

Estimación del rendimiento en canal de ovinos mediante la ultrasonografía: influencia de la castración y el lugar de procedencia

Estimating performance of sheep bodies by ultrasonography: castration influence and place of origin

Duran O. Daniel*, Sanabria Y. Diego y Trujillo N. Yanine

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Programa Ingeniería de Alimentos, Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnologías de Alimentos (GINTAL), Universidad de Pamplona, Km. 1 Vía Bucaramanga, Pamplona, Colombia

Recibido 23 de Agosto 2011; aceptado 9 de Noviembre de 2011

RESUMEN

La cadena ovina en Colombia es considerada como un potencial región de la economía de muchas regiones.

La comercialización de los ovinos en Colombia destinados al sacrificio no son valorados por el rendimiento, la clasificación de la canal o la proporción de cortes magros; por consiguiente, el objetivo del trabajo fue estimar el rendimiento en canal ovina mediante la ultrasonografía influenciada por la castración y el lugar de procedencia. Para ello, se tomaron 24 ovinos seleccionados al azar de cada ecorregión de García Rovira (Santander) y Pamplona (Norte de Santander), de los cuales a 12 se les practicó la castración a los 2 meses de nacido. Con edad aproximada de 180 días se les tomó el peso vivo, y posteriormente al ayuno de 12 horas se realizaron las medidas ultrasonográficas. Posterior al sacrificio, las canales obtenidas se refrigeraron por 24 horas a 4 °C. De la media canal izquierda se obtuvieron 6 piezas comerciales con las que se estimó la composición morfológica, diseccionándolas obteniendo músculo, hueso y grasa subcutánea. Los resultados fueron analizados estadísticamente, mostrando que el estado reproductivo (entero o castrado) no es un factor influyente en la composición, mientras que el lugar de procedencia de los ovinos sí lo fue. Las medidas

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia. E-mail: danielduan@unipamplona.edu.co

ultrasonográficas presentaron una correlación positiva y alta con el peso en vivo y la canal, siendo la ultrasonografía una buena técnica potencial estimar la composición de la canal.

Palabras clave: canal, composición tisular, ovino, rendimientos, ultrasonografía.

ABSTRACT

In Colombia the chain sheep is considered a potential economy source for many regions.

The marketing sheep for butchery in Colombia are not valued by the performance, the classification of the body or the proportion of lean cuts. Therefore, the objective of the project was to estimate the sheep body by using the ultrasound influenced by castration and place of origin. For this purpose, 24 sheep were randomly taken from each eco region of Garcia Rovira (Santander) and Pamplona (North of Santander), of which 12 underwent castration at 2 months old. Being approximately 180 days old, live weight was taken and after 12-hour fasting the ultrasonography measurements were performed. Post-slaughter, the parts of the body obtained were chilled by 24 hours at 4 ° C. From the left half body was obtained 6 commercial pieces with which the morphological composition was estimated, dissecting them and obtaining muscle, bone and subcutaneous fat. Results were statistically analyzed showing that the reproductive status (whole or castrated) is not an influential factor in the composition, while the place of the sheep origin was. Ultrasonography measurements showed a high positive correlation with the live weight and the body, being the ultrasound a good technique to estimate potential body composition.

Keywords: channel, tissue composition, sheep, performance, ultrasonography.

INTRODUCCIÓN

Para el año 2005, la FAO reportó la producción de carne ovina colombiana en aproximadamente 6.960 toneladas de carne. Es de resaltar que la población ovina en Colombia para ese año estaba constituida por un total de 2.180.000 ovinos, cuya venta de animales en pie para sacrificio se basa en la estimación del peso corporal y en ningún caso se paga al productor por el rendimiento, la clasificación de la canal o la proporción de cortes magros que se obtendrían de ella.

