

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.4, n.4, p.489-495, out.-dez., 2009

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 612 - 03/06/2009 • Aprobado em 30/07/2009

Carlos R. Orellana¹

Francisco P. Peña Blanco²

Valeriano Domenech Garcia²

José Martos Peinado²

Características de la canal y rendimiento en cortes comerciales en novillos Criollo Argentino y Braford criados en sistemas extensivos ecológicos

RESUMEN

Se estudiaron las características de las canales y el rendimiento en cortes comerciales de novillos de raza Criollo Argentino y Bradford criados en un sistema extensivo ecológico sin suplementación. Los novillos se sacrificaron a una edad media de 898 días y un peso de 401 kg. La valoración de las canales de novillos Braford fue superior a la de novillos Criollo Argentino, lo que repercutió en el precio (1.47 dólares.kg⁻¹ vs. 1.42 dólares.kg⁻¹ canal, respectivamente). Las canales de novillos Criollo Argentino proporcionaron porcentajes superiores de cortes de Primera categoría (51.0% vs. 49.4%) y menores para las piezas de Segunda (26.9% vs. 27.6%) y Tercera categoría (22.1% vs. 23.2%). Así mismo, las canales de novillos Criollo Argentino presentaron menor cantidad de grasa (3.9% vs. 5.5%) y mayor porcentaje de carne vendible (86.7% vs. 85.6%), lo que motivó un mayor precio medio de la carne (2.78 dólares.kg⁻¹ carne vs. 2.76 dólares.kg⁻¹ carne). En sistemas extensivos sin suplementación y en las condiciones de la experiencia, las canales de novillos Braford presentaron un mayor rendimiento y nivel de engrasamiento, mientras que las canales de novillos Criollo Argentino proporcionaron mayor porcentaje de carne vendible. En conjunto, los ingresos obtenidos con novillos Braford fueron superiores a los registrados con novillos Criollo Argentino.

Palabras clave: bovinos, despiece

Carcass characteristics and commercial meat yield in Criollo Argentino and Braford steers reared in extensive ecologic system

ABSTRACT

We studied carcass characteristics and commercial joints of Criollo Argentino and Braford steers reared in an extensive ecologic system, without supplementation. Steers were slaughtered at an average age of 898 days and weighing 401 kg. The Braford steers had higher scores for carcass assessments and higher percentages for carcass yield and excess fat on the carcass than Criollo Argentino steers, which resulted in the price (1.47 dollars.kg⁻¹ vs. 1.42 dollars.kg⁻¹ channel, respectively). The carcasses of Criollo Argentino steers had higher percentages of prime category cuts (51.0% vs. 49.4%) and lower of second (26.9% vs. 27.6%) and third category cuts (22.1% vs. 23.2%). The carcasses of Criollo Argentino steers had less fat (3.9% vs. 5.5%) and highest percentage of salable meat (86.7% vs. 85.6%), which cause a higher purchase prices of meat (2.78 dollars.kg⁻¹ meat vs. 2.76 dollars.kg⁻¹ meat). In extensive systems without supplementation and the terms of the experience, the carcasses from Braford steers had a higher yield and fatness, while the carcasses from Criollo Argentino steers provided greater percentage of salable meat. Overall, revenue from Braford steers were higher than those registered with Criollo Argentino steers.

Key words: beef, jointing

¹ Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Avenida Roza, 1900-(4000), San Miguel de Tucuman, Argentina. Telefono: 0381-4390003 Fax: 0381-4392132. E-mail: carlos@faz.unt.edu.ar

² Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba, España. Telefono: 34957218738. E-mail: pa1peblf@uco.es; pa1dogav@uco.es; ma1majej@uco.es

INTRODUCCIÓN

Las características de la canal y el rendimiento en carne comercializable son criterios importantes para la mayoría de los diferentes eslabones (productores, industriales, carniceros) de la cadena alimenticia (Boleman et al., 1997; George et al., 1999). La raza es uno de los factores que mayor incidencia tiene en los caracteres citados, y su supervivencia está intimamente relacionada con su adaptación a sistemas de producción sustentable y a su capacidad de satisfacer las demandas actuales y futuras del mercado de carne de calidad (Piedrafito et al., 2003). Así mismo, los criterios de calidad e inocuidad sanitaria de la carne hacen de la ganadería ecológica una alternativa a la ganadería tradicional (FAO, 2002).

En Argentina, el sector bovino de carne es muy importante en la economía del país. El censo de bovinos se cifra en 55 millones de cabezas, repartidas en cinco grandes regiones ganaderas (pampeana, noreste, noroeste, semiárida central y patagónica), que proporcionan 11,5 millones de animales para sacrificio y de los que el 76,9%, 10,7%, 5,5%, 6,1% y 1,7% proceden, respectivamente, de las regiones anteriormente citadas (INDEC, 2002). En la Pampa y Noreste, con clima templado y orografía llana, los animales proceden de razas británicas, mientras que en las regiones con clima tropical o subtropical con una marcada estación seca y altas temperaturas (Noroeste y Árida) predominan las razas autóctonas y las derivadas del *Bos indicus*.

