

## Características de la canal y calidad de la carne de ovinos pelibuey, engordados en Hermosillo, Sonora

Gastón Ramón Torrescano Urrutia<sup>1</sup>  
Armida Sánchez Escalante  
Francisco Javier Peñúñuri Molina  
Juvenal Velázquez Caudillo  
Tineo Sierra Ramiro

### RESUMEN

Se estudió el efecto del sexo, sobre la composición de la canal y la calidad de la carne de ovinos de la raza Pelibuey, con el fin de implementar una estrategia para producir canales de esta especie. Se utilizaron un total de 30 animales, estableciéndose tres grupos en base al sexo (machos enteros, machos castrados y hembras), consistiendo cada grupo de 10 animales del mismo peso. Después de 153 días de alimentación fueron sacrificados, utilizando procedimientos comerciales. Importantes diferencias en el peso vivo se observaron entre los grupos, sobresaliendo el macho entero. En cuanto al peso en caliente y frío de las canales, éstas no presentaron diferencias entre los machos, siendo las hembras las que mostraron las canales más ligeras. El mejor rendimiento de pie-canal correspondió a los machos castrados. Morfométricamente, las canales mostraron diferencias por sexo, destacando las hembras en la longitud de la canal.

Valores de pH y temperatura final fueron normales en ambos sexos, los animales castrados presentaron mejor terneza en los tres músculos. El sexo presentó un importante efecto sobre las características de calidad de la carne, siendo la castración la que mostró ventajas morfológicas y de terneza en la carne.

*Palabras clave:* Ovinos Pelibuey, Peso canal frío y caliente, machos enteros, machos castrados y hembras

### ABSTRACT

The effects of sex were studied on the carcass composition and the ovine meat quality of Pelibuey breed. The purpose was the implementation of a strategy to produce carcass of this specie. A total of 30 animals were used, three groups consisting intact males, castrated males and females were established, consisting each group of 10 ani-

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias. Investigador titular "B". Centro de Investigación y Desarrollo, A. C. Correo electrónico: gtorrescano@ciad.mx. Autor para correspondencia. Carretera a la Victoria Km 0.6. Hermosillo, Sonora, México.

mals with the same average live weight. After 153 days of feeding they were sacrificed, using commercial procedures. Important differences in the live weight were observed between the groups, standing out intact males. Hot and cold carcass weights showed no differences ( $p>0.05$ ) among between the males, being the females those that showed the lightest carcass. The best dressing percentage corresponded to castrate male. Morphological measurements, carcass showed differences by sex, where female carcass showed had longer. Values of pH and final temperature were normal in both sexes; castrated animals were significantly tenderest in three muscles. Sex presented an important effect on the characteristics of quality of the meat, being the castration condition that showed morphologic and tenderness advantages in the meat.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la ovino-cultura en Sonora ha tomado gran importancia gracias a las iniciativas de los productores y a los apoyos otorgados por los gobiernos Estatal y Federal, incorporando nuevos productores a la producción de esta especie. Actualmente, esta actividad presenta varias preferencias, a) sobre vivencia: se cría el ganado para autoconsumo, b) entretenimiento: compra venta de ganado sin fines de lucro, e c) industria: el objeto es hacer negocio, utilizando metodologías y técnicas que permitan tener utilidades.

A pesar de que en nuestro estado no se cuenta con un gran inventario de ovinos como en el resto del

país, se está realizando un esfuerzo porque esta actividad incremente su productividad, utilizando razas y alimentación de calidad. Aunado a esto, actualmente no se cuenta con un rastro TIF (Tipo Inspección Federal) para el sacrificio de esta especie, para comercializarla en los centros de consumo, en forma de cortes finos y/o canal, con el fin de proporcionándole un valor agregado a este producto cárnico.

La colaboración entre instituciones como la Universidad de Sonora (UNISON), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD) ha permitido que exista mayor información sobre esta especie, no solo en lo referente a la producción sino en el análisis de la calidad de su carne. De ahí la importancia en el desarrollo de este tipo de trabajos en conjunto para establecer con mayor precisión los componentes de calidad más importantes en el comportamiento productivo de los ovinos. El propósito de este estudio fue evaluar, la composición de la canal y la calidad de la carne de la raza Pelibuey, con el fin de implementar una estrategia para producir canales de esta especie. Este estudio complementará la información sobre el comportamiento productivo de las diferentes razas de borrego con las que se trabaja en el Estado, ya que hasta la fecha, son escasos los estudios que comparan las características productivas de los animales con la calidad de la carne producida.