En Colombia, particularmente en las ecorregiones de García Rovira (Santander) y Pamplona (Norte de Santander), la población ovina está conformada por razas de lana, aunque en la gran mayoría de la fincas de la región no se tiene control en el nivel de cruzamientos y se ha generado una raza denominada raza criolla desde hace mucho tiempo. Sin embargo, es conveniente conocer las características del producto obtenido para saber cómo se puede mejorar, de tal forma que se pueda ser competitivo en el mercado regional y nacional. Por otra parte, la carne ovina producida en estas ecorregiones proviene de animales alimentados con base en el consumo de pastos sin ningún tipo de suplementación.

Asimismo, la cadena ovina en Colombia presenta deficiencias de conocimiento en diferentes eslabones de la cadena, como es el caso de base de datos sobre rendimientos en canal, cortes comerciales de carne, composición bromatológica de la carne, entre otros, que permitan ahondar en investigaciones que conjuguen la experiencia en resultados publicados y disponibles a la comunidad en general. De la mano a este hecho, se desglosa la falta de caracterización de la calidad de la

canal y de la carne, que no permite en cierta forma incursionar en mercados exigentes.

El peso y rendimiento de los cortes primarios, se asocia con el peso al sacrificio y el sistema de alimentación (Borton *et al*, 2005) y la proporción de tejidos corporales, particularmente el adiposo, tienden a incrementarse de acuerdo con el grado de madurez de los corderos (Rodríguez *et al*, 2006). El porcentaje que corresponde a estos tejidos puede variar entre canales de cordero de peso similar, debido a la influencia de factores de tipo racial, sistema de producción y tipo de alimentación; por ello, se busca que las canales tengan elevada cantidad de carne, mínima cantidad de hueso y un nivel óptimo de grasa, para evitar la deshidratación de la carne, y que se favorezca la calidad del producto final (Ruiz *et al*, 1996). La proporción de tejidos muscular, adiposo y óseo, influye en las características cualitativas y cuantitativas de la canal, por lo que es de interés conocer el efecto de sistemas de alimentación o de la inclusión de ingredientes en las dietas de los animales (Yamamoto *et al*, 2007).

La ecografía o ultrasonografía es una herramienta de diagnóstico, no invasiva ni destructiva, que se puede utilizar para conocer la composición corporal de ovinos vivos, sin afectar su integridad física Partida (2010). La ecografía le proporciona al productor un criterio de selección que se basa en la cantidad y calidad de carne que el animal produce durante sus diversas etapas de desarrollo. Esto garantiza que se seleccionen los mejores sementales de la raza, con base en su potencial real de producción cárnica. También, la ultrasonografía permite al productor efectuar

una evaluación previa de los animales destinados al abasto y realizar una comercialización “certificada” por la calidad, que se basa en la composición corporal del animal.

Giorgio (2010), indicó que la ultrasonografía es una herramienta de uso común, que es utilizada para la medición del espesor de grasa dorsal, de la pared del cuerpo y dimensiones del musculo Longissimus dorsi (bife), para de esta forma estimar la calidad de la canal del animal. Esta herramienta permite seleccionar tempranamente a aquellos

carnerillos, que demuestran superioridad en tales características. También son variables relevantes en la construcción de índices de selección (Simm, 1998). De otra parte, La ultrasonografía es un método innovador no destructivo que proporciona mayor información sobre la composición corporal y calidad de la canal del animal vivo que se comercializa; por ello el objetivo de la investigación fue estimar mediante ultrasonografía los rendimientos en canal ovina y la influencia de la castración y el lugar de procedencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en la Universidad de Pamplona, (Pamplona, Norte de Santander, Colombia) con 24 ovinos seleccionados al azar de acuerdo con el diseño experimental factorial 2^3 empleado. Las muestras experimentales empleadas presentaban dos estados fisiológicos (macho entero y macho castrado), provenientes de las ecorregiones García Rovira (Santander) y Pamplona (Norte de Santander).