En general, el sistema extensivo en pastos, naturales y mejorados, es el más usual en el país. Los terneros se mantienen con sus madres hasta el destete (7-8 meses), y la alimentación durante el cebo y finalización se basa fundamentalmente en pastos, con escasa o nula suplementación estacional. Sólo el 5-10% de los novillos se finalizan en corral en base a concentrados (grano+paja de cereal o heno).

La actividad agrícola está desplazando a la ganadería bovina de carne hacia zonas marginales, ocupadas por pastizales (*Setaria* spp, *Cenchrus* spp, *Trichloris* spp) y bosques naturales, y ocasionalmente por pasturas implantadas (*Panicum maximum* cv. **Gatton panic**, *Chloris gayana* cv. Grama rhodes, *Cenchrus ciliaris*) que proporcionan de 1500 a 3000 kg/MS/ha/año y una productividad de 6 kg de carne/ha/año. En estas áreas, las razas bovinas británicas pierden protagonismo frente a genotipos más rústicos, menos precoces y de canales magras, como el Criollo Argentino y cruces de *B. taurus* x *B. indicus*; etnias que presentan diferencias en tasa de crecimiento, conformación y características de la canal y de la carne (Crouse et al., 1989; Perotto et al., 2000).

El Criollo Argentino es un genotipo, descendiente de los bovinos llevados a América tras los viajes de Cristóbal Colón, de pequeño a mediano tamaño (400-450 kg las hembras y 600-800 kg los machos), adaptado a condiciones subtropicales, lento ritmo de crecimiento, canales mal conformadas, escaso contenido graso (subcutáneo e intramuscular) y aceptable contenido muscular (Holbert et al., 1982). El Braford es una raza sintética (5/8 Hereford y 3/8 Brahman) de tamaño medio (450-550 kg las hembras y 700-900 kg los machos) resistente al calor y adaptado a las condiciones medioambientales del norte argentino.

El lento ritmo de crecimiento y bajo nivel de engrasamiento de estas razas, unido al precio de los cereales, impulsa a los ganaderos a la producción extensiva sin suplementación de novillos de hasta 30-35 meses de edad, a fin de maximizar las fuentes naturales de alimento y reducir los gastos. Thénard et al. (2006) comprobaron que es posible producir novillos de calidad alimentados exclusivamente con pastos.

Gárriz et al. (1984) y Perotto et al. (2000) constatan la superioridad de la raza Braford respecto del Criollo Argentino cuando la crianza, cebo y finalización tienen lugar en un sistema extensivo con suplementación (concentrado, grano, forrajes), y por tanto su precio *in vivo* es mayor. Sin embargo hay escasa información de ambas razas en un sistema extensivo sin suplementación. El objetivo de este trabajo es comparar las características de la canal y el rendimiento en cortes comerciales en novillos de ambas razas criados en un sistema ecológico basado en pastoreo sin suplementación alimenticia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la granja experimental del INTA, localizada en el Departamento de Leales, provincia de Tucumán (Argentina). La precipitación media anual es de 880 mm concentrados de Octubre a Marzo. La temperatura media anual es de 19°C, siendo 25°C la media del mes más cálido y 13°C la del más frío. El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca, según clasificación Thornthwaite.

El estudio de la canal y sus cortes comerciales se realizó en 56 novillos (28 Criollo Argentino y 28 Braford). Los animales permanecieron junto a sus madres desde el nacimiento (15 octubre a 15 Noviembre del 2001) hasta el destete (6-7 meses de edad), momento en el que fueron castrados quirúrgicamente y trasladados a praderas mejoradas (mezcla de *Panicum maximum* cv Gatton, *Panicum coloratum* cv Bambatsi, *Brachiaria brizanta* cv Marandu, *Chloris gayana* cv Pioneer), con rotaciones cada 4 meses. La cantidad y calidad del forraje se determinó mensualmente mediante corte, a 5 cm del suelo, de todo el material herbáceo en 10 rectángulos (1 x 1 m) por parcela. La composición media de estas parcelas fue de 2,0 a 2,1 Mcal.kg⁻¹ de M.S., 9-10% P.B. y 61-66% F.D.N. Las características cuanti-cualitativas de las praderas se muestran en la Tabla 1.

Cuando los novillos alcanzaron el peso de sacrificio establecido (400 kg de peso vivo), fueron trasladados a un matadero comercial (45 km de distancia), donde permanecieron en ayuno, con libre acceso al agua, durante 24 horas. El sacrificio se realizó según las normas comerciales (insensibilización, degüello y sangrado durante 3-5 minutos). Las canales fueron pesadas (peso canal caliente, PCC) y calificadas subjetivamente (conformación y grado de finalización) por cuatro expertos según el sistema argentino de clasificación (Oficina Nacional de Carnes, Resolución J-378/73, SAGPyA, 1973). La conformación, referida al desarrollo muscular, se valoró siguiendo una escala de 7 notas (JJ, J, U, U₂, N, T, A) donde JJ = superior (nalga de perfil muy lleno con masas musculares sobresalientes y convexas, rolliza y ancha); A = mala (nal-

