

## CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y CARNE DE MACHOS ENTEROS BRAHMAN, CRIOLLOS Y F<sub>1</sub> HOLSTEIN-BRAHMAN.<sup>1</sup>

*Pedro Guerra M.<sup>2</sup>; Ricaurte A. Quiel B.<sup>3</sup>; Carlos A. Ureña T.<sup>4</sup>*

### RESUMEN

Este estudio se realizó en la Estación Experimental "Carlos Manuel Ortega" del IDIAP, localizada en el distrito de Gualaca (Chiriquí, Panamá) a 100 msnm, con el propósito de caracterizar rasgos de interés económico de la canal y carne de tres grupos raciales bovinos. El área de pastoreo fue de cuatro hectáreas, fertilizada y manejada rotacionalmente. Se realizaron dos períodos de ceba (C), el primero (C1) con una duración de 110 días y el segundo (C2) con 133 días. Los grupos raciales (GR) estudiados fueron: Brahman (BR), Criollos (CR) y F<sub>1</sub> Holstein-Brahman (HBR). Los animales eran machos enteros, 12 en cada ceba y cuatro por GR. Todos los animales recibieron una suplementación energética-proteica-mineral estratégica y fueron implantados al día 1 y 60 después de iniciada la ceba. Los animales se sacrificaron al pesar en promedio 490.1 kg. Después de 24 horas del sacrificio se tomaron cortes del *Longissimus dorsi* en la 12ª costilla. Las variables dependientes relacionadas al *Longissimus dorsi* fueron: área del lomo (AL), grasa dorsal (GD), proporción de músculo (PM), de hueso (PH) y de grasa (PG); mientras que las relacionadas a la canal fueron: peso al sacrificio (PS), peso canal caliente (PCC), rendimiento canal (RC), largo de canal (LC), perímetro de la pierna (PP), grasa pelviana (GP) y grado de rendimiento (YG). Los datos se analizaron mediante un Modelo Lineal Generalizado en donde PS fue la variable concomitante, C fue el factor de agrupamiento y GR fue la variable objetivo. Mayor PS se encontró en BR (456.6 kg) superando ( $P < 0.01$ ) en 59.1 y 51.7 kg al CR y HBR, respectivamente. El PC en BR fue 230.0 kg y no diferente de CR (222.6 kg,  $P > 0.05$ ), pero ambos diferentes de HBR (214.0 kg,  $P > 0.01$ ). Similares PM se estimaron para BR y CR (66.9 y 66.0%, respectivamente,  $P > 0.05$ ) y ambos difirieron de HBR (59.3%,  $P < 0.05$ ). Diferencia en PH entre BR y HBR (26.3 y 26.9%, respectivamente) fue mínima, pero diferente ( $P < 0.05$ ) con CR (24.6%). Mayor cantidad de PG se determinó en HBR (13.8%), comparada con CR (9.4%,  $P < 0.05$ ) y BR (6.8%,  $P < 0.01$ ). La GD fue mayor en HBR (7.7%), el cual no diferió con BR (6.4%), pero sí ( $P < 0.05$ ) con CR (5.4%). El LC no fue diferente entre BR (136.5 cm) y CR (136.6 cm), pero ambos difirieron ( $P < 0.05$ ) de HBR (138.8 cm). El RC en BR (57.7%) y CR (56.5%) fueron similares, pero BR fue diferente ( $P < 0.05$ ) al de HBR (55.0%). El IAL del CR (60.6 cm<sup>2</sup>) superó en 9.8% ( $P < 0.01$ ) al de BR y en 4.9% al de HBR ( $P < 0.05$ ). El PP entre BR y CR no difirieron entre sí (81.3 cm vs 80.8 cm, respectivamente), pero ambos difirieron ( $P < 0.05$ ) con HBR (78.6 cm). La GP estuvo más acumula-

<sup>1</sup> Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre Mejoramiento del Valor Agregado de la Carne Bovina. Dirección Nacional de Investigación Pecuaria. IDIAP.

<sup>2</sup> M.Sc. Mejoramiento Genético Animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Zoot. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental.

<sup>4</sup> Ing. Agr. Zoot. Estudiante Graduado. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad de Panamá.

da en HBR (1.88%), siendo diferente ( $P<0.05$ ) de CR (1.05%) y BR (1.18%). Mayor valor GY resultó en HBR (2.87), seguido de BR (2.77) y CR (2.19,  $P>0.05$  respecto a HBR). Se concluye que animales BR presentan mejores cualidades en características de la canal, pero el CR presenta ligeras ventajas en características de la carne (*Longissimus dorsi*).

