

EVALUACIÓN DE CANALES DE TOROS SACRIFICADOS A DIFERENTE PESO COMERCIAL EN EL ESTADO DE OAXACA MÉXICO

BULL CARCASSES EVALUATION AT DIFFERENT WEIGHTS MARKETED IN OAXACA STATE MEXICO

Francisco Alfredo Núñez González¹; José Arturo García Macías¹; Esmeralda Desdémona Martínez²

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar las canales de toros *Bos indicus* a diferente peso comercial, de acuerdo al sistema de despiece tradicional del estado de Oaxaca. 45 bovinos fueron sacrificados y evaluados en peso vacío del cuerpo (PVC), rendimiento en canal caliente (RCC), grasa pélvica renal (GPR), área del ojo lumbar cm^2 (AOL), medido entre la primera y segunda vértebra lumbar y cortes regionales de mayor valor comercial. Los toros se agruparon por lotes de acuerdo a su peso comercial (kg); toros livianos (LTL) $368 \pm 8,38$ ($n=16$), toros medianos (LTM) $446,5 \pm 7,49$ ($n=20$) y toros pesados (LTP) $600 \pm 11,17$ ($n=9$). El LTM fue superior ($P<0,05$) en 1,73% respecto al LTL. El RCC del LTP fue superior ($P<0,05$) en 1,83% y 1,22% que el LTM y LTL respectivamente. La GPR no mostró diferencia entre lotes ($P>0,05$) y el AOL se incrementó de acuerdo al PVC ($P<0,05$), 83,51, 96,85 y 108,6 cm^2 , para el LTL, LTM y LTP respectivamente. El LTP tuvo mejores rendimientos ($P<0,05$) en los cortes primarios; pierna anterior, pierna posterior y cuello, aunque en el rendimiento total en los cortes al detalle de mayor valor comercial no mostraron diferencia ($P>0,05$). Estos resultados mostraron que los toros *Bos indicus* sacrificados a diferente peso comercial tuvieron baja proporción de grasa en la canal y un aumento en AOL, sin variabilidad en el porcentaje de cortes al detalle.

Palabras clave: canal, grasa, ojo lumbar, cortes.

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate carcasses of crossbred *Bos Indicus* (base) from bulls and bullocks at different commercial weight with the traditional cut system of Oaxaca State. Forty five animals were slaughtered and evaluated for empty body weight (EBW), hot carcass weight (HCW), renal pelvic fat (RPF), loin eye area per cm^2 (LEA), taken between the first and second lumbar vertebra levels), primary cuts and high commercial value cuts. The

animals were assigned into lots, according to their slaughter live weight (kg): Light bull's (LB) 368 ± 8.38 ($n=16$), intermediate bull's (MB) 446.5 ± 7.49 ($n=20$) and heavy bull's (HB) 600 ± 11.17 ($n=9$): the results showed that the PVC was higher (1.73%) for MB than for LB. Hot carcass yield of HB was also higher ($P<0,05$) than for LB (1.83%) and HB (1.22%). The three lots showed lower percent of renal pelvic fat and increment in the LEA ($P<0,05$) with relation to empty body weight (83.51, 96.85, and 108.6 cm^2 , respectively). The HB had better yield ($P<0,05$) in fore/ rear leg and neck cuts, however the total high value cuts from the carcass were rather similar between lots ($P<0,05$). The results showed that the crossbred *Bos Indicus* slaughtered at different commercial weights had carcass with low fat and increment in the loin eye area when compared to live weight, without variation in the yield of high commercial value cuts.

Key words: carcass, fat, muscle eye cm^2 , cuts.

INTRODUCCIÓN

El inventario del ganado bovino de carne en el estado de Oaxaca es de 1, 753,276 cabezas y tiene una producción de carne de 39,153 toneladas anuales. Esto representa un 45% de la producción total de carne obtenida en el estado. El otro 55% es carne de otras especies (SAGARPA, 2006). La clase de ganado bovino que se sacrifica en los rastros del estado son; toretes, toros, novillos y vacas de desecho de las cruzas Cebú x Pardo suizo, Cebú x Holstein y Cebú x Criollo, provenientes en su gran mayoría del trópico y criados en un sistema de pastoreo extensivo.

NÚÑEZ et al. (2005) concluyeron en un trabajo de caracterización de ganado bovino en el estado, que las canales de novillos, toretes y toros por arriba de 250 kg son los que mayor demanda tienen por el detallista, debido a que

¹ Profesores Investigadores del Departamento de Tecnología de Productos de Origen Animal. Facultad de Zootecnia. UACH. Correspondencia a Facultad de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chihuahua. Perif. Francisco R. Almada km 1. Admón. Correos 4-28. C.P.- 31031. Chihuahua, Chih, México. E-mail.- fnunez@uach.mx.