Tabla 1. Características de las praderas

Table 1. Characteristics of the grazing areas

Variables	Época del año		
	Marzo-Mayo	Junio-Octubre	Noviembre-Febrero
Materia seca disponible	850 kg/mes	800 kg/mes	840 kg/mes
Estado vegetativo	Fin de crecimiento. Inicio diferido	Estado seco diferido	Estado verde. Creciendo
Capacidad consumo	62g MS/kg PV/día	51g MS/kg PV/día	68g MS/kg PV/día
Carga animal	2 cabezas/ha	2 cabezas/ha	2 cabezas/ha
Carga animal	1.77 equivalente vaca/ha	1.36 equivalente vaca/ha	1.70 equivalente vaca/ha
Valor Energético	1.9-2.0 Mcal/kg MS	1.6-1.7 Mcal/kg MS	2.1-2.3 Mcal/kg MS
PB (%)	6.6 - 6.7	5.0 - 5.3	10.0 - 13.0
FDN (%)	78.0	82.0	70.0
FDA acida (%)	44.0	52.0	36.0
Digestibilidad M.S. (%)	54.0	48.0	60.0
Consumo* (% P.V.)	2.3	2.1	2.7

* Producción herbacea.Peso animales⁻¹

ga de perfil vacío, descarnada con masas musculares depri- midas, muy angulosa y fina). La terminación, relacionada con la cantidad de grasa de cobertura e interna de la canal, se valoró según una escala de cinco notas (0 = nada, 1 = esca- sa, 2 = moderada, 3 = abundante y 4 = excesiva). Las canales se llevaron a refrigeración (10-12 °C en las 12 primeras horas *post mortem* y 0-2 °C durante las siguientes 12 horas), tras lo cual se pesaron (peso canal refrigerada, PCF) y despiegaron siguiendo el sistema argentino (Swatland, 2004). Se obtuvo el peso de las piezas comerciales (peso con grasa) a las que se les retiró la grasa subcutánea en exceso a nivel comercial y pesaron (peso pieza sin grasa y peso grasa excedente). Los cortes comerciales (Figura 1) se clasificaron en: Primera Cate- goría o de Exportación (Pistola + Bife ancho + Paleta), Segunda Categoría o de Consumo y Tercera Categoría o de Manufac- tura.

Las piezas obtenidas fueron: H. cadera (*os coxae*), H. fé- mur (*os femoris*), Garrón (*m. extensor digitorum longus, m. extensor digitorum lat., m. extensor digitorum brevis, m. pe- roneus, m. peroneus tertius, m. tibialis cranialis, m. soleus, m. flexor digitorum prof., m. popliteus, m. gastronemius, m. flexor digitorum supf.*), Lomo (*m. psoas maior, m. psoas mi- nor, m. iliacus, m. quadratus lumborum*), Nalga (*m. pectineus, m. adductor, m. semimembranosus*), Peceto (*m. semitendino- sus*), Bife angosto (tres últimas vértebras dorsales y vértebras

lumbares, *m. iliocostalis, m. longissimus lumborum* y porci- ón caudal del *m. longissimus thoracis, m. multifidi, m. serra- tus dorsalis, m. intercostales externi*), Cuadril (*m. gluteus medius, prof. y supf.* y el tercio superior del *m. biceps femo- ris*), Trajamon (*m. biceps femoris*), Bola de lomo (*m. quadri- ceptus femoris*), Tibia (*os tibia*), Taba (extremo distal del peroné la tuberosidad calcáneo y tarso *os talus*), Bife ancho (*m. longissimus thoracis, m. ileocostalis thoracis, m. multifidi*), Paleta (*m. triceps brachii, m. infraspinatus, m. brachialis y parte del m. cutaneus omobrachialis*), Costilla (cuerpo de las costillas cortadas a 15 cm de su origen y a nivel de las articu- laciones costocondrales, *m. trapezius, m. serratus ventr. tho- racis, m. latissimus dorsi, m. obliquus externus abdominis, m. intercostales externi e interni*), Vacío (*m. obliquus exter- nus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. rectus abdominis, m. obliquus ventralis*), Primo (*m. rhomboideus, m. complexus, m. splenius, m. longissimus thoracis, m. ileo- costalis, m. multifidi, m. serratus dorsalis cran., m. subsca- pularis*), Matambre (*m. cutaneus trunci*), Jamón de paleta (*m. supraspinatus*), H. Paleta (*os scapula*), Vértebras torácicas (*vertebrae thoracis*), Duro de pecho (*m. pectoralis ascendens, descendens y transversus, m. cutaneus trunci, m. tensor fas- ciae antebrachii, m. obliquus externus abdominis*), Azotillo (*m. trapezius pars cervicalis*), Cogote (vertebras cervicales, *m. trapezius pars cervicalis, m. scalenus dorsalis, medius y*