**PALABRAS CLAVES:** Canal, carne, Brahman, Criollos, Holstein-Cebú.

### CARCASS AND MEAT TRAITS FROM MALE BRAHMAN, CREDES AND F<sub>1</sub> HOLSTEIN-BRAHMAN.

This study was conducted at the IDIAP Research Station "Carlos Manuel Ortega" located in Gualaca district (Chiriquí, Panamá) with the purpose of characterize features of economic interest of the carcass and meat of three bovine racial groups. Grazing area was of four hectare, fertilized and rotationally managed. It was run two fattening two fattening period were run (C), the first (C1) lasted 110 days and the second (C2) lasted 133 days. The studied racial groups (GR) were: Brahman (BR), Creoles (CR) and F<sub>1</sub> Holstein-Brahman (HBR). Animals were no-castrated males, 12 for each fattening and four for each GR. All animals were energy-protein supplemented and were implanted at day 1 and day 60 after starting the fattening. Animals were slaughtered when reached more than 490.1 kg of live weight. 24 hours later, samples from the 12<sup>th</sup> rib of the *Longissimus dorsi* were taken. Dependent variables from *Longissimus dorsi* cut were: rib eye area (AL), fat thickness (GD), muscle proportion (PM), bone proportion (PH) and fat proportion (PG), while variables related to the carcass were: slaughter weight (PS), carcass weight (PCC), dressing percentage (RC), carcass length (LC), perimeter of the leg (PP), kidney fat (GP) and yield grade (YG). Data were analyzed by a Generalized Linear Model where PS was the concomitant variable, C was the grouping factor and GR was the objective variable. High PS was found in BR (456.6 kg) and it was higher ( $P<0.01$ ) in 59.1 kg and 51.7 kg than CR and HBR, respectively. The PC in BR was 230.0 kg, but not different from CR (222.6 kg,  $P>0.05$ ), but both were different from HBR (214.0 kg,  $P<0.01$ ). Similar PM were estimated for BR and CR (66.9 and 66.0%, respectively,  $P>0.05$ ) and both were different from HBR (59.3%,  $P<0.05$ ). Difference in PH between BR and HBR (26.3 and 26.9%, respectively,  $P>0.05$ ) was small, but different ( $P<0.05$ ) from CR (24.6%). Higher quantity of PG was determined in HBR (13.8%), compared CR (9.4%,  $P<0.05$ ) and BR (6.8%,  $P<0.05$ ). GD was higher in HBR (7.7%), but did not differ from BR (6.4%), but did from CR (5.4%). LC was not different between BR (136.5 cm) and CR (136.6 cm) but both differed ( $P<0.05$ ) from HBR (138.8 cm). RC in BR (57.7%) and CR (56.5%) were similar ( $P>0.05$ ), but BR was different ( $P<0.05$ ) to HBR (55.0%). AL from CR (60.6 cm<sup>2</sup>) was bigger in 9.8% ( $P<0.01$ ) compared to BR and in 4.9% to HBR. PP between BR and CR were not different (81.3 cm vs 80.8 cm, respectively), but both were different ( $P<0.05$ ) from HBR (78.6 cm). GP was more accumulated in HBR (1.88%), being different ( $P<0.05$ ) from CR (1.05%) and BR (1.18%). Higher GY value resulted in HBR (2.87), followed by BR (2.77) and CR (2.19,  $P>0.05$  related to HBR). It was concluded that animals BR present better qualities in carcass traits, but CR presents light advantages for meat traits (*Longissimus dorsi*).

**KEY WORDS:** Carcass, meat, Brahman, Creoles, Holstein-Zebu.

## INTRODUCCIÓN

Los principales grupos raciales utilizados en los sistemas de ceba de Panamá son los animales Cebuínos (*Bos indicus*), quienes sustituyeron al Criollo Guaymí (*Bos taurus*) introducidos por los conquistadores españoles (Guerra e Iglesias, 1995; Guerra y col., 1996) y animales cruzados Holstein-Cebú provenientes de los sistemas lecheros (IDIAP-CIID, 1991).

De estos grupos raciales, el Cebuíno es el predominante y es la combinación de razas *Bos indicus* como Brahman, Indu Brazil, Gir, Nelore y Guzerat. Los Cebuínos han mostrado buena adaptabilidad al medio tropical de Panamá; sin embargo, de acuerdo a Hammond y col., (1996) entre más encaste Cebuíno contenga un animal, más será rechazado en los mercados de alta exigencia, tanto nacionales como internacionales, por su pobre calidad carnicera.