La producción de carne de ovino en los últimos cinco años se ha incrementado un 27 % al pasar de

36,221 a 46,299 toneladas (SAGARPA, 2007) siendo importante destacar que en el 2002 tres estados: México, Hidalgo y Veracruz produjeron el 40% de la oferta nacional, siendo relevante el hecho de que entidades tradicionalmente no importantes entre los mayores productores ya ocupan un lugar significativo como son Veracruz, Jalisco, Tamaulipas, Sinaloa y Yucatán entre otros, que han duplicado su producción. Asimismo estados como Sonora, Chihuahua, Tabasco y Chiapas han crecido rápidamente en esta actividad. Según cifras oficiales, en la república mexicana existen alrededor de 7 millones de cabezas (cifras preliminares SIAP, SAGARPA, 2007). México es un país importador de carne de ovino ya que requiere del 61% de carne importada para cubrir la demanda de carne, sobre todo en el centro y sur del país.

En cuanto a la comercialización, se abastece al mercado nacional con cordero gordo en pie, pero dependiendo todavía de los grandes intermediarios, a excepción de los productores del centro del país, quienes en su mayoría venden directamente a la industria restaurantera. Sin embargo, el resto de productores tienen en medio dos o tres eslabones más, agravándose esta

situación por los intermediarios, que también son los principales importadores de ganado en pie y de carne congelada (Arteaga, 2003).

En Sonora, el interés y demanda de ovejas de raza Pelibuey y cruza ha ido incrementándose, debido quizá a que es un animal desprovisto de lana y por ser rústico ha hecho más fácil su adaptación en

nuestro medio ambiente sonorense, por lo que la esta raza es una alternativa más que puede contribuir a satisfacer las demandas de carne en nuestra población. Actualmente la cría del borrego Pelibuey es una actividad complementaria a otras de mayor economía y contribuye para generar ingresos a los empleados del campo a nivel familiar (Navarro y Gómez, 1990).

La carne de ovino no es una carne de consumo frecuente en el menú del ama de casa. Es una carne que en el país se consume en pocos plati-

llos (Arteaga, 2003):

- **Barbacoa**, el principal de ellos. Se consume sobre todo en el centro del país.
- **Birria**, sobre todo en el centro y norte del país.
- **Al pastor**, o las brasas. Centro y norte del país también.

*Para la realización del experimento se utilizaron un total de 30 animales, procedentes de un rebaño experimental de ovejas de raza Pelibuey. Las cuales fueron evaluadas anteriormente en su rendimiento productivo, midiendo las ganancias diarias de peso durante el tiempo de evaluación.*

- **“Cabrito”**, debido a la escasez y precio del cabrito, se ha extendido el uso de cordero lechal para preparar el “cabrito norteño”.
- **Cortes finos**, de menor incidencia en el mercado.

De estos platillos, resaltan la Barbacoa (95%) y el borrego al pastor como los de mayor consumo, por lo que se requiere de carne fresca en su preparación para una mejor calidad de los productos. Lo anterior es debido a que la carne congelada no da las características necesarias para hacer una buena barbacoa o un buen borrego al pastor, ya que algunas veces resaltan sabores diferentes.

Las importaciones de carne congelada compiten en precio con la carne fresca, mientras el precio lo permita, pero con el tiempo los consumidores van a dar preferencia a la carne fresca. Con lo anterior se ratifica que es importante ser eficientes en la producción, para que los costos de producción permitan dar un precio competitivo a la carne fresca ante las importaciones.

Existe un gran número de factores que pueden afectar a la calidad de la canal y por tanto a su precio. Unos son dependientes del animal: raza, sexo, edad y otros del manejo al que han sido sometidos en la explotación: ejercicio, condiciones medio-ambientales, alimentación, y otros debidos al proceso que sigue el animal desde su transporte al sacrificio hasta su conversión en carne: transporte, sacrificio, refrigeración y maduración.

La composición de la canal de ovino esta influenciada por el peso del animal, la raza, el sexo, la tasa de crecimiento y la alimentación. El color, la

dureza y el sabor de la carne son considerados como los criterios de calidad más importantes en el ganado ovino. La textura de la carne es valorada como el aspecto más importante por los consumidores y está influenciada por el pH, el estado contráctil de las proteínas del músculo y por el tejido conectivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en lo que respecta a la engorda y al sacrificio en las instalaciones del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, ubicado a 21 Km. de la Ciudad de Hermosillo, Sonora, sobre la carretera Hermosillo–Bahía de Kino. La evaluación de la calidad de la canal y de su carne se realizó en las instalaciones del Laboratorio de la carne y productos cárnicos del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD, AC).