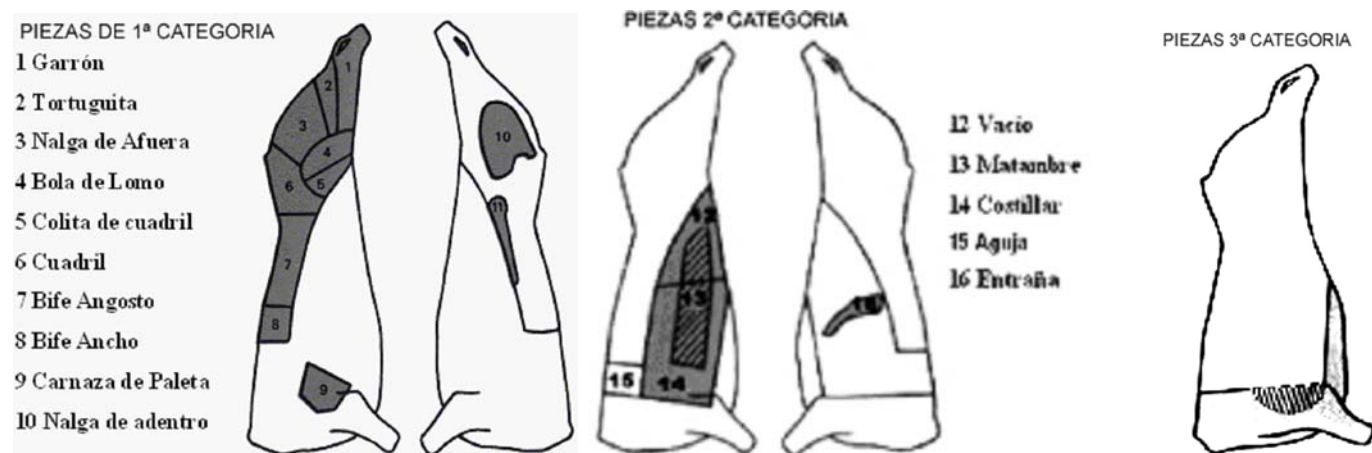


Figura 1. Piezas comerciales según categoría

Figure 1. Commercial pieces by category

ventralis, *m. rectus capitis dors. y lat.*, *m. omohyoideus*, *m. longus coli*, *m. serratus ventr. cervicis*, *m. brachiocephalicus*, *m. sternocephalicus*, *m. omotransversarius*, *m. splenius cervicis*, *m. rhomboidus*, *m. complexus*), Costilla-Alita (parte cartilaginosa de las costillas flotantes, *m. obliquus externus abdominis*, *m. intercostales externi e interni*), Brazuelo (húmero y radio, *m. extensor carpi radialis*, *obliquus*, *radialis brevis*, *radialis longus*, *m. biceps brachii*, *m. brachialis*, *m. coracobrachialis*), Pecho (mitad del esternón, las 7 estérnebras y los cartílagos costales y mitad de la apófisis xifoides).

Los datos fueron analizados estadísticamente con el procedimiento GLM del SAS (SAS Inc., Cary, NC, 1999) en un diseño de una vía. Las diferencias entre razas fueron analizadas con el test Tukey-Kramer. El análisis de las variables cualitativas fue realizado a través de tablas de contingencia, empleando la prueba χ^2 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al sacrificio, los animales tenían una edad media de 898 días y un peso de 401 kg, sin diferencias entre razas (Tabla 2). Los valores de peso al sacrificio fueron similares a los registrados en la faena de novillos en Argentina (Gárriz et al., 1984; 1989; 1998; 2000; Moralejo et al., 2003; Orellana et al., 1998), aunque la edad fue mayor ya que los animales de nuestra experiencia no recibieron suplementación por lo que su tasa de crecimiento fue inferior a la obtenida en sistemas extensivos con complemento alimenticio.

Tabla 2. Valores medios (\pm ES) de la edad y peso al sacrificio, peso vivo vacío, peso y rendimiento de la canal de novillos Criollo Argentino y Braford

Table 2. Mean values of age and weight at slaughter, empty body weight, hot carcass weight, and carcass percentage of Criollo Argentino and Braford steers

Variables	Criollo	Braford	Significación
Edad (días)	895.5 \pm 9.5	900.9 \pm 3.9	NS
Peso vivo faena (kg)	393.0 \pm 5.2	408.4 \pm 5.2	NS
Peso vivo vacío (kg)	330.9 \pm 3.9	346.1 \pm 5.1	NS
Peso canal caliente (kg)	213.1 \pm 2.7	234.4 \pm 3.8	**
Rendimiento canal (%)	54.2 \pm 0.45	57.4 \pm 0.36	***

NS = No significativo; ** P < 0.01; *** P < 0.001

El peso de la canal de los animales objeto de estudio se sitúa en el rango de los bovinos faenados en Argentina (Schindler et al., 2004). El peso de la canal caliente y el rendimiento canal, similares a los registrados por Perotto et al. (2000) en Zebú y cruzamientos *B. taurus* x *B. indicus*, fueron superiores en los novillos Braford. Estas diferencias entre genotipos, en consonancia con los resultados de Piedrafita et al. (2003), pueden atribuirse a la mayor tasa de crecimiento y el superior grado de engrasamiento de los novillos Braford (Fiems et al., 2003).

La nota de calificación de las canales es importante, ya que el 95% de la comercialización de carne en Argentina se realiza en canales. Las canales de los novillos Braford recibieron mejores calificaciones (Tabla 3). Los novillos Criollo Argentino presentaron mayor porcentaje de canales con formas an-

Tabla 3. Clasificación de las canales de novillos Criollo Argentino y Braford

Table 3. Frequency scores for conformation and degree of finishing of the carcasses from Criollo Argentino and Braford steers

Genotipo	Variables								
	Conformación				Terminación				
	U	U2	N	Chi ²	1	1+	2	Chi ²	
Criollo	Nº	4	18	6	***	18	6	4	***
	%	14.3	64.3	21.4	-	64.5	21.2	14.3	-
Braford	Nº	20	8	-	-	2	6	20	-
	%	71.5	28.5	-	-	7.1	21.4	71.4	-

*** = P < 0.001

gulosas y perfiles de la pierna cóncavos. Las notas de conformación de las canales fueron similares a las obtenidas por Orellana y Castilla (2000) en las mismas razas e inferiores a las asignadas a razas europeas (Piedrafita et al., 2003) y a las obtenidas por Gárriz et al. (1984) en canales de novillos Criollo Argentino y Braford sacrificados a mayor edad y peso vivo (33 meses y 460 kg) procedentes de sistemas pastoriles.