Montero y Guevara (1997), reportaron en un estudio de enero a abril de 1996 en cuatro importantes mataderos de Panamá, que el 80% de los animales sacrificados eran Cebuínos con rendimientos de canal de apenas 53.5% y que el 36.3% de éstos tenían edades mayores a los 49 meses. Además señalan que el resto (20%) eran animales cruzados Holstein x Cebú y Pardo Suizo x Cebú

provenientes de sistemas lecheros. Estas condiciones no permiten el acceso de estas canales a los nichos de mercados de mayor exigencia (nacionales e internacionales) donde se encuentran los mejores precios, y convierte nuestro producto cárnico susceptible y vulnerable de ser sustituido por otro internacional de mejor calidad y menor precio, principalmente en estos momentos que Panamá pertenece a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y participa en negociaciones de Tratados de Libre Comercio (TLC).

Por otra parte, en Argentina, el Criollo Argentino se ha utilizado en sistemas de cruzamiento con razas británicas, mejorándose notablemente los rendimientos de canal con valores de 54.9, 57.2 y 57.8% en animales Criollo Argentino, Abeerden Angus y Criollo Argentino x Abeerden Angus, respectivamente (Garriz y col., 1992). Esto indica que a pesar que las razas Criollas son animales de pequeño y mediano porte, pueden ser utilizados exitosamente en programas de mejoramiento genético y aprovechar las ventajas que estas razas ofrecen.

En la Estación Experimental de Gualaca del IDIAP se cuenta con hato Criollo Guaymí como un recurso genético de alto potencial por explotar debido a sus características de rusticidad y adaptabilidad al medio (Cartagena), así como por su alta

fertilidad y calidad ya que es un animal ***Bos taurus***, pero que en la actualidad, al igual que el Cebú y cruzados Holstein-Cebú, no se han evaluado en términos de sus características de la canal y carne en condiciones de pastoreo y suplementación energética proteica estratégica. Por estas razones, el presente estudio tiene como objetivo principal cubrir esta demanda de información con una caracterización inicial para sentar las bases de futuros programas de mejoramiento genético.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Localización**

El estudio se realizó en la Estación Experimental de Gualaca del Centro de Investigación Agropecuaria de IDIAP. Esta Estación está elevada a 100 msnm con una precipitación anual de 4200 mm y temperatura anual media de 26.3°C. El suelo es franco-arcilloso, latosólico, color rojo de origen mixto basáltico y andesítico. Posee buena estructura y drenaje, pH de 5.0 a 5.2; MO de 5%; P de 2 ppm y K de 35 a 40 ppm.

### **Duración del estudio**

Se realizaron dos cebas (C). La primera ceba (C1) inició el 4 de enero de 2002 y finalizó el 24 de abril de 2002 (110 días); y la segunda ceba (C2) comenzó el 23 de agosto de 2002 y

terminó el 3 de enero de 2003 (133 días). En la primera ceba, los animales se sacrificaron el 30 de abril de 2002 (6 días después). Sin embargo, en la segunda ceba, los animales se sacrificaron el 17 de enero de 2003 (14 días después).

### **Grupos raciales**

Los animales se agruparon en: Brahman (BR), cruzados (HBR,  $>1/2$  Holstein +  $<1/2$  Brahman) y Criollo Guaymí (CR). Se utilizaron 12 animales en cada ceba (24 en total), agrupándose cuatro animales en cada grupo racial. Estos animales eran machos sin castrar distribuidos, con nueve a doce meses de edad.

### **Pasturas y manejo**

La fase de alimentación se ejecutó en un área de 4.0 ha dividida en cuatro cuadras. Las pasturas predominantes eran: 50% ***Brachiaria decumbens*** y 50% ***Brachiaria humidicola***. La rotación de las cuadras consistió en tres días de pastoreo por 21 días de descanso.

### **Fertilización de las pasturas**

La fertilización consistió de aplicaciones anuales de 60, 30 y 20 kg por hectárea de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente. El nitrógeno se fraccionó en tres aplicaciones y el fósforo y potasio se aplicó después que se estabilizaron las lluvias.

### **Suplementación energética proteica**

Para evitar pérdidas en las ganancias diarias de peso durante los períodos de exceso y baja precipitación, se ofreció una mezcla líquida basada en melaza (0.8 kg BS/100 kg PV), harina de pescado (0.09 kg BS/100 kg PV) y urea (0.045 kg Bs/100 kg PV).