² MC. Esmeralda Desdémona Martínez. Estudiante del programa de Doctorado. UACH. E-mail.- desdemona_esme@yahoo.com.mx

(Recebido para Publicação em 04/04/2007, Aprovado em 27/11/2007)

los consumidores en esta región prefieren cortes rebanados frescos y oreados con una mínima cantidad de grasa. Aunque se desconocen las características de rendimiento y calidad de los cortes primarios y al detalle de las diferentes clases y cruza de animales.

Diferentes trabajos de investigación han indicado que las canales evaluadas a nivel investigación se rigen bajo los sistemas tradicionales de despiece de la región, del estado y/o país, con el objetivo de impulsar el mercado de la ganadería. El resultado de estos trabajos de investigación también han permitido conocer las características de los cortes primarios y al detalle.

Los factores que son considerados en la evaluación de canales de bovino son; la raza, edad, sexo, alimentación, y la administración de promotores del crecimiento, ya que es bien conocido que estos pueden afectar las características de la canal y el rendimiento de los cortes al detalle (SHIMADA et al., 1986; GRIFFIN et al., 1992; ALBERTÍ et al., 2005).

Después del sacrificio varios indicadores pueden ser utilizados para evaluar las características de la canal tales como; el peso vivo, peso vacío del cuerpo, componentes corporales, peso de la anal caliente, medidas lineales en la canal, espesor de grasa dorsal, peso de grasa pélvica renal, área del ojo de la costilla y rendimiento de cortes comerciales.

Diversos investigadores tales como KEMPSTER et al. (1982); BUCKLEY et al. (1990); LORENZEN et al. (1993); LAWRENCE & FOWLER (2002); BOGGS et al. (1998), indicaron que los mejores predictores para los grados de rendimiento de cortes al detalle son la grasa subcutánea, área del ojo de la costilla, y el peso de la canal caliente.

El objetivo del presente trabajo fue realizar una evaluación de canales de toros *Bos indicus* con diferente peso comercial, de acuerdo el sistema de despiece tradicional del estado de Oaxaca en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en un rastro particular "Abastecedora de Carnes de Oaxaca". 45 toros *Bos Indicus* fueron sacrificados y evaluados a diferente peso comercial; toros livianos (LTL) $368 \pm 8,38$ kg n=16, toros medianos (LTM) $446,5 \pm 7,49$ kg (n=20) y toros pesados (LTP) $600 \pm 11,17$ kg

(n=9).

Los bovinos provenían de un sistema de producción en pastoreo extensivo con gramas nativas y algunas especies introducidas de la región del trópico del estado de Oaxaca. Alcanzado su peso comercial, los toros fueron transportados durante un promedio de ocho horas desde el rancho, hasta el rastro y se dejaron reposar por veinticuatro horas, suministrándoles agua y poco forraje.

El sacrificio se realizó por la metodología convencional, usando una pistola de pistón cautivo. Las canales fueron cortadas longitudinalmente en medias canales con una sierra KENTMASTER MFG 703, después se registro el peso de la canal caliente (PCC) en una báscula de riel electrónica. Los riñones y la grasa pélvica renal (GPR) se dejaron pegados en la canal caliente.

Todos los componentes del quinto cuarto tales como; despojos (cabeza, patas, hígado, riñón, corazón, pulmones y tráquea y bazo) y subproductos (piel y sangre) también fueron pesados. El intestino delgado, el intestino grueso y estómagos (rúmen, retículo, omaso y abomaso) se vaciaron y lavaron, para obtener por diferencia el peso del contenido gastrointestinal (CG). Y la diferencia con el peso vivo indicó el peso vacío del cuerpo (PVC; peso vivo - CG), este dato fue usado para determinar el rendimiento verdadero de la canal caliente (RCC).

Posteriormente, se inicio el despiece de la canal caliente para obtener los cortes primarios; cuello (CO), pierna anterior (PA), costilla (CA) y pierna posterior (PP). El CO incluyó las siete vértebras cervicales y las doce torácicas o dorsales. Este corte inicia a nivel de la doceava (12^a) vértebra torácica continuando con la separación entre las vértebras y la costilla, hasta llegar a las vértebras cervicales, abarcando parte de los *M. Obliquus capitis cranialis* y *M. Rectus capitis dorsalis minor*.

La PA, se originó del corte del *M. Latisimus dorsi* continuando verticalmente por la superficie medial de la escapula y *M. Trapezius*, prosiguiendo en dirección a las vértebras cervicales hasta llegar al *M. Serratus cervicalis cervicis*.

La CA, comprendió los trece pares de costillas y vértebras torácicas hasta la segunda vértebra lumbar. En este punto se midió con una plantilla de puntos en cm² el

área del ojo lumbar.