Las canales de novillos Braford presentaron un nivel de engrasamiento significativamente mayor (P < 0.001) que el registrado en canales de novillos Criollo Argentino, resultados coincidentes con los obtenidos por Gárriz et al. (1984; 2000) y que tienen una estrecha relación con el tamaño corporal y el grado de madurez (Thonney et al., 1981).

Tabla 4. Valores medios del despiece de la canal de novillos Criollo Argentino

Table 4. Mean values of joint in the carcasses of Criollo Argentino steers

Variables	Piezas sin desgrasar		Piezas desgrasadas			
	Pieza		Pieza		Grasa	
	kg	%	kg	%	kg	%
H. cadera	3.63	3.50	3.63	3.50	-	-
H. fémur	2.33	2.25	2.33	2.25	-	-
Garrón-Tortuga	1.57	1.51	1.57	1.51	-	-
Lomo-Solomillo	2.17	2.09	2.05	1.98	0.12	0.11
Nalga- Tapa	6.97	6.74	6.79	6.56	0.18	0.18
Peceto- Redondo	1.80	1.73	1.72	1.66	0.08	0.07
Lomo Angosto- Bajo	5.76	5.57	5.76	5.57	-	-
Cuadril- Cadera	4.12	3.98	3.95	3.81	0.17	0.17
Trajamón y Picana - Contra y Tapilla	5.28	5.10	4.97	4.80	0.31	0.30
Bola de lomo-Babilla	4.67	4.51	4.57	4.43	0.08	0.08
Tibia	3.04	2.94	3.04	2.94	-	-
Taba	0.93	0.89	0.93	0.89	-	-
Cuarto Pistola	42.24	40.80	41.31	39.92	0.94	0.91
Lomo Ancho- Alto	5.26	5.09	5.26	5.09	-	-
Paleta-Espalda. Llama-Pez	5.26	5.08	5.26	5.08	-	-
Piezas Primera Categoría	52.77	50.98	51.63	49.87	0.94	0.91
Costilla	9.00	8.70	9.00	8.70	-	-
Vacío	5.03	4.86	3.65	3.52	1.38	1.33
Primo	8.54	8.26	8.28	8.00	0.29	0.28
Matambre	1.45	1.40	1.30	1.25	0.15	0.14
Jamón de Paleta	1.01	0.98	1.01	0.98	-	-
Hueso Paleta	0.99	0.95	0.99	0.95	-	-
H. Vértebras Dorsales	1.85	1.79	1.85	1.79	-	-
Piezas Segunda Categoría	27.81	26.86	26.09	25.20	1.82	1.76
Duro de Pecho	4.91	4.73	4.03	3.89	0.87	0.84
Azotillo	3.51	3.39	3.14	3.03	0.37	0.36
Cogote-pescuezo	2.92	2.83	2.92	2.83	-	-
Costilla-Alita	2.85	2.76	2.85	2.76	-	-
Brazuelo	6.40	6.18	6.40	6.18	-	-
Pecho	2.23	2.16	2.23	2.16	-	-
Piezas Tercera Categoría	22.82	22.05	21.58	20.85	1.25	1.19
Total	103.40	99.89	99.30	95.93	4.02	3.87

Los novillos Criollo Argentino, con menor engrasamiento a igual edad de sacrificio, se comportaron como un biotipo de rápida maduración y engrasamiento tardío; mientras que los novillos Braford se comportaron como un biotipo de rápida maduración y engrasamiento temprano.

Los resultados del despiece comercial de las canales de los novillos Criollo Argentino y Braford se muestran en las Tablas 4, 5 y 6. El despiece de la canal ofreció valores medios similares a los reportados por Gárriz et al. (1984; 2000) en la raza Criollo Argentino y cruza con Cebú. Cuando comparamos con los datos ofrecidos por Schindler et al. (2004) para novillos sacrificados en la provincia de Buenos Aires en el periodo 1994-1998, encontramos valores similares para el porcentaje del cuarto pistola (39.2-40.8% vs. 39.8%) y muy superiores para el porcentaje de cortes minoristas (17.6-17.9% vs. 14.2%).

