia fue una menor producción de peso vivo, entre otras causas a parte de las mencionadas anteriormente se atribuye a la abundante precipitación durante la época lluviosa (Figura 1), la que provoca menor consumo de forraje y el pasto bajo estas condiciones tiene menor contenido de materia seca lo que provoca un déficit de proteínas po-

siblemente de energía como lo indicó Hertentains y col., 1994. Lo contrario ocurrió con el lote 1, donde la mayor parte del periodo de estudio fue durante la época seca, con adecuada distribución de lluvia y buen crecimiento del pasto.

### ***Carga animal***

La carga animal está en función de la disponibilidad de forraje y relacionada con la productividad del pasto.



**Figura 2. Comportamiento de los lotes de animales, durante el periodo de evaluación.**

Los ajustes que se hagan en las praderas, dependen de la ganancia de peso que se requiera y la época del año. Cajas y col. (1985) encontraron una interacción significativa ( $P < 0.05$ ) entre la carga animal y época del año (época seca y lluviosa). Así, con carga baja en la época seca y alta en la época lluviosa las ganancias de peso fueron similares.

La carga animal inicial promedio (Cuadro 4), de cada lote permitió manejar los animales durante todo el período sin afectar la ganancia de peso; con carga animal promedio de 3.02 UA/ha para los tres lotes.

Cada unidad animal se basó en 400 kg PV, las mismas fueron en promedio 3.28, 2.74 y 3.03 UA/ha, para los lotes 1, 2 y 3, respectivamente, consideradas altas cuando a nivel nacional se estima que la carga animal es de tan solo una unidad por hectárea (CGR, 1983).

La *Brachiaria* se ha caracterizado por soportar una carga animal de alrededor de 3.0 UA/ha (Villarreal y col.,

1996), tener buena cobertura y ser apetecible por el ganado. Bajo otras condiciones agroclimáticas y utilizando *Brachiaria humidicola* CIAT 6369, Pinzón y col. (1995), lograron cargas de 2.0 a 3.6 UA/ha/año en la época seca y lluviosa, respectivamente.

Observaciones previas bajo las mismas condiciones del presente trabajo indican que a mayor carga animal, se compromete la ganancia de peso producto del déficit de proteína y posiblemente de energía como lo demostró Cajas y col. (1985), cuando evaluaron el efecto de carga animal sobre el desarrollo de novillas y aparición de celo.

#### **Producción y utilización de forraje**

La disponibilidad de forraje por ciclo de pastoreo representa la capacidad de la pradera para proveer alimento al animal. Los resultados indican que el forraje disponible fue adecuado para cada uno de los lotes bajo estudio, y muestra la estabilidad de la pradera bajo pastoreo.

**CUADRO 4. DISPONIBILIDAD DE FORRAJE, CARGA ANIMAL Y PRESIÓN PASTOREO SEGÚN LOTE EN LA *Brachiaria brizantha* CIAT 6298. BUGABA, CHIRIQUÍ.**

Parámetros	Lotes		
	1	2	3
Disponibilidad de forraje (kg MS/ha)	1450.00	1059.00	1266.00
Presión de pastoreo (kg MS/100kg PV)	11.05	9.66	10.44
Carga animal (UA/ha)	3.28	2.74	3.03

Carga promedio animal (UA/ha)



La disponibilidad de forraje en kg MS/ha en cada uno de los lotes fue adecuada (Cuadro 4), ya que rendimientos de materia seca (MS) sobre los 1,000 kg/ha/ciclo de pastoreo permitieron mantener una óptima producción animal (> 0.600 kg/animal/día) así lo indicó Zañartu (1975), citado por Pinzón y Montenegro (2000).

En el primer período de estudio (lote 1), la disponibilidad de forraje fue mayor en comparación con los otros dos períodos. Esta diferencia básicamente se debe a que la pastura tenía un descanso de seis meses, lo que permitió manejar una alta carga. Posteriormente, el pasto se estabilizó e inmediatamente se inició el pastoreo del lote 2.

En el caso del lote 3, se inició el pastoreo seis meses después de haber culminado el pastoreo del lote 2, por lo que también hubo mayor cantidad de forraje.

### Calidad y composición química

El Cuadro 5, indica que los contenidos de proteína cruda (PC) fueron menores en la época seca, sin embargo, estos son mayores a los encontrados por Álvarez y Lascano (1987) en los llanos Orientales Colombianos y los encontrados por Gómez y col., 1987 en *Brachiaria decumbens* en la estación experimental de Gualaca, Panamá. A pesar que hubo variación en los niveles de producción de PC, están dentro de los rangos aceptables para los niveles de producción reportados.