La PP, se adquirió al realizar un corte transversal entre el par de huesos ileón de la pelvis y la última vértebra lumbar.

El filete (F), comprendió el *M. Psoas mayor* y el *M. Psoas minor*, en la porción de las últimas vértebras lumbares, hasta la inserción en la pierna posterior.

Una vez obtenidos los cortes primarios, fueron pesados y registrados. Después fueron refrigerados por 14 h a una temperatura de 2 °C. Y se continuó con el despiece de los cortes al detalle.

De la pierna posterior, se adquirió la pulpa y se separó realizando un corte del *M. Popliteus* continuando con el *M. Gracilis*, *M. Semimembranosus*, *M. Semitendinosus* y *M. Pectineus* hasta llegar a la parte interna del pubis y el isquion de la pelvis. La anquera se obtuvo de la separación del *M. Gluteobiceps* y *M. Gluteos* medios, hasta terminar en el hueso coxal *tuber* y *sacral tuber*.

El revés, fue de la separación del *M. Vastus Laterales*, *M. Rectus femoris*, *M. Gluteos accesorius*, *M. Gluteus profundus*, *Mm. Gemeli* y *M. Quadratus femoris*.

El lomo, de la separación de la parte dorsal de la costilla, iniciando desde el *M. Iliosoas* hasta llegar a la sexta vértebra lumbares que incluyen los *M. Longissimus lumbarum* y *Mm. Multifidi lumbarum*.

De la pierna anterior, se obtuvo el consomé el cuál se originó de la separación *M. Triceps brachii capuz laterale*. La palomilla fue de la obtención de los *M. infraespinatus*, *M. supraespinatus*, *M. Teres minor* y *M. Subescapularis*. La identificación de la posición anatómica de cada uno de los músculos están fundadas a lo descrito por BROWN et al. (1978).

Las variables registradas de los toros se analizaron bajo un diseño completamente al azar agrupando a los animales de acuerdo a su peso comercial. Para determinar diferencias entre medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey (GRIMA et al., 2005).

RESULTADOS

Los resultados de la Tabla 1, muestran que el porcentaje del peso vacío del cuerpo (PVC) con relación del peso comercial en el LTL fue menor ($P<0,05$) en un 1,74% y

1,01% respecto al LTM y LTP. Estos resultados en PVC nos dieron una aproximación del porcentaje de peso vivo al cual son comercializados los toros *Bos indicus*. Para obtener este porcentaje tomamos como base un peso maduro fisiológico de referencia de 950 kg que es el peso al que comúnmente llegan estos animales en la región. Así pues, LTL se sacrificaron a un 38,76% de su peso a la madurez, el LTM a un 47%, mientras que el LTP a un 63,5%. Aunque futuros trabajos deben ser realizados, para determinar con más exactitud en que porcentaje promedio de peso vivo al sacrificio respecto a la madurez fisiológica se encuentran los toros *Bos indicus*, con el apoyo de modelos exponenciales (SCANES, 2003) no lineales de crecimiento, descritos por Brody, Gompertz y Richards y evaluando las canales de los toros hasta de 1000 kg de peso vivo.

El contenido gastrointestinal (CGI) fue mayor en el LTL en 1,68% sobre LTP ($P<0,05$). Probablemente ésta diferencia se debió al efecto de estrés y ayuno durante el transporte, ya que el CGI es uno de los factores que más influyen sobre el peso vivo del animal SWATLAND (1991). Por otro lado FISHER et al. (1974); PRESTON & WILLIS (1975), indicaron que comúnmente un animal de 500 kg provenientes de un sistema de producción en pastoreo extensivo, pierde de 20 a 25 kg en 10 horas. Por lo anterior podemos decir que en condiciones experimentales, el PVC es el valor que se debe considerar en la evaluación de canales de bovinos, ya que el peso vivo podría representar un problema como resultado de cambios debidos a la defecación y emisión de orina. Aunque GORRACHATEGUI (1997) atribuyó la diferencia en el contenido gastrointestinal al contenido de fibra de detergente neutro de la ración.

El rendimiento de la canal caliente (RCC) sobre el PVC, no presentó diferencias ($P>0,05$) entre el LTL (64,84%) y LTM (65,49%) respectivamente. Aunque el LTP fue diferente ($P<0,05$) con un rendimiento de 66,67%. El porcentaje de grasa pélvica renal (GPR) sobre el PVC no presentó diferencia ($P>0,05$) entre lotes, aunque el LTL fue menor en 0,24% y 0,29% respecto al LTM y LTP.

Probablemente los resultados del rendimiento de la canal caliente RCC y GPR reflejaron que la cruce de toros *Bos Indicus*, se caracterizaron por tener bajas proporciones de grasa, lo cual no afectó el RCC, similares resultados han

encontrado otros autores con toros *Bos indicus* entre 350-450 kg de PV, donde estos presentaron pequeñas variaciones en adiposidad (BERG & BUTERFIELD, 1979; MAGOFKE, 1991).