El genotipo mostró una influencia significativa en el despiece comercial de las canales. En general, los pesos de las diferentes piezas comerciales obtenidas de la canal de los novillos estudiados fueron superiores en la raza Braford, en consonancia con el mayor peso canal. Sin embargo, esta tendencia cambia cuando la comparación se efectúa entre los porcentajes de las piezas respecto de la media canal. El porcentaje del Cuarto Pistola fue mayor en Criollo Argentino (40.8% vs. 39.18%), observándose mayores diferencias (39.9% vs. 37.8%) cuando se realiza la comparación después de eli-

Tabla 5. Valores medios del despiece de la canal de novillos Braford

Table 5. Mean values of joint in the carcasses of Braford steers

Variables	Piezas sin desgrasar		Piezas desgrasadas		Grasa	
	Pieza		Pieza		Grasa	
	kg	%	kg	%	kg	%
H. cadera	3.27	2.88	3.27	2.88	-	-
H. fémur	2.50	2.20	2.50	2.20	-	-
Garrón-Tortuga	1.77	1.56	1.77	1.56	-	-
Lomo-Solomillo	2.16	1.90	1.98	1.74	0.18	0.16
Nalga- Tapa	7.76	6.83	7.47	6.58	0.28	0.26
Peceto- Redondo	2.21	1.97	1.90	1.67	0.10	0.08
Lomo Angosto- Bajo	5.13	4.50	5.13	4.50	-	-
Cuadril- Cadera	4.27	3.76	4.01	3.53	0.27	0.23
Trajamón y Picana - Contra y Tapilla	6.16	5.41	5.69	5.00	0.47	0.41
Bola de lomo-Babilla	5.07	4.47	4.87	4.29	0.21	0.18
Tibia	3.16	2.78	3.16	2.78	-	-
Taba	1.01	0.88	1.01	0.88	-	-
Cuarto Pistola	44.49	39.18	42.77	37.88	1.51	1.33
Lomo Ancho- Alto	5.83	5.13	5.83	5.13	-	-
Paleta-Espalda. Llama-Pez	5.79	5.12	5.79	5.12	-	-
Piezas Primera Categoría	56.12	49.44	54.39	47.89	1.51	1.33
Costilla	10.10	8.88	10.10	8.88	-	-
Vacío	5.95	5.22	3.70	3.25	2.25	1.96
Primo	9.20	8.10	8.87	7.81	0.33	0.30
Matambre	1.61	1.41	1.50	1.32	0.11	0.10
Jamón de Paleta	1.18	1.04	1.18	1.04	-	-
Hueso Paleta	0.97	0.86	0.97	0.86	-	-
H. Vértebras Dorsales	2.33	2.07	2.33	2.07	-	-
Piezas Segunda Categoría	31.35	27.60	28.66	25.23	2.69	2.36
Duro de Pecho	6.62	5.83	4.98	4.40	1.63	1.43
Azotillo	3.95	3.48	3.52	3.10	0.43	0.38
Cogote-pescuezo	2.93	2.59	2.93	2.59	-	-
Costilla-Alita	3.55	3.12	3.55	3.12	-	-
Brazuelo	6.75	5.94	6.75	5.94	-	-
Pecho	2.51	2.21	2.51	2.21	-	-
Piezas Tercera Categoría	26.30	23.17	24.23	21.36	2.07	1.81
Total	113.8	100.2	107.3	94.49	6.27	5.50

Tabla 6. Efecto del genotipo en el despiece de la canal de novillos Criollo Argentino y Braford

Table 6. Effect of genotype on the cutting of the carcasses from Criollo Argentino and Braford steers

Variables	Piezas sin desengrasar		Piezas desengrasadas		Grasa	
	Peso	%	Peso	%	Peso	%
	H. cadera	*	**	*	**	-
H. fémur	*	NS	*	NS	-	-
Garrón-Tortuga	**	NS	**	NS	-	-
Lomo-Solomillo	NS	*	NS	NS	*	*
Nalga- Tapa	**	*	*	NS	**	*
Peceto- Redondo	NS	*	*	NS	NS	NS
Lomo Angosto- Bajo	*	**	*	**	-	-
Cuadril- Cadera	NS	*	NS	*	***	*
Trajamón y Picana - Contra y Tapilla	***	*	*	NS	***	*
Bola de lomo-Babilla	*	NS	NS	*	***	*
Tibia	NS	*	NS	*	-	-
Taba	NS	NS	NS	NS	-	-
Cuarto Pistola	NS	*	NS	NS	***	**
Lomo Ancho- Alto	NS	NS	NS	NS	-	-
Paleta-Espalda	*	NS	*	NS	-	-
Piezas Primera Categoría	NS	*	NS	**	***	**
Costilla	**	NS	**	NS	-	-
Vacío	**	*	NS	*	***	*
Primo	*	NS	*	NS	NS	NS
Matambre	NS	NS	*	NS	*	NS
Jamón de Paleta	*	NS	*	NS	-	-
Hueso Paleta	NS	*	NS	*	-	-
H. Vértebras Dorsales	*	*	*	*	-	-
Piezas Segunda Categoría	**	*	*	NS	***	**
Duro de Pecho	***	**	***	**	***	**
Azotillo	*	NS	**	NS	NS	NS
Cogote-pescuezo	NS	*	NS	*	-	-
Costilla-Alita	***	**	***	**	-	-
Brazuelo	NS	*	NS	*	-	-
Pecho	*	NS	*	NS	-	-
Piezas Tercera Categoría	**	*	***	NS	***	**
Total	***	NS	**	*	***	**

NS = No significativo; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001

minar la grasa excedente (0.9% vs. 1.33%). De manera similar ocurre con el conjunto de piezas de primera calidad, tanto sin desengrasar (51.0% vs. 49.4%) como desengrasadas (49.9% vs. 47.9%). Por el contrario, los porcentajes de piezas de segunda y tercera categoría fueron superiores en Braford, tanto sin desengrasar (26.86% vs. 27.60%; 22.05% vs. 23.17%) como tras retirarle la grasa excedente (25.20% vs. 20.85%). De estos resultados se deduce que el Criollo Argentino presenta mayor porcentaje de cortes extra (solomillo y lomo) y carne comercializable que la raza Braford, en consonancia con Gárriz et al. (1998).