### **Promotores de crecimiento**

Para disminuir el estrés al inicio de la ceba, los animales se implantaron con una combinación de Estrógeno + Andrógeno al día 1 y 60 de iniciada la ceba.

### **Plan sanitario**

Al inicio del experimento, los animales fueron desparasitados interna y externamente. Luego cada 30 días se bañaban con una solución ectoparasiticida. A los 60 días de iniciado el experimento se volvió a desparasitar internamente.

### **Suplementación mineral**

A la mezcla líquida, se añadían, 56 g diarios por animal de una mezcla mineral con 12% de Ca, 8% de P y micro-minerales.

### **Toma de la muestra de carne**

Con la colaboración del matadero MATASA (Santo Domingo, Los Santos), se tomaron los cortes del *Longissimus dorsi* en la 12ª costilla de una media canal. Las pruebas de análisis de las muestras cárnicas se realizaron en el

Laboratorio de Calidad de Carne del CIA Occidental (David).

### **Variables dependientes**

Las variables de interés (y su simbología) en el estudio se agruparon de la siguiente forma:

#### **Características del corte en la 12ª costilla, *Longissimus dorsi*:**

AL = área del lomo, cm<sup>2</sup>.

GD = grosor de la grasa dorsal ajustada; medida a  $\frac{3}{4}$  del largo del *L. dorsi*, mm.

PH = porcentaje de hueso en el *L. dorsi*.

PM = porcentaje de músculo en el *L. dorsi*.

PG = porcentaje de grasa en el *L. dorsi*.

Las variables dependientes PH, PM y PG fueron medidas sólo en la segunda ceba.

#### **Características de la canal:**

PS = peso al sacrificio del animal en ayuno (matadero), kg.

PCC = peso de la canal caliente, kg.

RC = rendimiento en canal (%):

RC =  $(PCC/PM) \times 100$ .

LC = largo de la canal, cm.

GP = grasa pelviana, (%): relación entre el peso de la grasa pelviana (GP) y PCC:  
PGP =  $(GP/PCC) \times 100$ .

YG = grado de rendimiento de carne la detal de la cadera, lomo, costilla y paleta.

Grado de rendimiento	1	2	3	4	5
% de cortes al detal	52.6-54.6	50.3-52.3	48.0-50.0	45.7-47.7	43.3-45.4

Fuente: Burson (1997).

$$YG = 2.50 + (2.50 \times GD) + (0.20 \times GP) + (0.0038 \times PC) - (0.32 \times AL)$$

### **Análisis estadísticos de la información**

Los datos de las variables de respuesta PC, PM, PH, PG, GD, LC y RC se analizaron a través del siguiente modelo lineal fijo (Searle, 1971):

$$Y_{ijkm} = \mu + \beta_i(X_i - \bar{X}) + \alpha_i + \tau_j + \varepsilon_{ijkm}$$

Donde:  $Y_{ijkm}$  es la variable dependiente;  $\mu$  es la media general de la característica de interés;  $\beta_i$  es el coeficiente parcial de regresión para el PS del animal;  $(X_i - \bar{X})$  es la desviación del PS del i-avo individuo con respecto a la media;  $\alpha_i$  es el efecto del período de ceba o bloque (C, para las variables que repitieron en las dos cebas);  $\tau_j$  es el efecto de grupos raciales (GR; BR, CR y HBR); y  $\varepsilon_{ijkm}$  es el error aleatorio.

La información de las variables de respuesta AL, PP, GP y YG se analizaron a través del siguiente modelo lineal fijo (Searle, 1971):

$$Y_{ijkm} = \mu + \beta_i(X_i - \bar{X}) + \tau_j + \varepsilon_{ijkm}$$

Donde:  $Y_{ijkm}$  es la variable dependiente;  $\mu$  es la media general de la característica de interés;  $\beta_i$  es el coeficiente parcial de regresión para el

PS del animal;  $(X_i - \bar{X})$  es la desviación del PS del i-avo individuo con respecto a la media;  $\tau_j$  es el efecto de grupos raciales (GR; BR, CR y HBR); y  $\varepsilon_{ijkm}$  es el error aleatorio.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La variable concomitante (peso al sacrificio, PS) fue efectiva ( $P < 0.05$  a  $P < 0.01$ ) en todas las variables de respuesta del Cuadro 1. Por otra parte, el efecto los períodos de ceba (C) fueron eficientes como criterio de agrupamiento en casi todas las variables de respuestas ( $P < 0.05$  a  $P < 0.01$ ) excepto para la proporción de grasa (PG) en el *Longissimus dorsi* ( $P > 0.05$ ).