También el plano alimenticio que fue en base de forrajes nativos e introducidos, tal vez contribuyó en la baja proporción de grasa, ya que es conocido que el valor nutritivo de los pastos tropicales presentan alta concentración de fibra y bajas concentraciones de energía digestible y de proteína cruda (CHÁZARO & GUDIÑO, 2000). Otros autores (BERG & BUTERFIELD, 1979; PRESTON & WILLIS, 1975) señalan que hay otros factores que influyen en el RCC, como la proporción relativa de partes que no constituyen esta, como los órganos; sangre, cabeza, patas y piel.

KOCH et al. (1981) señaló que las razas Chianina, Sahiwal y Brahman a medida que se incrementa el peso de la canal, el contenido de carne magra aumenta, el porcentaje de hueso permanece constante y la grasa no sufre un incremento notorio. Tal vez debido a esta característica el sistema de gradificación de canales de bovinos en Estados Unidos consideran que el peso de la canal es una de las factores más importantes para determinar los grados de rendimiento seguida de la medición de la grasa subcutánea, grasa pélvica renal, grasa de corazón y el área del ojo de la costilla (USDA, 1997).

Por otro lado el área del ojo del lomo lumbar (AOL) medido entre la primera y segunda vértebra lumbar fue diferente ($P<0,05$) entre lotes, siendo de 83,51, 96,85 y 108,6 cm^2 para el LTL, LTM y LTP respectivamente, estos resultados muestran que el AOL tendió a un incremento, a medida que aumento el PCC. Por lo que podemos decir que esta variable es útil para predecir el porcentaje de músculo y cortes al detalle en las medias canales de bovinos (BERG & BUTERFIELD, 1979).

En la Tabla 2, se presenta el porcentaje del quinto cuarto (QC) respecto al PVC. El LTP fue diferente ($P<0,05$) en los componentes tales como; patas, hígado, sangre, pulmones y bazo. Aunque para la cabeza y los intestinos vacíos el LTL fue diferente ($P<0,05$). El porcentaje de cabeza fue mayor (4,41%) a menor PVC de 311,56 kg y a partir de los 386,35 kg de PVC se mantuvo constante (4,05%). COLEMAN et al. (1995) reportó que el

porcentaje de la cabeza, en novillos Angus fué mayor durante la primera fase de crecimiento cuando estos fueron alimentados con dietas a base de concentrado y ensilado de sorgo en un rango de PVC de 226 a 281 kg con un porcentaje de 4,2% y 4,6% respectivamente. Aunque durante la fase de finalización los porcentajes tendieron a disminuir y mantenerse constantes en un rango de 362, 388,5 y 414,2 kg con un porcentaje 3,2, 3,0 y 3,1% respectivamente.

Tabla 1.- Peso y porcentaje del peso vacío del cuerpo (PVC), contenido gastro-intestinal (CG), canal caliente (CC), grasa pélvica renal (GPR) y área del ojo lumbar (AOL=cm²) de toros sacrificados a diferente peso comercial.

	TOROS					
	Livianos		Medianos		Pesados	
	%	kg	%	kg	%	kg
Peso sacrificio		368,31 ± 8,38		446,55 ± 7,49		600,4 ± 11,17
Peso Vacío del Cuerpo	84,75 ± 0,55 ^a	311,56 ± 7,20	86,49 ± 0,50 ^b	386,35 ± 6,44	85,76 ± 0,74 ^{ab}	514,27 ± 9,60
CG-Intestinal	15,20 ± 0,54 ^a	55,78 ± 2,98	13,52 ± 0,49 ^b	60,27 ± 2,66	14,23 ± 0,73 ^{ab}	86,16 ± 3,97
Canal caliente	64,84 ± 0,15 ^a	201,91 ± 4,98	65,45 ± 0,18 ^a	253,17 ± 4,45	66,67 ± 0,27 ^b	342,88 ± 6,04
G. P. R.	2,10 ± 0,15 ^a	4,24 ± 0,39	2,34 ± 0,14 ^a	5,44 ± 0,35	2,39 ± 0,21 ^a	8,11 ± 0,52
AOL (cm ²)*	83,51 ± 1,94 ^a		96,85 ± 1,74 ^b		108,6 ± 2,59 ^c	

Media ± Error estándar.