El contenido de fósforo (Cuadro 5) fue menor durante la época seca. Sin embargo, Fick y col. (1978) consideran rangos aceptables de fósforo para una forrajera entre 0.20 y 0.30%. Los contenidos de fósforo (P), calcio (Ca) y magnesio (Mg) están entre los rangos encontrados en las *Brachiarias* (Hertentains y col., 2003).

**CUADRO 5. CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA, MINERALES Y DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* DE LA MATERIA SECA EN *B. brizantha* CIAT 6298 BAJO PASTOREO EN BUGABA, CHIRIQUÍ.**

Lotes	Época/ Año	%				
		PC	P	Ca	Mg	DIVMS
1	Lluviosa	12.58	0.30	0.27	0.15	-----
	Seca	9.34	0.24	0.26	0.17	46.40
2	Lluviosa	12.26	0.32	0.38	0.17	47.72
3	Lluviosa	11.89	0.30	0.38	0.18	46.13

PC = proteína cruda ; P = fósforo ; Ca = calcio ; Mg = magnesio ; DIVMS = digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

El grado de digestibilidad de la MS representa la proporción del alimento consumido que es digerida por el animal y en conjunto con la proteína y los minerales pueden ser utilizados como indicadores de calidad y el potencial del forraje para la producción animal.

Otro componente analizado fue la digestibilidad *in vitro* de la materia seca, la misma representa la proporción del alimento consumido que es digerida por el animal y en conjunto con la proteína y los minerales pueden ser utilizados como indicadores de calidad y el potencial del forraje para la producción animal. las mismas fueron bajas, pero muy similares durante todo el período, siendo 46.40 en la época seca y de 46.13 a 47.72 en época lluviosa. A pesar de ello, la digestibilidad no afecto la ganancia de peso. Mayores digestibilidades fueron encontradas por Gómez y col. (1987) en *Brachiaria decumbens*, bajo pastoreo con valores de 57.8% y las encontradas por Montenegro y Pinzón (1992) en

*Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 cv Gualaca con valores de 56.3 % para la hoja y 52.3% para el tallo.

### **Consideraciones económicas**

Del análisis se desprende que se puede obtener un ingreso de B/. 0.29/kg/animal en pie ó B/. 129.39/animal desarrollado bajo estas condiciones, lo que representa una relación beneficio – costo de 36% (Cuadro 6).

El análisis de sensibilidad, considera un aumento en el costo variable de un 10% indicando que se puede producir carne en forma económica, con un margen de ganancia de B/. 0.27/kg de carne producida.

Dentro de el costo variable el 73% representa la compra de animales, seguida de un 7.8% de interés, la salud animal representa un 5.5%, los fertilizantes y herbicidas un 5.4%; el mayor costo lo representa la compra de animales.

**CUADRO 6. COSTOS E INGRESOS DE LA TECNOLOGÍA DE NOVILLOS EN PASTURAS MEJORADAS DE *Brachiaria brizantha* CIAT 6298.**

<b>Indicadores</b>	<b>B./animal</b>	<b>B./kg/animal en pie</b>
Ingreso bruto	486.98	1.10
Costo variable total	341.95	0.77
Costo fijo	15.64	0.03
Costo total	357.59	0.80
Ingreso neto	129.39	0.29
Relación beneficio-costo	0.36	0.36

## CONCLUSIONES

Basado en los resultados encontrados y las condiciones en que se desarrolló este estudio podemos concluir que:

- ❖ Es posible producir altos volúmenes de carne bovina en pie; basado en pasto mejorado fertilizado y adecuados componentes de salud animal y manejo.
- ❖ El análisis económico permitió demostrar la factibilidad de la producción de carne bovina basada en *Brachiaria brizanta* CIAT 6998 bajo las condiciones de Bugaba.

## RECOMENDACIÓN

- ❖ Con base en los resultados obtenidos, se recomienda implementar el uso de *Brachiaria brizanta* CIAT 6998 en la alimentación del ganado bovino de carne.