Los coeficientes de variación (CV) mostrados en el Cuadro 1 para PH, PG y GD mostraron alta variabilidad en los datos debido a la también existente variación genética dentro de grupo racial.

Los coeficientes de variación (CV) para PH, PG y GD mostraron alta variabilidad ya que son características obtenidas de una relación ó razón.

**CUADRO 1. CUADRADOS MEDIOS PARA PESO DE LA CANAL CALIENTE (PC), PROPORCIÓN DE MÚSCULO (PM), HUESO (PH) Y GRASA (PG) DEL *Longissimus dorsi*, GRASA DORSAL (GD), LARGO DE LA CANAL (LC) Y RENDIMIENTO DE CANAL (RC).**

F de V	gl	CM						
		PC	PM	PH	PG	GD	LC	RC
P. Sacrificio (PS)	1	3857.6**	105.8*	11.3*	47.9*	15.8*	129.8**	20.1*
Ceba (C)	1	805.5*	43.9*	50.8*	0.25 <sup>ns</sup>	60.4**	1401.4**	25.2*
G. Racial (GR)	2	348.7**	104.4*	8.9*	67.9	8.3*	10.4*	9.3*
Error	16	60.2	32.6	30.9	9.0	4.4	4.4	5.9
Total	20							
CV (%)		3.47	8.91	21.29	30.5	31.5	1.52	4.3

\* = diferencia altamente significativa (P<0.05); \*\* = diferencia altamente significativa (P<0.01); ns = no hubo diferencia significativa.

Nuevamente PS resultó ser una variable concomitante muy efectiva (P<0.05 a P<0.01) en las variables de respuestas del Cuadro 2. Las diferencias (P<0.05 a P<0.02) entre GR también fueron evidenciadas en estas cuatro variables de respuestas. Con excepción de GP, los coeficientes de variación estuvieron dentro del límite establecido de 15%. El alto CV en GP muestra alta variabilidad debido a que también es una variable obtenida de una relación ó razón.

Los valores más bajos de PS se reportaron en los CR (Cuadro 3), pero no diferente que HBR, ya que es una raza descrita por Guerra e Iglesias (1995) como una raza de conformación pequeña. Los CR fueron 59.1 kg menos pesados que los BR (P<0.05) y apenas 7.4 kg menos que los HBR (P>0.05). Debido a estas diferencias detectadas se decidió utilizar esta variable como concomitante para el análisis estadístico del resto de las variables del Cuadro 3. Los PCC de los

**CUADRO 2. CUADRADOS MEDIOS PARA EL ÁREA DEL LOMO (AL), PERÍMETRO DE LA PIERNA (PP), PROPORCIÓN DE GRASA PELVIANA (GP) Y GRADO DE RENDIMIENTO (YG).**

F de V	gl	CM			
		AL	PP	GP	YG
P. Sacrificio (PS)	1	62.8**	10.4*	0.05*	0.09*
G. Racial (GR)	2	12.6**	5.6*	0.65*	0.41*
Error	7	1.39	16.9	0.29	0.05
Total	10				
CV (%)		2.05	5.12	38.8	8.43

\* = diferencia altamente significativa (P<0.05); \*\* = diferencia altamente significativa (P<0.01).

**CUADRO 3. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS ( $\pm$ ERROR ESTÁNDAR) PARA PS, PC, PM, PH, PG, GD, LC Y RC POR GRUPO RACIAL.**

Variable de Respuesta <sup>(1)</sup>	Grupos Raciales (GR)		
	Brahman (BR)	Criollo (CR)	Holstein-BR (HBR)
Peso al sacrificio, kg (PS)	456.5 $\pm$ 11.6a	397.4 $\pm$ 13.4 b	404.8 $\pm$ 12.4 b
Peso de la canal caliente, kg (PCC)	230.0 $\pm$ 3.4a	222.6 $\pm$ 3.5a	214.0 $\pm$ 3.4 b
Proporción de Músculo, % (PM)	66.9 $\pm$ 2.5a	66.0 $\pm$ 2.3a	59.3 $\pm$ 2.3 b
Proporción de Hueso, % (PH)	26.3 $\pm$ 2.2a	24.6 $\pm$ 2.5 b	26.9 $\pm$ 2.2a
Proporción de Grasa, % (PG)	6.8 $\pm$ 1.3 b	9.4 $\pm$ 1.3 b	13.8 $\pm$ 1.2a
Grasa Dorsal, mm (GD)	6.4 $\pm$ 0.9ab	5.4 $\pm$ 0.9 b	7.7 $\pm$ 0.8a
Largo de la Canal, cm (LC)	136.5 $\pm$ 0.4 b	136.6 $\pm$ 0.9 b	138.8 $\pm$ 0.8a
Rendimiento de Canal, % (RC)	57.7 $\pm$ 1.1a	56.5 $\pm$ 1.1ab	55.2 $\pm$ 1.0 b

<sup>(1)</sup> Medias dentro de cada hilera con la misma letra no difieren entre sí al 5%.