^{abc} Medias en el mismo renglón con diferente literal son diferentes (P < 0,05)*Medido a la altura de la 1^a y 2^a. Vértebra lumbar

El rendimiento de las patas y el hígado en el presente trabajo fueron iguales a un PVC de 311,56 kg (3,21% y 1,36% respectivamente) y 386,35 kg (2,99% y 1,47% respectivamente) después tendieron a disminuir PVC=514.27 (2,20% y 1,23% respectivamente). COLEMAN et al. (1995) mostró que el tamaño del hígado guarda cierta relación con la concentración de la dieta. Las dietas a base de concentrados tienden a dar un peso de hígado mayor sobre las dietas con una mayor cantidad de fibra. Por otro lado se encontró que el intestino fue mayor con un PVC de 311,56 kg (2,72%) y después tendió a ser constante. Aunque COLEMAN et al. (1995) mostró mayor incremento a un PVC

de 424,2 kg (4,9%) respecto a 388,5 kg (2,8%) y 362,7 kg (2,9%).

Posiblemente estos datos contradictorios son debido a que esta raza alcanza antes su peso a la madurez, en relación a los descendientes de *Bos Indicus*. Similares resultados encontró Bailey (1986); citado por GORRACHATEGUI (1997) al estudiar el efecto de la edad en el crecimiento de los órganos en ganado Holstein. El mostró de forma muy clara como el crecimiento del intestino respecto al PVC, llega un momento en que la importancia relativa del intestino disminuye o permanece constante.

Tabla 2.- Porcentaje del quinto cuarto (QC) respecto al peso vacío (PVC) del cuerpo de toros sacrificados a diferente peso comercial.

Componentes	TOROS		
	Livianos	Medianos	Pesados
Despojos			
Cabeza (incluida la lengua)	4,41 ± 0,096 ^a	4,05 ± 0,86 ^b	4,06 ± 0,12 ^b
Patas	3,21 ± 0,10 ^a	2,99 ± 0,90 ^a	2,20 ± 0,13 ^b
Hígado	1,36 ± 0,049 ^a	1,47 ± 0,04 ^a	1,23 ± 0,06 ^b
Riñón	0,16 ± 0,019 ^a	0,14 ± 0,016 ^a	0,12 ± 0,12 ^a
Corazón	0,33 ± 0,025 ^a	0,33 ± 0,02 ^a	0,31 ± 0,03 ^a
Pulmones y traquea	1,54 ± 0,03 ^a	1,44 ± 0,03 ^a	1,24 ± 0,05 ^b
Bazo	0,38 ± 0,16 ^a	0,37 ± 0,01 ^a	0,27 ± 0,022 ^b
Subproductos			
Piel	10,25 ± 0,27 ^a	10,16 ± 0,14 ^a	9,49 ± 0,36 ^a
Sangre	3,45 ± 0,08 ^a	3,19 ± 0,07 ^a	2,91 ± 0,11 ^b
Vísceras			
Estómagos Vacíos (rumen, retículo, omaso y abomaso)	4,30 ± 0,13 ^a	4,17 ± 0,12 ^a	4,48 ± 0,17 ^a
Intestinos vacíos (grueso y delgado)	2,72 ± 0,064 ^a	2,32 ± 0,03 ^b	2,31 ± 0,08 ^b
Total	32,11 %	30,63 %	28,62 %

Media ± Error estándar.

^{ab} Medias en el mismo renglón con diferente literal son diferentes (P < 0,05)

El Porcentaje del rumen no mostró diferencia significativa a diferente PVC ($P>0,05$). Aunque se pudo observar que éste representa el mayor porcentaje de despojos de la canal después de la piel.

En resumen el porcentaje total del QC tendió a disminuir conforme se incrementó el PVC; 32,11%, 30,63% y 28,62% para el LTL, LTM y LTP respectivamente. Al respecto BUCKLEY et al. (1990) mencionaron que esta tendencia puede explicarse por los cambios corporales que tienen los bovinos de carne durante la etapa de crecimiento. Durante la fase postnatal los órganos crecen rápidamente, posteriormente decrece gradualmente conforme a la edad fisiológica de los bovinos y la curva de crecimiento del resto de la canal tienen un período de crecimiento lento después del nacimiento con respecto a los órganos hasta los seis meses de edad, seguido de un período de rápido crecimiento (fase logarítmica) hasta los 14 a 16 meses, pero en animales criados en sistemas de pastoreo extensivo esta fase se prolonga hasta los 36 a 40 meses (CHÁZARO & GUDIÑO, 2000).

El porcentaje de cortes primarios, que se presentan en la Tabla 3, no presentaron diferencias ($P>0,05$) entre el LTL y LTM, aunque el LTP fue diferente ($P<0,05$), en los cortes de la pierna anterior (PA), pierna posterior (PP) y cuello (CO). Así pues el LTP presentó mayor rendimiento en la PA en 2,31 y 2,04 % en comparación a el LTL y LTM ($P<0,05$). Sin embargo la PP, fue menor en el LTP en 3,93 y 3,37 % al compararlos con el LTL y LTM ($P<0,05$).