Inicialmente se registró el peso vivo en granja (PVG) del animal y tras el ayuno de 12 horas el peso vivo previo al sacrificio (PVS) se llevó a cabo la valoración ultrasonográfica entre la doce y treceava costilla, empleándose un ecógrafo marca Esaote Pie-medical modelo Aquila Pro (esaoteurope B. V., Philipsweg1, TheNetherlands) con transductor ASP de 18 centímetros de longitud, al que se le adaptó un standoff (goma) para mejorar el contacto entre el animal y el transductor. Sobre las imágenes se realizaron las medidas ultrasonográficas (área del bife, profundidad del ojo de bife y espesor de grasa subcutánea).

Estas medidas las realizaron tres técnicos, cada uno por separado, buscando con esto mayor efectividad en los resultados.

Posteriormente se realizó el sacrificio según Colomer-Rocher *et al* (1988), se tomó el peso de la canal caliente (PCC) y luego las canales fueron cubiertas con polietilenos de baja densidad y almacenadas en refrigeración a 4°C durante 24 horas; seguidamente se determinó el peso de la canal fría (PCF) y el grado de engrasamiento, también llamado punto GR haciendo un incisión sobre la doceava costilla a 11 centímetros de la línea media según Kirton y Johnson (1979).

Para la composición tisular de la canal se utilizó la media canal izquierda, la cual fue pesada y cortada en seis piezas comerciales (Pierna, costillar, espalda, cuello, badal y bajos) de acuerdo con Vergara y Gallego (2000), las que se refrigeraron ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) para posteriormente diseccionarlas con bisturí.

Los resultados obtenidos se analizaron

estadísticamente con el software estadístico SPSS versión 13.0 a través de la técnica de análisis de varianza, prueba de Fischer y análisis de correlación de Pearson por el método del vecino más cercano, con el objetivo de establecer si la ecográfica es un método que

permite determinar o estimar los rendimientos y la composición tisular a obtener en canal, y así ofrecer un análisis antemortem con el cual el productor y comercializador obtengan mayores y mejores beneficios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto del estado reproductivo sobre las medidas ultrasonográficas, el rendimiento y la composición de la canal

Como se puede observar en la tabla 1, los machos castrados de la ecorregión de García Rovira presentaron mayor área y profundidad del bife que los ovinos de la ecorregión de Pamplona.

Tabla 1

Efecto del estado reproductivo sobre las medidas ultrasonográficas, rendimiento y composición total de la canal

ECORREGIÓN GARCÍA ROVIRA			
Parámetro	Entero	Castrado	p-valor
Medida ultrasonográfica			
Área de Bife (cm ²)	7,73±0,58	8,31±0,7	0,095
Profundidad de Bife (cm)	1,83±0,35	2,04 ±0,12	0,22
Espesor Graso (cm)	0,34±0,04	0,33±0,01	0,55
Rendimientos			
Punto G.R (mm)	3,67 ±2,08	3,00±1,73	0,563
PVG (Kg)	36,63±3,31	33,91±2,08	0,150
PVS (Kg)	34,67±3,06	32±2,00	0,152
PCC (Kg)	16,46±1,16	15,43±0,61	0,162
PCF (Kg)	16,10±1,10	15,16±0,63	0,188
Composición tisular total de la canal			
Tejido muscular (%)	64,56 ± 1,93	64,39 ± 2,43	0,9120
Tejido adiposo (%)	11,10 ± 4,23	8,34 ± 1,66	0,1780
Tejido óseo (%)	24,34 ± 4,89	27,27 ± 1,67	0,2180
Deshechos (%)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,0000
ECORREGIÓN PAMPLONA			
Parámetro	Entero	Castrado	p-valor
Medida ultrasonográfica			
Área de Bife (cm ²)	7,1±0,41	7,27±0,21	0,5900
Profundidad de Bife (cm)	1,68±0,05	1,65±0,08	0,8190
Espesor Graso (cm)	0,18±0,00	0,16±0,00	0,4990