Las canales de los novillos Braford presentaron una cobertura grasa significativamente (P< 0.01) mayor que la de novillos Criollo Argentino, lo que favorece su conservación durante el proceso de maduración.

Las canales de novillos Criollo Argentino presentaron mayor contenido porcentual en carne comercializable (Tabla 7), mientras que las de Braford presentaron una mayor cantidad de grasa, como se comprueba al analizar la cantidad de grasa excedente de la canal, el espesor de grasa dorsal y la relación Grasa total / PCC. No se encontraron diferencias significativas (P>0.05) en el contenido de hueso. Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran una tendencia similar

Tabla 7. Valores medios y porcentajes (\pm ES) del despiece de la canal de novillos Criollo y Braford**Table 7.** Mean values and percentages (\pm ES) of carcass composition of steers from Criollo Argentino and Braford breed

Variables	Criollo	Braford	Significación
Peso media canal (kg)	103.5 \pm 2.0	113.6 \pm 2.8	**
Espesor de Grasa Dorsal (mm)	3.6 \pm 0.2	6.1 \pm 0.6	**
Carne comercializable (kg)	89.8 \pm 1.6	97.2 \pm 2.4	*
Carne comercializable (%)	86.7 \pm 0.2	85.6 \pm 0.2	***
Grasa (kg)	4.0 \pm 0.2	6.3 \pm 0.3	***
Grasa (%)	3.9 \pm 0.1	5.5 \pm 0.2	***
Hueso (kg)	9.7 \pm 0.2	10.1 \pm 0.4	NS
Hueso (%)	9.4 \pm 0.1	8.9 \pm 0.3	NS
Carne / Hueso	9.2 \pm 0.1	9.7 \pm 0.3	NS
Carne / Grasa	22.7 \pm 0.8	15.8 \pm 0.6	***
Grasa / Hueso	0.4 \pm 0.1	0.6 \pm 0.1	***
Grasa total (g) / Peso Canal (kg)	39.7 \pm 1.2	49.5 \pm 2.9	***

NS = No significativo; * = P < 0.05; ** = P < 0.01; *** = P < 0.001

a la señalada por Atencio-Valladares et al. (2007), quienes observaron un menor rendimiento en cortes deshuesados y mayor proporción de grasa excedente o recortada con el aumento del peso canal.

El rendimiento del cuarto trasero y de carne vendible es inferior en razas rústicas, como las que son objeto de estudio, que en razas mejoradas, como se comprueba al comparar nuestros resultados con los obtenidos por Biagini & Lazzaroni (2005) en novillos de raza Piamontesa y Blanco Azul Belga.

El precio obtenido por los novillos Braford *in vivo* fue un 16.7% superior (0.72 dólares.kg⁻¹ vs. 0.60 dólares.kg⁻¹), diferencias también observadas en el precio de la canal (344.6 vs. 302.6 dólares). Las canales de novillos Braford obtuvieron un precio medio de 1.47 dólares.kg⁻¹ (50% se pagaron a 1.5 dólares.kg⁻¹ y 50% a 1.45 dólares.kg⁻¹), mientras que el precio medio de las canales de novillos Criollo Argentino fue de 1.42 dólares.kg⁻¹ (92.8% a 1.45 dólares.kg⁻¹ y 7.2% a 1.4 dólares.kg⁻¹). Sin embargo, el precio medio para la carne fue de 2.75 dólares para el Braford y 2.79 dólares para Criollo Argentino.

CONCLUSIONES

En sistemas extensivos sin suplementación y en las condiciones de la experiencia, las canales de novillos Braford presentaron un mayor rendimiento y nivel de engrasamiento, mientras que las canales de novillos Criollo Argentino proporcionaron mayor porcentaje de carne vendible. En conjunto, los ingresos obtenidos con novillos Braford fueron superiores a los registrados con novillos Criollo Argentino.

LITERATURA CITADA

Atencio-Valladares, O.; Huerta-Leindenz, N.; Rodas-González, A.; Jerez-Timaure, N. Predicción de rendimiento en cortes, hueso y grasa en búfalos de agua de Venezuela. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v.42, n.12, p.1801-1809, 2007.

Biagini, D.; Lazzaroni, C. Carcass dissection and commercial meat yield in Piemontese and Belgian Blue double-muscled young bulls. *Livestock Production Science*, v.98, n.3, p.199-204, 2005.

Boleman, S.J.; Boleman, S.L.; Miller, R.K.; Taylor, J.F.; Cross, H.R.; Wheeler, T.L.; Koohmaraie, M.; Shackelford, S.D.; Miller, M.F.; West, R.L.; Johnson, D.D.; Savell, J.W. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. *Journal of Animal Science*, v.75, n.6, p.1521-1524, 1997.