BR superaron en 3.3% a los CR, aunque esta diferencia no resultó significativa ( $P > 0.05$ ), pero superaron en 7.5% a los HBR ( $P < 0.05$ ). Además, el PCC de los Criollos fue 8.6 kg más pesado que los HBR ( $P < 0.05$ ). Pesos de canales calientes similares fueron reportados por Jerez y col., (1997) con rango de 209.4 $\pm$ 5.2 a 250.7 $\pm$ 4.8 kg con animales mestizos a partir del BR.

Similar PM se encontraron en BR y CR, sin embargo cada uno diferió significativamente ( $P < 0.05$ ) con respecto al HBR ( $\pm 7$  unidades porcentuales). Por otro lado, los CR presentaron ligeramente menor PH ( $P < 0.05$ ) que los reportados en BR y HBR, respectivamente. Esto indica que los CR presentan lomos mayores y los ubica como una alternativa en programas de cruzamiento para mercados de exportación. Los CR también son favorecidos por poseer valores intermedios de PG (9.4%),

favoreciéndolo para restaurantes y parrilladas donde se busca una carne jugosa, pero no grasosa en extremo. Martínez y Gómez (1991) han reportado PG de 5.2% en cruces de Criollo x Cebú y 4.9% en triple cruces (Holstein x Cebú x Criollo).

Los animales HBR presentaron mayor cubierta externa de grasa en los lomos (GD), aunque no excedió los 10 mm que se exige en los mercados de exportación. Estos valores fueron estadísticamente superiores a los encontrados ( $P < 0.05$ ) con los BR (+1.3 mm) y CR (+2.3 mm). Guerra (2001) ha encontrado valores promedios de 8.1 mm para animales BR cebados en pastoreo y suplementación energética proteica.

Para LC no se detectaron diferencias significativas entre BR y CR, pero ambas diferieron ( $P < 0.05$ ) con respecto a HBR en 3 cm,



resultando sus canales cortas. Promedio de LC en triple cruza de Holstein x Cebú x Criollo reportado por Jerez y col., (1997) fue de  $138.7 \pm 2.7$  cm, muy similares al encontrado en este estudio. Por otra parte, mayores PCC con respecto al PS en los BR favorecieron, en parte, a que el RC fuera 1.2 unidades porcentuales mayor ( $P > 0.05$ ) que en CR y 2.7 unidades porcentuales que en HBR ( $P < 0.05$ ). RC entre CR y HBR no mostraron diferencias significativas ( $56.5 \pm 1.1$  kg versus  $55.2 \pm 1.0$  kg). Valores de  $57.7 \pm 0.9\%$  y de  $53.5 \pm 1.1\%$  en RC, en Cebú x Criollo y Holstein x Cebú x Criollo, respectivamente, fueron reportadas por Martínez y Gómez en Cuba.

Significativamente mayores AL ( $P < 0.05$ ) se encontraron en los CR con  $60.6 \pm 0.8$  cm<sup>2</sup>, seguido por HBR ( $-2.8$  cm<sup>2</sup>) y BR ( $-5.4$  cm<sup>2</sup>); sin embargo valores mucho mayores fueron reportados por Martínez y Gómez (1991) con  $64.2 \pm 7.4$  cm<sup>2</sup> y  $65.8 \pm 9.6$  cm<sup>2</sup> para Cebú x Criollo y Holstein x Cebú x Criollo, respectivamente

(Cuadro 4). Adicionalmente, Gómez y Acosta (1984) llegaron a reportar valor promedio de AL de  $61.0$  cm<sup>2</sup> en novillos BR.

Valores de PP fueron más altos y muy similares ( $P > 0.05$ ) en BR y CR ( $81.05$  cm en promedio de ambos), pero ligeramente menores ( $P < 0.05$ ) en los HBR ( $78.6$  cm). Rango de valores parecidos fueron señalados por Jerez y col. (1997) en mestizos BR con  $84.7 \pm 1.5$  cm a  $82.1 \pm 1.7$  cm.