Rendimientos			
Punto G.R (mm)	2,00±0,000	2,00±0,000	1,000
PVG (Kg)	18,67±1,15	18,00±1,00	0,707
PVS (Kg)	17,33±1,53	16,67±1,15	0,702
PCC (Kg)	8,35±0,81	7,99±0,56	0,608
PCF (Kg)	8,15±0,80	7,80±0,56	0,603
Composición tisular total de la canal			
Tejido muscular (%)	60,18±1,79	59,16±0,12	0,5050
Tejido adiposo (%)	10,87±0,46	10,23±0,26	0,8900
Tejido óseo (%)	29,21±1,45	29,97±0,38	0,7400
Deshechos (%)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,0000

n= 24. Media ± desv. p-valor ≤ 0,05

En cuanto a los rendimientos, se puede observar que las canales presenta un bajo grado de engrasamiento (GR) que se encuentra en un promedio entre 2 y 3 milímetros de espesor. Asimismo, se ve que los animales tuvieron pesos similares en vivo y posterior al sacrificio en lo que respecta al peso de la canal caliente (PCC) y fría (PCF).

Por su parte, en cuanto a la composición tisular, los resultados evidencian que de la canal se obtiene un 62% en promedio de tejido muscular (carne), seguido por el tejido óseo y adiposo respectivamente. Las canales provenientes de machos enteros presentaron un mayor porcentaje en los parámetros de la composición tisular que las canales obtenidas de machos castrados.

Es importante destacar que, el bajo contenido de tejido adiposo, está correlacionado

con el punto GR, el cual mostró unos niveles también bajo. La grasa subcutánea reviste importancia en la conservación de la canal ya que de ella depende la evaporación de agua de la canal hacia el exterior, acelerándose cuando la canal se encuentra en refrigeración.

En cuanto al efecto de la castración sobre las medidas ultrasonográficas, los rendimientos en canal y la composición tisular total de la canal, estadísticamente (ANOVA un factor) mostró que entre las canales de los machos enteros y castrados de cada ecorregión no se presentan diferencias al 95% de significancia, lo cual indica que el castrar o no es un factor influyente en los resultados obtenidos.

Estos resultados concuerdan con los de Osorio *et al.*; (1999a) en un estudio realizado con corderos procedentes del cruce de ovejas Corriedale con carnero Hampshire Down, sacrificados a los 5 meses, en donde no verificaron diferencias entre castrados y no castrados para las características de producción de carne.

Es importante señalar que en cuanto al efecto del estado reproductivo sobre la composición total de la canal en lo referente al tejido adiposo, se obtuvieron resultados similares a los logrados por Osorio *et al.*; (1999b; 1999c; 2000) al observarse que los corderos castrados presentaron mayor cantidad y % de grasa interna que los no castrados.

Osorio *et al.*; (1999d) en un estudio realizado con corderos provenientes del cruce de ovejas Corriedale con carnero Hampshire Down, en condiciones sostenibles, concluyen

que no hay ventaja en castrar los corderos, a los 150 días de edad, para aumentar la producción de carne.

Efecto de la ecorregión sobre las medidas ultrasonográficas, rendimiento y composición de la canal

En la tabla 2, se muestran los resultados referentes al efecto de la ecorregión sobre las medidas ultrasonográficas, los rendimientos en canal y la composición tisular de la canal ovina. Se puede observar que, al comparar los ovinos enteros los provenientes de la ecorregión de García Rovira presentan valores más altos en cuanto a las medidas ultrasonográficas que los ovinos enteros de la ecorregión de Pamplona, sucediendo lo mismo con los machos castrados de las dos ecorregiones en estudio.

Al realizar el análisis de la varianza, éste mostro que el área del lomo y el espesor graso es significativamente diferentes, indicando que la ecorregión es un factor influyente en los parámetros antes mencionados de las medidas.

Observando los resultados obtenidos de los rendimientos en canal, se ve que los ovinos y sus canales de la ecorregión de García Rovira presentaron mayor peso y rendimiento en canal que los animales provenientes de la ecorregión de Pamplona. Asimismo, se puede ver que el punto GR de las canales es ligeramente mayor el valor en García Rovira que los de Pamplona.