Para la realización del experimento se utilizaron un total de 30 animales, procedentes de un rebaño experimental de ovejas de raza Pelibuey. Las cuales fueron evaluadas anteriormente en su rendimiento productivo, midiendo las ganancias diarias de peso durante el tiempo de evaluación. Se establecieron tres grupos en base al sexo (machos enteros, machos castrados y hembras), consistiendo cada grupo de 10 animales del mismo peso.

Los tres grupos de ovejas fueron confinados en corraletas individuales (una para cada grupo) y alimentadas sin restricciones con una dieta comercial conocida como ovino engorda 15, con 15 % de proteína cruda. Posteriormente después de 153 días de alimentación fueron sacrificadas, utilizan-

do procedimientos comerciales (Figura 1). Los animales de ambos sexos tuvieron aproximadamente 215 días de edad al sacrificio. Se calculó el rendimiento de la canal y para esto se registraron los pesos en vivo, en caliente (después del lavado de la canal) y en frío (a las 24 horas). Las canales fueron enfriadas a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  y con una velocidad de aire de los ventiladores de 0.12 m/s.

La medida de la morfología de las canales (Figura 2) se realizó de acuerdo a la metodología descrita por De Boer *et al.* 1974, determinándose: longitud de la canal, espesor del pecho, longitud y grosor de la pierna.

El área del ojo de la costilla (lomo) entre la  $12^\circ$  y  $13^\circ$  costilla, fue evaluada utilizando una plantilla graduada colocada en la superficie del lomo, ambos lados de la canal fueron registrados. El espesor de la grasa dorsal de la misma área del ojo de la costilla, fue determinada utilizando un vernier digital.

Para la medición del pH se utilizó un potenciómetro de penetración realizándose en el ojo de la costilla y registrándose los valores a los 45 minutos después del sacrificio y a las 24 horas; de la misma forma se realizó la determinación de la temperatura de la canal, sólo que utilizándose un termómetro de penetración digital (Figura 3). El color del músculo fue evaluado en canales de 24 horas *post-mortem*, en la misma zona del ojo de la costilla anteriormente descrita, utilizando un espectrofotómetro Minolta (modelo BC-10) y registrándose los valores de CIE  $L^*$  (luminosidad),  $a^*$  (índice de rojo) y  $b^*$  (índice de amarillo); tomándose cinco mediciones en la superficie del músculo.

La evaluación de la carne se llevó a cabo a las 24 horas *post-mortem* en los músculos *Longissimus thoracis* (LT) (lomo) y *Semimembranosus* (SM) (pulpa negra), los cuales fueron extraídos de la canal para llevar a cabo la determinación de textura (esfuerzo al corte) en carne fresca y cocida y longitud de sarcómero.

Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza para determinar diferencias significativas entre los tratamientos, utilizando el programa SPSS (SPSS, 1995).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran los valores de las medias de los rendimientos y de las medidas de calidad realizadas a cada grupo. Se observaron diferencias importantes en el peso vivo entre los grupos, sobresaliendo el macho entero con 43.5 Kg, mientras que las hembras resultaron con un peso de 38.2 kg; esto concuerda por lo reportado por la FAO para esta casta, donde para 300 días de edad, el peso es de 39 kg y 35 kg, para machos y hembras, respectivamente.

En lo que respecta al peso en caliente y frío de las canales, éstas no presentaron diferencias muy marcadas, siendo las hembras las que mostraron las canales más ligeras. El mejor rendimiento de pie-canal frío correspondió a las hembras, seguido de los machos castrados. El sexo también afectó a las pérdidas por refrigeración, mostrando a los machos con mayores pérdidas que en las hembras.