También el rendimiento del CO en el LTP fue mayor en un 1,35 y 1,48% respecto al LTL y Algunos autores han mostrado que las razas de conformación musculosa, como la Charolais, Brahaman y Simmental con pesos de 480 - 530 kg tienen una proporción ligeramente más alta en los músculos de la parte anterior (ALLEN & KILKENNY, 1984).

Por otro lado los cortes de la costilla (CA) y filete (F) no mostraron diferencias ($P>0,05$) entre lotes. Aunque se ha encontrado diferencia en los pesos de los cortes sin grasa, como la pierna posterior y el lomo entre las descendencias de toros Europeos y toros Cebuinos a favor de los descendientes de Cebuinos, pero con mayor edad (COMEFORD et al., 1988).

Tal vez esto es explicado por el peso constante entre

músculos dentro de una canal, en canales de bovinos de la misma raza (WILLIAMS & JENKINS 1998). KOCH et al. (1981) al trabajar con razas musculadas como la Chinita, Main Anjou y Gelbvieh, concluyeron que con un aumento de 50 kg en la media canal la distribución de la carne magra cambia poco, produciéndose una ligera disminución en la pierna posterior y en los cortes del cuello y pierna anterior.

En la Tabla 4, se presenta el peso y rendimiento de los cortes al detalle de mayor valor comercial en la media canal derecha. El LTM y LTP presentaron mayores porcentajes 43,97% y 43,67% en comparación a el LTL 42,97% ($P>0,05$). El bajo peso y porcentaje de los cortes primarios en el LTL tal vez influyan en una menor aceptación de estos cortes primarios por el detallista, puesto que de estos se obtienen cortes al detalle rebanados frescos y oreados menos atractivos para el consumidor, ya que estos se mantienen a la vista del consumidor colgados y extendidos.

Aunque los cortes pesados pueden poner en desventaja el atributo de dureza de la carne, por el mayor peso y edad al sacrificio de los toros. Una alternativa es la finalización de los toros y con un peso inicial de 350 a 380 kg con el objetivo de alcanzar pesos al mercado entre 480 y 540 kg, considerando un promedio de ganancia diaria de peso de 1,2 kg por toro (MARTÍNEZ & MATADAMAS, 1984), ya que se observó en el presente trabajo que el bajo porcentaje de grasa en las canales de este ganado no reflejaron un detrimento significativo en los cortes al detalle y tal vez de esta forma se podría mejorar la terneza de la carne.

GONZÁLEZ et al. Evaluación de canales de toros sacrificados a diferente peso comercial en el Estado de Oaxaca México
 Tabla 3.- Rendimiento de cortes primarios respecto a la media canal derecha de toros sacrificados a diferente peso comercial.

Cortes Primarios	TOROS					
	Livianos		Medianos		Pesados	
	%	kg	%	kg	%	kg
Costilla	25,73 ± 0,20 ^a	26,60 ± 0,72	26,13 ± 0,24 ^a	33,95 ± 0,05	26,36 ± 0,35 ^a	46,05 ± 0,97
Pierna Anterior	23,93 ± 0,29 ^a	24,71 ± 0,89	24,20 ± 0,20 ^a	31,43 ± 0,79	26,24 ± 0,39 ^b	46,11 ± 1,15
Pierna trasera	34,25 ± 0,31 ^a	35,32 ± 0,80	33,69 ± 0,25 ^a	43,72 ± 0,77	30,32 ± 0,42 ^b	53,13 ± 1,15
Pescuezo	10,29 ± 0,23 ^a	10,64 ± 0,44	10,16 ± 0,20 ^a	13,13 ± 0,40	11,64 ± 0,31 ^b	20,47 ± 0,59
Filete	2,75 ± 0,17 ^a	2,85 ± 0,30	2,78 ± 0,15 ^a	3,63 ± 0,27	2,40 ± 0,22 ^a	4,27 ± 0,40

Media ± Error estándar.

^{ab} Medias en el mismo renglón con diferente literal son diferentes (P < 0,05)

Tabla 4.- Peso y rendimiento de cortes al detalle mayor valor económico en la media canal derecha de toros sacrificados a diferente peso comercial.