Tabla 2
Efecto de la ecorregión sobre las medidas ultrasonográficas, rendimiento y composición total de la canal

ENTERO			
Parámetro	García Rovira	Pamplona	p-valor
Medida ultrasonográfica			
Área de Bife (cm ²)	7,73±0,58	7,1±0,41	0,069
Profundidad de Bife (cm)	1,83±0,35	1,68±0,05	0,3730
Espesor Graso (cm)	0,34±0,04	0,18±0,00	0,0000
Rendimientos			
Punto G.R (mm)	3,67±2,08	2,00±0,00	0,170
PVG (Kg)	36,63±3,31	18,67±1,15	0,00
PVS (Kg)	34,67±3,06	17,33±1,53	0,00
PCC (Kg)	16,46±1,16	8,35±0,81	0,00
PCF (Kg)	16,10±1,1	8,15±0,79	0,00
Composición tisular total de la canal			
Tejido muscular (%)	64,56 ± 1,93	60,18 ± 1,79	0,0170
Tejido adiposo (%)	11,10 ± 4,23	10,87 ± 0,46	0,7970
Tejido óseo (%)	24,34 ± 4,89	29,21 ± 1,45	0,0570
Deshechos (%)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,0000
CASTRADO			
Parámetro	García Rovira	Pamplona	p-valor
Medida ultrasonográfica			
Área de Bife (cm ²)	8,31±0,7	7,27±0,21	0,0090
Profundidad de Bife (cm)	2,04 ±0,12	1,65±0,08	0,0360
Espesor Graso (cm)	0,33±0,01	0,16±0,00	0,0000
Rendimientos			
Punto G.R (mm)	3,00±1,73	2,00±0,00	0,392
PVG (Kg)	33,91±2,08	18,00±1,00	0,000
PVS (Kg)	32,00±2,00	16,67±1,15	0,000
PCC (Kg)	15,43±0,61	7,99±0,56	0,000
PCF (Kg)	15,16±0,63	7,8±0,56	0,000
Composición tisular total de la canal			
Tejido muscular (%)	64,39±2,43	59,16±0,12	0,0070
Tejido adiposo (%)	8,34±1,66	10,23±0,26	0,2120
Tejido óseo (%)	27,27±1,67	29,97±0,38	0,2540
Deshechos (%)	0,00±0,00	0,00 ± 0,00	1,0000

n= 24. Media ± desv. p-valor ≤ 0,05

Nuevamente el análisis de la varianza indicó que en los rendimientos en canal existen diferencias estadísticas (95%), exceptuando el espesor graso (GR), lo cual es un indicativo de que la producción ovina en la ecorregión de García Rovira es mejor que la de Pamplona, pues se obtienen mejores rendimientos.

Los resultados obtenidos sobre la composición tisular son similares entre la dos ecorregiones, exceptuando el tejido muscular en donde la canal producida en la ecorregión de García Rovira es mayor que la de Pamplona. Estadísticamente se encontraron diferencias significativas (95% de significancia) en el tejido muscular, lo cual indica que de las canales de García Rovira se obtiene más carne que de las canales de ovinos de Pamplona, mientras que en el resto de parámetros de la composición tisular no se presentaron tales diferencias significativas.

Las diferencias en cuanto a la producción de carne puede deberse al sistema de cría, pues las condiciones medioambientales y el tipo de alimentación pueden afectar a la calidad de la canal, presentando los animales que están en pastoreo con respecto a los de aprisco, mayor proporción de pierna (Pérez *et al.*, 1999), debido a que el ejercicio produce un mayor desarrollo muscular principalmente en las extremidades (Barnard *et al.*, 1970). Así más ejercicio implica menor engrasamiento asociado a un mayor volumen muscular.