## AGRADECIMIENTO

Nuestro más sincero agradecimiento al comité de revisión técnica, por el aporte realizado en el mejoramiento de este documento, en especial al Ing. Pedro Guerra M, por su dedicación y contribución, al señor Héctor

Díaz, por las facilidades brindadas en su finca (animales, terreno e instalaciones) para realizar este trabajo y al señor Roberto Castillo por su dedicación en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, A.; LASCANO, C. E. 1987. Valor Nutritivo de la Sabana bien drenada de los llanos orientales de Colombia. Pasturas Tropicales. Boletín. 9 (3): 9-17.
- CAJAS, G. S.; VERA, R. R.; TERGAS, L. E.; AYALA, H. 1985. Efecto de la carga Animal en una pastura mejorada sobre el desarrollo y aparición de celo en novillas. Pasturas Tropicales. 17 (3): 2-7.
- CUADRADO, C. H.; TORRAGOSA, L.; JIMENEZ, N. 2000. Comparación bajo pastoreo con bovinos machos de ceba de cuatro especies de gramíneas del género *Brachiaria* (en línea). Consultado 22 de mayo de 2005. Disponible en: [http://www.turipana.org.co/compara\\_pastoreo.htm](http://www.turipana.org.co/compara_pastoreo.htm)
- CGR (CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA). 1983. Dirección de estadística y censo. Panamá, Panamá.

- DE LA LASTRA, R. 1988. Adaptación de germoplasma forrajero en las tierras altas de Chiriquí. IDIAP - Notas de Investigación en progreso. (Panamá) 4 (3): 1-5.
- FICK, K.R.; MCDOWELL, L.R.; HOUSER, R.H. 1978. Current status of mineral research. In J.H. Conrand y L.R. McDowell (eds). Proceedings. Latin American Symposium on Mineral nutrition Response with grazing Ruminant, University of Florida, IFAS. Gainesville, USA. pp.149-162.
- GOMEZ, J.; AVILA, M.; SALDAÑA, C. 1987. Producción de carne en praderas de pasto señal (*Brachiaria decumbens*, staff) en Panamá. IDIAP. Boletín Técnico No. 17. 10 p.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter of pasture. Aust. J of Agric. and Anim. Husb. 15: 663-670.
- HERTENTAINS, L.; INGLESAS, A.; TROETSCH, O. 1994. Producción intensiva de carne bovina en *Brachiaria brizantha* CIAT 664. IDIAP. Plegable.
- HERTENTAINS, L.; TROETSCH, O. 1995. Evaluación de gramíneas en dos localidades de las tierras altas chiricanas. En resúmenes pecuarios 1994-1995. IDIAP. 2000. pp. 9-13.
- HERTENTAINS, L.; TROETSCH, O.; SANTAMARIA, E. 2003. Producción de leche en *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 sola y asociado con *Arachis pintoii*. Bugaba, Panamá. 1999. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (13): 125-138.
- HOOGESTIJN, R. 1999. ¿Por qué el Cebú para regiones tropicales? (en línea) 2 p. Consultado 14 de junio 2005. Disponible en: [File://A:/vacas cruzadas. Htm](#) .
- MONTENEGRO, R.; PINZON, B. 1992. Pasto Gualaca *Brachiaria dictyoneura* (Fig. y De Nof) Staff. Nueva alternativa para el sostenimiento de la ganadería de Panamá. Instituto de Investigación agropecuaria de Panamá. IDIAP. Panamá. Folleto Técnico. 23 p.
- MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B.; ARGEL, P. 1995. Evaluación de *Brachiaria humidicula* (CIAT 6369) en producción de carne en Gualaca. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (8): 137-148.
- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R. 2000. Evaluación del pasto (*Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133) en producción de carne. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (10): 15-24.

- PINZÓN, B.; MONTENEGRO, R.; SANTAMARÍA, E. 2004. Efecto de la disminución del período de ocupación en un sistema de producción de carne a base de *Brachiaria decumbens* cv. Señal. Gualaca, Panamá. 2001 – 2003. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (17): 31-42.
- T MANNETJE, L.; HAYDOCK, K.P. 1963. The Dry – Weight – Rank method for the botanical analysis of pasture. J. Brit. Grass. Assoc. 18: 268 - 275.
- VILLAREAL, M.I.; RODRIGUEZ, I.; SANCHEZ, M.; SOTO, H. 1996. Evaluación bajo pastoreo de Asociaciones de Gramíneas – *Arachis pinto* en San Carlos Costa Rica. pp. 13-16. En Experiencias Regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de Investigación y promoción de especies en México, Centroamérica y el Caribe. Eds. P.J. Argel y Alberto Ramírez. RIEPT.