**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**

**Cuadro 1. Promedios del rendimiento de las canales y de su calidad según el sexo.**

Sexo	Machos enteros	Machos castrados	Hembras
Peso vivo, Kg	42.8 ± 2.6 <sup>b</sup>	40.5 ± 1.9 <sup>a</sup>	39.2 ± 3.0 <sup>a</sup>
Peso canal caliente, Kg	24.8 ± 3.6 <sup>a</sup>	24.9 ± 2.8 <sup>a</sup>	23.9 ± 2.9 <sup>a</sup>
Peso canal frío, Kg	22.6 ± 2.9 <sup>a</sup>	22.9 ± 1.6 <sup>a</sup>	21.9 ± 2.7 <sup>a</sup>
Rendimiento, %	52.80%	56.54%	55.87%
longitud de la canal, cm	48.3 ± 2.3 <sup>b</sup>	49.6 ± 1.3 <sup>a</sup>	56.8 ± 2 <sup>c</sup>
Espesor del pecho, cm	19.6 ± 2 <sup>b</sup>	21 ± 2.2 <sup>b</sup>	17.9 ± 0.6 <sup>a</sup>
Longitud de la pierna, cm	38.9 ± 3.0 <sup>a</sup>	48.8 ± 2.4 <sup>b</sup>	38.7 ± 2.2 <sup>a</sup>
Grosor de la pierna, cm	22.6 ± 3.1 <sup>a</sup>	23.6 ± 2.1 <sup>a</sup>	26.4 ± 1.3 <sup>a</sup>
Area del músculo LT, cm <sup>2</sup>	13.6 ± 1.8 <sup>a</sup>	13.9 ± 1.1 <sup>a</sup>	13.4 ± 2.1 <sup>a</sup>
Espesor de la grasa, mm	1.2 ± 0.5 <sup>a</sup>	2.1 ± 1.1 <sup>b</sup>	1.6 ± 1.2 <sup>ab</sup>

<sup>a, b</sup> diferente letra entre columnas indican diferencia (P < 0.05)

LT = Longissimus thoracis

Las medidas morfométricas de las canales mostraron diferencias por sexo, destacando las hembras en la longitud de la canal, pero obtuvieron menores medidas en el espesor del pecho y grosor de la pierna, sobresaliendo los machos castrados en la longitud y grosor de la pierna.

En lo que respecta al área del ojo de la costilla (lomo) no se observaron diferencias, promediando 13.6 cm<sup>2</sup>, mientras que el espesor de la grasa de cobertura en los machos enteros fue la menor, promediando 1.6 mm entre los grupos.

Los valores de pH y color de los grupos evaluados se muestran en el cuadro 2, donde se observa que a los 45 min. de sacrificadas las hembras, éstas presentaron el valor de pH más alto (6.7), mientras que a las 24 hr el pH osciló entre los 5.7 y 5.8, considerado como normal. Según Lawrie (1998) serían valores de pH acordes a lo esperado para la

especie ovina, que son ligeramente más elevados que los de otras especies.

El color de la carne es uno de los criterios más importantes considerados por el consumidor en el momento de la compra. Este va a depender de diversos factores como la concentración y estado químico de la mioglobina (pigmento del músculo), de la cantidad de grasa infiltrada (marmoleo) y de la estructura del músculo, estando esta última muy ligada al pH. En relación al color, las hembras presentaron un valor de L\* (valor que representa la luminosidad del músculo) más bajo, indicando que este sea considerado oscuro como lo constatan los parámetros de a\* y b\* al tener los valores más rojos y amarillos de los grupos evaluados.

Los machos enteros y castrados obtuvieron valores similares en estos parámetros; indicando que la castración no presentó influencia en el color de la

**Cuadro 2. Valores de pH, temperatura y color de las canales según el sexo.**

Sexo	Machos enteros	Machos castrados	Hembras
pH			
45 min PM	6.1 ± 0.1 <sup>a</sup>	6.3 ± 0.1 <sup>a</sup>	6.7 ± 0.2 <sup>b</sup>
24 h PM	5.8 ± 0.03 <sup>a</sup>	5.7 ± 0.1 <sup>a</sup>	5.7 ± 0.02 <sup>a</sup>
Temperatura, °C			
45 min PM	39.6 ± 0.6 <sup>b</sup>	38.9 ± 0.7 <sup>a</sup>	39.2 ± 0.2 <sup>b</sup>
24 h PM	8.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	8.5 ± 0.1 <sup>a</sup>	8.2 ± 0.6 <sup>a</sup>
Color			
L <sup>a</sup>	45.7 ± 3.1 <sup>b</sup>	41.1 ± 11.3 <sup>b</sup>	33.2 ± 2.6 <sup>a</sup>
a <sup>a</sup>	18.9 ± 3.4 <sup>a</sup>	21.6 ± 6.1 <sup>a</sup>	24.9 ± 1.6 <sup>b</sup>
b <sup>a</sup>	16.4 ± 3.05 <sup>a</sup>	18.5 ± 3.01 <sup>a</sup>	23.7 ± 2.1 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> diferente letra entre columnas indican diferencia (P < 0.05)