Los resultados obtenidos sobre la influencia de la castración y el lugar de procedencia se relacionan con parámetros extrínsecos tal como lo muestra Mendoza *et al.*, (2011), en el que evaluaron el rendimiento y la composición regional de la canal en corderos hembras y machos del cruce comercial Dorper x Pelibuey. Se sacrificaron 40 animales: 20 de cada sexo, ocho por mes, cuatro machos y cuatro hembras a partir del segundo y hasta el sexto mes de nacidos. Para el análisis del rendimiento y composición de la canal en hembras y machos se realizó un análisis de varianza simple en el que sólo la grasa y el hueso presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), que está dado por la edad de sa-

crificio; esto confirma que el rendimiento en canal es una función del peso vivo.

Correlación entre las medidas ultrasonográficas, rendimientos en canal y la composición tisular

La correlación entre las medidas ultrasonográficas y los rendimientos en canal se presentan en la tabla 3, en donde el área del bife presenta una correlación medianamente alta con las variables que conforman los rendimientos en canal, lo cual es un indicativo que a partir de esta medida ultrasonográfica es posible predecir los rendimientos de la canal. Mientras que la profundidad del lomo la correlación se hace menos representativa presentándose una media correlación.

Tabla 3
Correlación entre medidas ultrasonográficas y los rendimientos en canal

Parámetros	Área de Bife	Profundidad de Bife	Espesor graso
Área de Bife (cm ²)	1.000		
Profundidad de Bife (cm)	0.895**	1.000	
Espesor graso (cm)	0.612*	0.432	1.000
Punto GR (mm)	0.568	0.604*	0.398
Peso vivo en granja (PVG) Kg	0.733**	0.629*	0.934**
Peso antes Sacrificio (PVS) Kg	0.743**	0.639	0.928**
Peso canal caliente (PCC) Kg	0.753**	0.653*	0.930**
Peso canal fría (PCF) Kg	0.754**	0.653*	0.931**

**Correlación significativa al nivel 0,01 (Bilateral).

*Correlación significativa al nivel 0,05. (Bilateral)

De otra parte, el espesor graso presenta una alta correlación con los parámetros o variables de rendimiento, indicando así que a partir de esta medida ultrasonográfica es más eficiente a la hora de predecir los rendimientos en canal. De igual forma es importante indicar que el espesor graso medido por ultrasonografía presenta una baja correlación con el punto GR lo cual no debería ser, ya que se está midiendo la grasa de cobertura.

Debido a que las correlaciones son positivas entre las medidas ultrasonográficas y las variables que conforman los rendimientos, es un indicativo de que a medida que aumenta el área del bife, aumentarán también los rendimientos en canal.

Con una correlación alta positiva para el espesor graso y mediana positiva para el área del bife, estos son los estimativos más adecuados para pronosticar cada uno de los pesos (PVG, PVS, PCC y PCF), resultados que superan a los obtenidos por Vargas et al (2008) quienes encontraron correlaciones bajas positivas para el área del lomo y los pesos de canal caliente y canal fría, por lo que se infiere que la predicción por ultrasonido para estos parámetros es muy adecuado.

En la tabla 4, se presentan los resultados concernientes a la correlación entre las medidas ultrasonográficas y la composición tisular. En ella se puede observar que el área del bife presenta una buena correlación positiva con respecto al tejido muscular (carne), lo cual es lógico, ya que es un musculo representativo de la cantidad de carne que pueda tener una canal. Esta correlación indica que a mayor área de bife mayor será la cantidad de carne contenida en la canal.

De otra parte, es importante destacar que el área del bife presenta una correlación mediana y negativa con el tejido óseo, indicando así que a medida que se hace mayor el área del bife, disminuye el porcentaje del tejido óseo, siendo esta correlación de gran valor para el consumidor, ya que los cortes tendrán mayor cantidad de carne y menor cantidad de hueso. Correlación similar se presenta con la longitud del bife con respecto al tejido óseo.

También se presenta una correlación interesante entre el tejido óseo y el punto GR, la cual es alta y positiva, mostrando esta interacción que a medida que aumenta el tejido óseo disminuye el punto GR. Esta correlación es importante para verificar y comparar las correlaciones con las medidas ultrasonográficas, ya que el punto GR se realiza sobre la canal y no sobre el animal en vivo.