Cortes al detalle	TOROS					
	Livianos		Medianos		Pesados	
	%	kg	%	kg	%	kg
Pulpa ¹	8,56 ± 0,14 ^a	8,75 ± 0,23	8,35 ± 0,12 ^a	10,84 ± 0,21	7,73 ± 0,11 ^b	13,51 ± 0,31
Revés ²	6,49 ± 0,10 ^a	6,69 ± 0,21	6,67 ± 0,01 ^a	8,68 ± 0,11	6,32 ± 0,14 ^a	11,03 ± 0,21
Anquera ³	8,31 ± 0,21 ^a	8,57 ± 0,34	7,79 ± 0,16 ^a	10,12 ± 0,30	7,63 ± 0,21 ^a	13,32 ± 0,45
Lomo ⁴	6,44 ± 0,32 ^a	6,65 ± 0,11	6,32 ± 0,25 ^a	10,23 ± 0,37	6,35 ± 0,42 ^a	11,14 ± 0,25
Filete ⁵	2,75 ± 0,15 ^a	2,85 ± 0,30	2,78 ± 0,15 ^a	3,63 ± 0,27	2,44 ± 0,25 ^a	4,27 ± 0,40
Palomilla ⁶	6,81 ± 0,14 ^a	7,06 ± 0,26	6,67 ± 0,13 ^a	5,55 ± 0,23	7,10 ± 0,11 ^a	12,41 ± 0,35
Consomé ⁷	3,61 ± 0,22 ^a	3,73 ± 0,47	3,79 ± 0,20 ^a	5,29 ± 0,42	6,10 ± 0,21 ^b	10,50 ± 0,62
Total	42,97		43,97		43,67	

Media ± Error estándar.

^{ab} Medias en el mismo renglón con diferente literal son diferentes (P < 0,05).

1. Región externa de la pierna posterior. 2. Región Interna de la Pierna Posterior 3. Región sacra interna.

4. Región lumbar. Incluye 5 vértebras lumbares. 5. Región cavidad abdominal. 6. Región escapular externa. 7. Región escapular interna.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

En conclusión la evaluación de toros *Bos indicus* con diferente peso comercial mostró que el LTL se comercializó aproximadamente a un 38,76% de su peso a la madurez, el LTM a un 47% y el LTP a un 63,5% respecto al peso vacío del cuerpo. El rendimiento en canal fue mayor en el LTP, el porcentaje de grasa pélvica renal fue igual entre lotes y el área del ojo lumbar se incrementó a mayor peso vacío del cuerpo. El porcentaje total del quinto cuarto tendió a disminuir a mayor peso vacío del cuerpo.

El LTP fue diferente en los cortes de la Pierna anterior, pierna posterior y cuello. Aunque el porcentaje total de los cortes al detalle de mayor valor comercial no mostraron diferencia

REFERENCIAS

- ALBERTÍ, P.; RIPOLL, G.; GOYACHE, F.; LAHOZ, F.; OLLETA, J.L.; PANEA, B.; SAÑUDO, C. Carcass Characterisation of seven Spanish beef Breeds Slaughtered at two Commercial Weights. **Meat Science**. Londres, GB. V.71, N.3, noviembre. p.514-521. 2005
- ALLEN, D.; KILKENNY, B. **Producción Planificada de Vacuno de Carne**. Zaragoza, España: Acribia. 1984. 248p.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos Conceptos sobre Desarrollo de Ganado Vacuno**. Zaragoza, España Acribia. 1979. 298p
- GGs, L. D.; MERKEL, A. R.; DOUMIT, E. M. **Livestock and Carcasses. An Integrated Approach to Evaluation, Grading, and Selection**. 5 ed. Kendall/Hunt Publishing Company. Ames, Iowa, USA. 1998. 258p .
- BROWN, A.J.; COATES, H.E.; SPEIGHT, B.S. **Muscular and skeletal anatomy of the beef carcass**. Meat research Institute. Langford-Bristol-U. K. 1978.186p.
- BUCKLEY, B.A.; BAKER, J.F.; DICKERSON, G.E.; T.G. JENKINS. Body composition and tissue distribution from birth to 14 months for three biological types of beef heifers. **Journal of Animal Science**. Savoy, Illinois, USA. V.68, N.10, octubre p.3109 -3123. 1990.
- COLEMAN, S.W.; GALLAVAN, R.H.; WILLIAMS, C.B.; PHILLIPS, W.A.; VOLESKY, J. D.; RODRIGUEZ, S.; BENNETT, G.L. Silage or limit-fed grain growing diets for steers: I. Growth and carcass quality. **Journal of Animal Science**. Savoy, Illinois, USA, V.73, N.9, septiembre. p. 2609-2620. 1995.
- COMEFORD J.W.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L.; J.K. BERTRAND, M.H.JOHNSON. Evaluation of Carcass composition in a Four Breed Diallel among Simmental, Limousin, Polled Hereford and Brahman beef Cattle I. **Journal of Animal Science**. Savoy, Illinois, USA. V.66, N.2, febrero, p. 306-316. 1988.
- CONNELL, J. HUERTA-LEIDENZ N.; RODAS-GONZÁLEZ A. Rendimiento del cuarto trasero y calidad sensorial del músculo *longissimus* de ganado *Bos Indicus* y *Bos Taurus*. **Revista Científica de Zootecnia**. Maracaibo, Venezuela V.12, SUPLEMENTO. 2, OCTUBRE, p. 622-625. 2002.
- CHAZARO, M. O.; GUDIÑO, E.R. **Cadena De Calidad: Una Opción Para La Competitividad De La Carne Veracruzana**. En: Simposium Internacional Sobre Bovinos de Carne.2. 2000. Veracruz. México. p14.
- FISHER, A.V.; TAYLER, J.C.; DE BOER, H. and Van Adrichem Boogaert. D.H. **Criteria and Methods for Assessment of Carcass and Meat Characteristics in Beef Production Experiments**. Published by the Commission of the European Communities Directorate General "Scientific and Technical Information and Information Management". Luxemburgo, 1976. 406p.
- GORRACHATEGUI, G. M. **Influencia de la nutrición y otros factores en el rendimiento de la canal de terneros**. Ibérica de Nutrición Animal, S. L. FEDNA. Madrid, España 1997. 31p.
- GRIFFIN, D.B.; SAVELL, J.W.; MORGAN, J.B.; GARRET, R.P.;CROSS, H.R.: Estimates of suprial yields from beef carcasses as affected by USDA grades, subcutaneous fat trim level, and carcass sex class and type. **Journal. of Animal Science**, Savoy, Illinois. USA .V.70 N.8, agosto p2411-2430.1992
- GRIMA, C.P.; MARCO, LL. A.; TORT-MARTORELL, J. LL. **Estadística Práctica con MINITAB**. Universidad Politécnica de Catalunya.. Englewood Cliffs, New Jersey, USA. Prentice Hall.2005. 488p
- KEMPSTER, A.J.; CUTHBETSON, A.; HARRINGTON, G. **Carcass Evaluation in Livestock Breeding, Production and Marketing**. New York, USA. Granada Publishers. 1982. 306p
- KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; CUNDIFF, L.V.;