PM = postmortem

**Cuadro 3. Promedios de los valores de longitud de sarcómero y de textura de la carne según el sexo.**

Sexo	Machos enteros	Machos castrados	Hembras
Longitud del sarcómero (µm)			
LL	1.8 ± 0.2 <sup>a</sup>	1.8 ± 0.1 <sup>a</sup>	2.3 ± 0.1 <sup>b</sup>
LT	1.7 ± 0.1 <sup>a</sup>	1.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.2 ± 0.2 <sup>b</sup>
SM	2.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.5 ± 0.1 <sup>a</sup>
Esfuerzo al corte (kgf)			
cruda			
LL	2.9 ± 0.7 <sup>b</sup>	3.1 ± 0.9 <sup>b</sup>	2.2 ± 0.3 <sup>a</sup>
LT	2.2 ± 0.08 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.5 <sup>a</sup>	2.2 ± 0.2 <sup>a</sup>
SM	4.8 ± 1.6 <sup>b</sup>	4.8 ± 1.2 <sup>b</sup>	3 ± 1.1 <sup>a</sup>
cocinada			
LL	3.6 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.7 ± 0.7 <sup>a</sup>
LT	3.5 ± 0.1 <sup>a</sup>	3 ± 0.3 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.7 <sup>a</sup>
SM	4.1 ± 0.5 <sup>b</sup>	3.3 ± 0.6 <sup>a</sup>	4.2 ± 0.7 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> diferente letra entre columnas indican diferencia (P < 0.05)

LL = Longissimus lumborum, LT = Longissimus thoracis, SM = Semimembranosus

carne. Sañudo (1991) también indicó que en general las diferencias entre sexos no son importantes aunque se puede decir que las hembras tienen carnes más oscuras como consecuencia de su mayor contenido de pigmentos hemínicos, debido a su mayor precocidad.

En el cuadro 3, se presentan los resultados de textura y longitud del sarcómero en los dos músculos evaluados. Los datos indican diferencias en la longitud de sarcómeros entre los músculos evaluados y de acuerdo al sexo de los animales, siendo más evidente entre los músculos del lomo (LT y LL), y correspondiendo a las hembras las que presentaron valores más altos. Es importante aclarar, que la longitud del sarcómero es un indicador de la contracción de las fibras del músculo y que viene acompañado de una mayor pérdida de jugos cárnicos y por lo tanto de endurecimiento de la carne; se considera normal de 2 a 3  $\mu\text{m}$ .

Los resultados de la determinación de esfuerzo al corte muestran que los animales castrados presentaron los valores más altos en carne cruda en los tres músculos evaluados; sin embargo, al cocinar la carne, esta condición sexual presentó los valores más bajos en los tres músculos, señalando que los animales enteros y las hembras fueron más duros, aunque aceptables.

## CONCLUSIONES

Aunque no existe ningún tipo de clasificación oficial de canales de oveja en Sonora, las canales de este estudio mostraron diferencias en pesos en

canal y en rendimientos que podrían determinar el valor de la canal a nivel comercial.

El sexo de la oveja presentó un importante efecto sobre las características de calidad de la carne. De forma particular, la castración mostró ventajas morfológicas y de terneza en la carne.

Aunque en este estudio se observó que existe una tendencia a obtener canales con buena terneza, se recomienda que estos valores se confirmen con un análisis sensorial de consumidores, con el fin de confirmar este concepto.

La información generada de este trabajo será importante para idear estrategias de engorda para resolver las demandas del mercado.

## AGRADECIMIENTOS

A Fundación Produce Sonora A.C. Por el apoyo financiero al proyecto “Evaluación productiva pre y posdestete de ganado ovino de razas de carne en tres regiones del estado de Sonora”, del cual se deduce este artículo.

## REFERENCIAS

- Arteaga, C. J. (2003). La industria ovina en México. Simposio-Oveja-INIFAP. México, D. F. Pag. 1-7.
- De Boer, H., Dumont, B.L., Pomeroy, R.W. y Weniger, T.H. (1974). Manual on E.A.A.P. reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. *Livestock Production Science*, 1, 151-164.

- FAO (2004). Review: International Agricultural Baseline of Productions, Exports and Imports. (En línea): [www.fao.org/newsroom/es/news/2004/index.html](http://www.fao.org/newsroom/es/news/2004/index.html).
- Lawrie, R.A. (1998). Ciencia de la carne, Zaragoza. España.
- Limón, E. y Gómez, R. (1990). ¿Porqué es importante el borrego Pelibuey o Tabasco?. Revista Rancho No. 52. Mayo-Junio.
- Sañudo, C. (1991). La calidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- SIAP-SAGARPA (2007) Web en línea. [http://www.siap.gob.mx/ar\\_compec\\_pobgan.html](http://www.siap.gob.mx/ar_compec_pobgan.html)