Crouse, J.D.; Cundiff, L.V.; Koch, R.M.; Koohmaraie, M.; Seideman, S.C. Comparisons of *Bos Indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *Journal of Animal Science*, v.67, n.10, p. 2661-2668, 1989.

FAO. Foot Balance and Compendium of Food Consumption Statistics from household Surveys in Developing Countries. (v.1). Rome: FAO, 2002. 160 p.

Fiems, L.O.; de Campeneere, S.; van Caelenberg, W.; de Boever, J.L.; Vanacker, J.M. Carcass and meat quality in double-muscled Belgian Blue bulls and cows. *Meat Science*, v.63, n.3, p.345-352, 2003.

Gárriz, C.A.; Buseti, M.; Suarez, V.Y.; Vranic, M. Rendimiento de faena y terminación de la res de novillos Criollo Argentino. Shorthorn y Criollo x Shorthorn. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.20, n.1, p.353-354, 2000.

Gárriz, C.; Mezzadra, C.; Miquel, M.; Gallinger, M. Rendimiento carnicero y evaluación de la calidad de la canal en novillos de raza Criollo Argentino y otros tipos de bovinos para carne. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.9, n.2, p.112-115, 1989.

Gárriz, C.; Suarez, V.; Gallinger, M.; Buseti, M.; Carduza, Y.; Rivera, M. Peso de faena y composición corporal en novillos puros y cruza Criollo Argentino. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.18, n.1, p.261-262, 1998.

Gárriz, C.A.; Valy, F.; Ludden, B.; Parodi, J.; Marcellia, M.; Gallinger, M.M. Producción de carne en zonas marginales (NOA). Evaluación del rendimiento carnicero en reses de novillos de raza Criollo Argentina y cruza Hereford x Nelore. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.4, n.4, p.597-608, 1984.

George, M.H.; Tatum, J.D.; Belk, K.E.; Smith, G.C. An audit of retail beef loin steak tenderness conducted in eight US cities. *Journal of Animal Science*, v.77, n.7, p.1735-1741, 1999.

Holbert, T.; Scharke, L.M.; Savell, J.W.; Brenni, J.; Caldwell, J.; McCoy, W.E. Feedlot performance and carcass characteristics of Hereford and Texas Longhorn x Hereford steers. *Texas Agricultural Experiment Station Technique Report*, v.81-1, 1982.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). Encuesta Nacional Agropecuaria. <http://www.indec.mecon.gov.ar>. 10 Ago. 2002.

Moralejo, R.; Peña, F.; García, A.; Martos, J.; Acero, R.; Domech, V. Productive evaluations of Aberdeen Angus and Criollo Argentino beef in two feeding systems in the northeast of the Pampa (Argentina). *Archivos de Zootecnia*, v.52, n.199, p.327-337, 2003.

- Orellana, C.; Holgado, F.D.; Castilla, F.M. Evaluación integral de novillitos cruzas Braford 3/8 y 1/2 sangre en sistemas de alimentación intensiva. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.18, n.1, p.1-7, 1998.
- Orellana, C.; Castilla, F.M. Distribución de los excedentes grasos en la res comercial de novillos Criollo Argentino y cruza alimentados con pasturas tropicales. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.20, n.1, p.13-15, 2000.
- Perotto, D.; Santos, J.J.; Moletta, J.L. Características cuantitativas de carcaça de bovinos Zebu e de cruzamientos *Bos taurus* x Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.6, p.2019-2029, 2000.
- Piedrafita, J.; Quintanilla, R.; Sañudo, C.; Olleta, J.L.; Campo, M^a.; Panea, B.; Renand, G.; Turin, F.; Jabet, S.; Osoro, K.; Oliván, M^a.; Noval, G.; García, P.; García, M^a.; Oliver, M^a.; Gispert, M.; Serra, X.; Espejo, M.; García, S.; López, M.; Izquierdo, M. Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the Southwest of Europe in their typical production systems. *Livestock Production Science*, v.82, n.1, p.1-13, 2003.
- SAGPyA (Servicio argentino de ganaderis y pesca). Junta Nacional de Carnes. Resolución J-378/73. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura y Pesca de la Nación Argentina, 1973. p.72.
- SAS. SAS/STAT user's guide (version 8.1). Cary. NC: Statistical Analysis System Institute, 1999.
- Schindler, V.; Pruzzo, L.; Oliveira, M.L.; Grigera, J.J.; Abbiatti, N.; de Santa Coloma, L.F. Predicción de rendimiento de cortes minoristas de reses bovinas en Argentina. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v. 12, n.2, p. 105-111, 2004.
- Swatland, J.H. Meat cuts and muscle foods. Nottinham: University Press, 2004. 258p.
- Thenard, V.; Dumont, R.; Grosse, M.; Trommenschlager, J.M.; Fiorelli, J.L.; Roux, M. Grass steer production system to improve carcass and meat quality. *Livestock Science*, v.105, n. 1-3, p.185-197, 2006.
- Thonney, M. L.; Heide, E. K.; Duhaime, D. J.; Nour, A.Y.M.; Oltenacu, P. A. Growth and feed efficiency of cattle of different mature sizes. *Journal of Animal Science*, v.53, n.2, p.354-362, 1981.