- Characterization of biological types of cattle (Cycle II). V. Carcass wholesale cut composition. **Journal of Animal Science**. Savoy, Illinois. USA. V.53 N.4 abril. p.992 – 999. 1981
- LAWRENCE, T.L.; FOWLER, V.R. **Growth of Farm Animals**. CABI International. Wallingford, GB. 2002. 347p
- LORENZEN, C.L.; HALE, D.S.; GRIFFIN, D.B.; SAVELL, J.W.; BELK, K.E.; FREDERICK, T.L.; MILLER, M.F.; MONTGOMERY, T.H.; SMITH, G.C.: National beef quality audit: Survey of producer-related defects and carcass quality and quantity attributes. **Journal of Animal Science**. Savoy, Illinois. USA. V.71, N.6, junio, p.1495 – 1502. 1993.
- MARTÍNEZ, D.E.; MATADAMAS, M.P. **Engorda de Estabulada de Toretos y Toros *Bos indicus***. 1984. 87p. Disertación (Licenciatura en Sistemas de Producción Pecuaria). Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca.
- MAGOFKE, S.J. Caracterización de algunas razas bovinas de carne. III. Características de la canal y calidad de la carne. **Avances. Producción. Animal**. Santiago, Chile.. V.173, N. 1y 2, enero – diciembre, p 3 – 22. 1992.
- NÚÑEZ, G. F. A.; GARCÍA, M. J. A.; HERNÁNDEZ, B. J.; JIMÉNEZ, C. J. A. Caracterización de canales de ganado bovino en los valles centrales de Oaxaca. **Técnica Pecuaria México**. Mérida, Yucatán, México, V. 43, N. 2, mayo - agosto. p219-228. 2005.
- PRESTON, T. R.; WILLIS, M. B. **Producción intensiva de carne: Composición y calidad de la canal**. México; D. F. Editorial Diana. 1975. 736p.
- SAGARPA. 2005. Programa Nacional Pecuario. **Producción Estatal de Bovinos de Carne**. Información disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/cifra/progpec05a.pdf>. Acceso el 2 de Noviembre del 2006.
- SHIMADA, S.A.; RODRÍGUEZ, G. F.; CUARÓN, J. A. **Engorda de Ganado vacuno en Corral**. México D. F. Consultores en Producción Animal S. C. 1986. 258p.
- SWATLAND, H. J. **Estructura y Desarrollo de lo Animales de Abasto**. Zaragoza, España. Acribia. 1991. 458p.
- USDA. **Promulgated by the Secretary of Agriculture under the Agricultural Marketing Act of 1946**. (60 stat.1087; 7 U.S.C. 1621-1627). 1997.
- Williams, C.B., Jenkins, T.G. A computer Model to predict Composition of Empty Body Weight Changes in Cattle at All Stages of Maturity. **Journal of Animal Science**. Savoy,