Los valores de GP entre BR ( $1.18\%$ ) y CR ( $1.05\%$ ) no fueron estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ), pero entre CR y HBR la diferencia de  $0.83$  unidades porcentuales fue significativa ( $P < 0.05$ ). Valores mayores se reportaron en Clay Center, MARC USDA (Nebraska, USA) por Cundiff y col. (1996) en donde los BR presentaron GP de  $3.6\%$  y en Holstein de  $2.7\%$ . De acuerdo a Jerez y col. (1997) en BR cruzados se encontró un rango de GP de  $2.33 \pm 0.17\%$  a  $2.22 \pm 0.15\%$ .

**CUADRO 4. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS ( $\pm$ ERROR ESTÁNDAR) PARA AL, PP, GP Y YG POR GRUPO RACIAL.**

Variable de Respuesta <sup>(1)</sup>	Grupos Raciales (GR)		
	Brahman (BR)	Criollo (CR)	Holstein-BR (HBR)
Área del lomo, cm <sup>2</sup> (AL)	$55.2 \pm 0.9$ b	$60.6 \pm 0.8$ a	$57.8 \pm 0.7$ b
Perímetro de la Pierna, cm (PP)	$81.3 \pm 3.2$ a	$80.8 \pm 2.8$ a	$78.6 \pm 2.5$ b
Prop. Grasa Pelviana, % (GP)	$1.18 \pm 0.42$ ab	$1.05 \pm 0.36$ b	$1.88 \pm 0.33$ a
Grado de Rendimiento, % (YG)	$2.77 \pm 0.17$ a	$2.19 \pm 0.15$ b	$2.87 \pm 0.13$ a

(1) Medias dentro de cada hilera con la misma letra no difieren entre sí al 5%.

En general, los animales evaluados en este estudio en los tres grupos raciales, resultaron en menor acumulación de grasa abdominal y renal, evitándose la apariencia de animales “pipones”, los cuales son animales sobre-cebados e ineficientes desde el punto de vista bioeconómico.

Mayores valores de YG se encontraron en HBR (2.87) y BR (2.77), aunque ambos no resultaron significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ), pero al compararlos con el YG del CR (2.19) se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). De acuerdo a Burson (1997) y lo reportado por Guerra (2001) indicó que entre menor sea el valor de YG, mayor sería la disponibilidad de cortes para venta al detal. Para un YG de 2, el grado de rendimiento de carne al detal estará entre 50.3 y 52.3%. En nuestro caso, el CR resultaría en mayor disponibilidad de cortes para venta al detal que los BR y HBR.

### CONCLUSIONES

Del presente estudio y bajo las condiciones en que se ejecutó se derivan las siguientes conclusiones:

- \* El CR a pesar de ser una raza pequeña presenta grandes cualidades en las características de la canal y grado de rendimiento que la habilita como raza promisoría para programas de cruzamiento

que buscan satisfacer las demandas de un mercado exigente de exportación.

- \* El HBR no se vislumbra como un grupo racial cárnico y solo podría abastecer la demanda local y de grupos orientales que prefieren canales con algo de grasa.
- \* El BR se comportó con potencial para características de la canal y es la raza a mejorar en las características estudiadas.

### BIBLIOGRAFÍA

- BURSON, D.E. 1997. Quality and yield grades for beef carcasses. North Central Regional Publication #357. Extension Service of Illinois, Kansas, Nebraska, North Dakota and Wisconsin. University of Nebraska, Lincoln, NE. USA. 7 p.
- CUNDIFF, L.; SZABO, F.; GREGORY, K.; KOCH, R.; DIKEMAN, M.; CROUSE, J. 1996. Breed comparisons in the germplasm program at MARC. Roman L. Hruska. USDA. Clay Center, Nebraska, USA. 4 p.
- GARRIZ, C.; GALLINGER, M.M.; MEZZADRA, C.A. 1992. Evaluación de la conformación y terminación por el rendimiento carnicero y calidad de res y

En general, los animales evaluados en este estudio en los tres grupos raciales, resultaron en menor acumulación de grasa abdominal y renal, evitándose la apariencia de animales "pipones", los cuales son animales sobre-cebados e ineficientes desde el punto de vista bioeconómico.