Tabla 4
Correlación entre medidas ultrasonográficas y composición tisular

Parámetros	Área de Bife	Profundidad de Bife	Espesor graso	Punto GR
Área de Bife (cm ²)	1.000			
Profundidad de Bife (cm)	0.895**	1.000		
Espesor graso (cm)	0.612*	0.432	1.000	
Punto GR (mm)	0.568	0.604*	0.398	1.000
Tejido muscular (%)	0.751	0.606*	0.794**	0.528
Tejido adiposo (%)	-0.095	0.156	-0.346	0.490
Tejido óseo (%)	-0.623*	-0.665*	-0.486	-0.829**
Deshechos (%)	0.000	0.000	0.000	0.000

**Correlación significativa al nivel 0,01 (Bilateral).

*Correlación significativa al nivel 0,05. (Bilateral)

CONCLUSIONES

El efecto de la castración sobre las medidas ultrasonográficas, los rendimientos en canal y la composición tisular total de la canal, estadísticamente mostraron que no es un factor influyente, ya que castrar es una técnica que no es conveniente realizar en la zona de estudio y en las condiciones de la investigación. La ecorregión de procedencia de animal es un factor influyente sobre las

En estudios realizados en ovinos del tipo lechal Luaces *et al* (2008) se observó un elevado valor de correlación estimado entre la superficie del *Longissimus dorsi* y el músculo y hueso de la canal, así como para la profundidad de dicho músculo y la musculatura total de la canal. Palsson (1939) y Starke y Joubert (1961) obtuvieron resultados similares; en el caso del ternasco se destacó que la superficie del *Longissimus dorsi*, seguía presentando una elevada correlación positiva con el músculo total de la canal, pero sin embargo la profundidad del músculo *Longissimus dorsi* obtuvo unos valores de correlación con el músculo muy bajos y en ningún caso significativos.

medidas ultrasonográficas y los rendimientos en canal sobre la mayoría de las variables analizadas, pero la ecorregión no influye sobre la composición tisular de la canal.

El área del bife y el espesor graso son variables ultrasonográficas que pueden potencialmente predecir el rendimiento en canal y su composición tisular.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue cofinanciada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnard, R.J., Edgerton, V.R., y Peter, J.B. Effect of exercise on skeletal muscle biochemical and histochemical properties. (1970). *J Appl Physiol.* 28, 762.
- Borton RJ, Loerch SC, McClure KE, Wulf DM. Characteristics of lambs fed concentrates or grazed on ryegrass to traditional or heavy weights. II. Wholesale cuts and tissue accretion. (2005). *J Anim Sci.* 83(6):1345-1352.
- Colomer-Rocher, F., Delfa, R., y Sierra, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea según los sistemas de producción. (1988). *Cuadernos INIA* 17:19-41.
- Díaz Díaz-Chirón, María Teresa. Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid (2001). [fecha de acceso 11 de septiembre de 2010]. URL: <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t25673.pdf>.
- Giorgio Castellaro G. Razas ovinas y su rol en los sistemas de cruzamientos orientados a la producción de carne en la Región de Los Lagos. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. [fecha de acceso 15 de febrero de 2010]. URL: http://agronomia.uchile.cl/extension/circular_extensio_panimal/CIRCULAR%20DE%20EXTENSION/N_34/Circular%20Extensi%F3n%20n%B0%2034/Razas%20ovinas%20y%20su%20rol%20en%20los%20sistemas%20de%20cruzamiento%20orienta.pdf.
- Kirton A H, DL Johnson. Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. (1979). *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* 39:194- 20.
- Luaces M.L.; Calvo C.; Fernández B.; Fernández A.; Viana J.L.; Sánchez L. Ecuaciones predictoras de la composición tisular de las canales de corderos de raza gallega. Universidad de Córdoba España. Córdoba, España. (2008). *Archivos de Zootecnia.* 57 (217):3-14
- Mendoza A., Escamilla C., Marshall W., Uña Izquierdo F., Bertot J. y Vázquez R. Estudio del rendimiento, composición regional y composición tisular de la canal en ovejos del cruce comercial Dorper X Pelibuey. (2011). *Rev. prod. anim.,* 23 (2): 135-140.
- Osorio, J.C. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. (1999d). *Ciência Rural, Santa Maria, RS, Brasil.* 29 (1):139-142.
- Osório, J.C., Jardim, P.O., Pimentel, M.A., Pouey, J., Osório, M.T., Lüder, W. E., Borba, M.F. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados. 1. Cruzas Hampshire Down x Corriedale. (1999a). *Ciência Rural, Brasil.* 29 (1):135-138.
- Osorio, J.C., Osório, M.T., Jardim, P., Pouey, J., Esteves, R. Composição regional e tecidual em cordeiros Corriedale não castrados e castrados. (1999c). XXXVIª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Brasil. Porto Alegre, RS, Brasil. 4 páginas. CD-ROM.
- Osório, J.C.; Osório, M.T.; Faria, H.; Jardim, R.; Esteves, R. Morfología “in vivo”, en la canal y características productivas y comerciales en corderos corriedales no castrados y castrados. *Universidad Federal de Pelotas, FAEM, Brasil.* En: EXOPOL. SEOC. [fecha de acceso 10 de septiembre de 2010]. URL: <http://www.exopol.com/seoc/docs/33-85.pdf>.
- Osório, J.C., Osório, M.T., María, G.A., Pimentel, M.A., Faria, H.V., Rota, E.L. Efecto de la castración sobre los componentes del peso vivo en corderos Corriedales. *Jornadas de la AIDA, Zaragoza, España 1999b;* 20 (Tomo I):131-133.
- Pálsson, H. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breed and crosses. Carcass measurements as “sample joints” as indice of quality and composition. *Journal of Agriculture Science., Cambridge* 1939; 29: 544-625.
- Partida de la Peña, J. Uso de la ecografía para determinar la composición corporal de los ovinos. [fecha de acceso 25 de febrero de 2010]. URL: <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/cienciasdelacarne/usodelaecografia.pdf>.
- Pérez, C., Díaz, M.T., Ruiz de Huidobro, F., Velasco, S., Cañeque, V., Lauzurica, S., Manzanares, C., y Onega, E. Engorde de corderos de raza Talaverana en pastoreo o aprisco con distintos sistemas de alimentación. Efecto sobre la proporción de piezas y su composición tisular. In XXIV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia 1999, 439-442.
- Rodríguez S, Cadavez V, Texeira A. Breed and maturity effects on ChurraGallegaBraganca and Suffolk lambs carcass characteristics: killing-out proportion and composition. (2006). *MeatSci.* 72(2):288-293.
- Ruiz de Huidobro F, Sancha JL, Cantero MA. La clasificación de las canales de vacuno y ovino: ventajas del método. (1996). *Eurocarne.* 48:17-26.
- Simm, G. Genetic Improvement of Cattle and Sheep. (1988). *Farming Press. United Kingdom.* 433.
- Starke, J. S. and D. M. Joubert. A score card for lamb mutton carcasses. (1961). *Journal of Agriculture Science., Cambridge.* 57: 319-323.
- Vargas, F.; Vergara, I.; Pérez, M.A Y De Lucas, J. Características de la canal en ovinos de pelo mediante uso de ultrasonografía y evaluación *postmortem*.

En: EXOPOL. SEOC 2008. [fecha de acceso 10 de septiembre de 2010]. URL: <http://www.exopol.com/seoc/docs/33-85.pdf>.

Vergara H, L Gallego. Composición de la canal ovina. En: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología-INIA. Madrid, España 2000; 127-136.

Yamamoto SM, Fonseca de Macedo FA, Santello GA. Fabio JL. Composición tisular de lomo de corderos recibiendo dietas conteniendo aceites vegetales. Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina. (2007):1-3 [en línea]. www.produccion-animal.com.ar Consultado Junio 3, 2009.