Mayores valores de YG se encontraron en HBR (2.87) y BR (2.77), aunque ambos no resultaron significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ), pero al compararlos con el YG del CR (2.19) se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). De acuerdo a Burson (1997) y lo reportado por Guerra (2001) indicó que entre menor sea el valor de YG, mayor sería la disponibilidad de cortes para venta al detal. Para un YG de 2, el grado de rendimiento de carne al detal estará entre 50.3 y 52.3%. En nuestro caso, el CR resultaría en mayor disponibilidad de cortes para venta al detal que los BR y HBR.

### CONCLUSIONES

Del presente estudio y bajo las condiciones en que se ejecutó se derivan las siguientes conclusiones:

- \* El CR a pesar de ser una raza pequeña presenta grandes cualidades en las características de la canal y grado de rendimiento que la habilita como raza promisoría para programas de cruzamiento

que buscan satisfacer las demandas de un mercado exigente de exportación.

- \* El HBR no se vislumbra como un grupo racial cárnico y solo podría abastecer la demanda local y de grupos orientales que prefieren canales con algo de grasa.
- \* El BR se comportó con potencial para características de la canal y es la raza a mejorar en las características estudiadas.

### BIBLIOGRAFÍA

- BURSON, D.E. 1997. Quality and yield grades for beef carcasses. North Central Regional Publication #357. Extension Service of Illinois, Kansas, Nebraska, North Dakota and Wisconsin. University of Nebraska, Lincoln, NE. USA. 7 p.
- CUNDIFF, L.; SZABO, F.; GREGORY, K.; KOCH, R.; DIKEMAN, M.; CROUSE, J. 1996. Breed comparisons in the germplasm program at MARC. Roman L. Hruska. USDA. Clay Center, Nebraska, USA. 4 p.
- GARRIZ, C.; GALLINGER, M.M.; MEZZADRA, C.A. 1992. Evaluación de la conformación y terminación por el rendimiento carnicero y calidad de res y

- carne en novillos puros y cruza de razas Abeerden Angus y Criollo Argentino. *En Primera Jornada de Ganado Bovino Criollo en la Región Pampeana*. INTA-INTC-CCDH-AACGBC. 25 de marzo de 1992. Buenos Aires, Argentina. 11 p.
- GÓMEZ, S.; ACOSTA, O. 1984. Peso, rendimiento y composición de la canal en razas Criollas, Cebú y sus cruces. IV. Peso, rendimiento y composición de la canal de la raza Romosinuano, Cebú y sus cruces. ICA. Bogotá, Colombia. 42 p. (monografía).
- GUERRA M., P. 2001. Características de la carcasa y calidad de la carne bovina. Folleto Técnico. IDIAP. CIA Occidental. Chiriquí, Panamá. 8 p.
- GUERRA M., P.; BENAVIDES, N.; PINO, P.; VARGAS, A.; ABREGO, S. 1996. El Bovino Criollo Guaymí. VI Jornada Agropecuaria. IDIAP. Región Occidental. David, Chiriquí. 11 p.
- GUERRA M., P.; IGLESIAS, I. 1995. Características del ganado Criollo Guaymí. Folleto Técnico. IDIAP. CIA Occidental. Chiriquí, Panamá. 8 p.
- HAMMOND, A.; OLSON, T.; CHASE, C.; BOWERS, E.; RANDEL, R.; MURPHY, O.; VOGT, D.; TEWOLDE, A. 1996. Heat tolerance in two tropically adapted **Bos taurus** breeds, Senepol and Hereford cattle in Florida. *Journal of Animal Science*. 74: 295-303.
- IDIAP-CIID. 1991. Proyecto estudio de sistemas de producción doble propósito (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas de Panamá. Informe Final. IDIAP-CIID. Gualaca, Chiriquí, Panamá. 154 p.
- JEREZ, N.; HUERTAS, N.; ARRIETA, J.; PRIETO, D.; GUTIERREZ, J. 1997. Influencia de la clasificación por condición muscular en novillos sobre el crecimiento y las características de la canal y carne. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*. 31: 37-45.
- MARTÍNEZ, G.; GÓMEZ, J. 1991. Peso, rendimiento y composición de canales de machos cruzados cebados en pastoreo. I. Evaluación de novillos cruzados Blanco Orejinegro (BON), Cebú y sus trihíbridos Santa Gertrudis y Holstein. *Revista ICA (Colombia)*. 26: 293-303.
- MONTERO, Y.; GUEVARA, E. 1996. Estudio de algunas características zootécnicas del ganado bovino sacrificadas en los cuatro principales mataderos de la República de Panamá. Tesis.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá.  
137 p.

SEARLE, S.R. 1971. Linear models.  
1st Edition. John Wiley & Sons.  
New York, USA. 317 p.