



Comportamiento productivo y composición de la canal de machos ovinos (*Ovis aries*) en Pérez Zeledón, Costa Rica

Productive performance and carcass composition of male lambs (*Ovis aries*) in Pérez Zeledón, Costa Rica

Arturo Navarro García¹, Julio Rodríguez González²

Palabras clave

Corderos, peso al nacimiento, ganancia de peso, canal, composición tisular.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y la composición de la canal en corderos pesados y desarrollados en Pérez Zeledón, Costa Rica. Se analizaron once corderos castrados, alimentados con forrajes y suplementados con concentrados. Se registró el peso de los animales desde el nacimiento hasta 10 meses de edad aproximadamente. Los corderos se sacrificaron, se registraron los pesos de las canales y se realizaron mediciones morfológicas como longitud de la canal, ancho de tórax, longitud y perímetro de la pierna, así como el área de ojo de lomo y el espesor de la grasa dorsal en el lomo ancho (*Longissimus dorsi*). Los corderos evaluados presentaron un peso promedio al nacimiento de 2,7 kg, con ganancias de peso promedio diario de 163 g y un peso al sacrificio de 49,27 kg a los 302 días de edad promedio. El promedio de peso vivo en planta, canal caliente (CC) y canal fría (CF) fue 48 kg, 21,15 kg y 20,79 kg respectivamente. El rendimiento de la canal fue de 44,04% cuando aún no se presentaban pérdidas por oreo. El índice de compacidad fue de 0,71 para pierna y de 0,33 para la canal. Las pérdidas por oreo alcanzaron valores de 1,7%. En composición tisular se obtuvo en promedio 15,47 kg de músculo, 3,19 kg de hueso y 1,85 kg de grasa, con una relación músculo/hueso de 4,93 y músculo/grasa de 8,50. Los cortes del lomo representaron el 15,4% del total del músculo, de la pierna el 28,3%, del cuarto delantero el 31,0% y de la falda + costilla el 25,3%. Los subproductos no comercializables representaron el 47,1% del peso vivo, de estos, el 4,8% correspondió a la cabeza, 2,2% a las patas, 12,6% al cuero y lana, 2,0% a las vísceras y el 25,4% al tracto gastrointestinal (TGI).

Key words

Lambs, birth weight, weight gain, carcass, tissue composition.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the productive performance and carcass composition in heavy lambs, developed in Pérez Zeledón, Costa Rica. Eleven castrated lambs were fed with the same type and doses of forage and supplemented with concentrates. The weight of the lambs was recorded from birth to 10 months of age approximately. The lambs were harvested and the weights of the carcasses were recorded. Morphological measurements such as carcass length, breast width, length and perimeter of leg, ribeye area and backfat thickness were made in the *Longissimus dorsi* muscle. The lambs evaluated had an average birth weight of 2.7 kg, with average daily weight gains of 163 g and 49.27 kg at 302 days at average age. The average live weight at the slaughterhouse was 48.0 kg and for the hot carcasses (CC) and cold carcasses (CF) were 21.15 kg and 20.79 kg respectively. The carcass yield was 44.04% when there wasn't drip loss. The compactness indexes were 0.71 for the leg and 0.33 for the carcass. Drip loss reached values of 1.7%. For the tissue composition, an average of 15.47 kg of muscle, 3.19 kg of bone and 1.85 kg of fat were obtained, with a muscle/bone ratio of 4.93 and muscle/fat of 8.50. The cuts of the loin represented 15.4% of the total muscle, the leg 28.3%, the front quarter 31.0% and the flank + rib 25.3%. Non-marketable products accounted for 47.1% of the live weight; from these, 4.8% corresponded to the head, 2.2% to the legs, 12.6% to the hide and wool, 2.0% to the viscera and 25.4% to the gastrointestinal tract (TGI).

Recibido: 15 de marzo del 2019

Aceptado: 15 de mayo del 2019

Publicado: 15 de setiembre del 2019

DOI: 10.18860/rath.v21i.4691

1 Ingeniero Agrónomo, navarro91cr@gmail.com

2 Profesor. Escuela de Agronomía ITCR, jurodriguez@tec.ac.cr

Introducción

Los ovinos son rumiantes sumamente eficientes en la transformación de materia seca y tienen una alta capacidad de adaptarse a condiciones adversas, por lo que su crianza busca maximizar la producción por área [1], [2].

La ganadería ovina ha logrado posicionarse a nivel mundial como alternativa para la producción de carnes magras y con buen valor nutricional [2]. Asimismo, la problemática que sufre la industria cárnica referente a los efectos de las epizootias, como la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) en bovinos y la gripe aviar en aves, generan oportunidades para fomentar la producción de nuevas fuentes de carne [3].

El sector ovino en Costa Rica ha crecido en los últimos años; sin embargo, existen grandes retos para los ovinocultores debido a la escasez de información a nivel productivo y calidad de carne. Debido a esto, es fundamental realizar estudios para uniformizar las características del hato nacional, fomentar el consumo de carne ovina y, además, ofrecer a los productores herramientas funcionales para mejorar los índices productivos [4].

Costa Rica posee un total de 35 800 cabezas de ganado ovino, superando a la ganadería caprina y bufalina [5]. De acuerdo con FAO [6], para el 2050 la producción de carnes en general se habrá duplicado, razón por la cual deben evaluarse las características de la carne ovina con el fin de mostrar al consumidor sus diferentes propiedades y posicionarla como producto funcional. Con base en lo anterior, este estudio ofrece una caracterización de producción, rendimiento y composición de la canal en corderos pesados y criados en Pérez Zeledón, Costa Rica.

Materiales y métodos

Descripción del lugar y periodo de estudio

Los corderos que formaron parte de este estudio se desarrollaron en la unidad de cría y engorde de la finca Apícola B.A., ubicada en Platanares de Pérez Zeledón, en las coordenadas 9°12'35.57"N y 83°39'48.94"O. El sitio se ubica a 695 msnm y se caracteriza por presentar una temperatura promedio entre 24°C y 27°C y una precipitación promedio anual de 2944 mm, con dos épocas marcadas: la seca de diciembre-abril (15% de las

lluvias anuales) y la lluviosa de mayo-noviembre (85% de lluvias anuales).

A la fecha de cosecha, los corderos fueron faenados en la planta de matanza de Coopecarnisur, ubicada en Daniel Flores. El despiece posterior se realizó en la planta Carnes Los Naranjo, ubicada en el distrito de San Isidro de El General, Costa Rica.

Se seleccionó once corderos con diferentes cruces de razas (predominantemente Blackbelly y Katahdin), de una cohorte de 10 meses de edad aproximadamente; el grupo se castró mediante la técnica de ligado de saco escrotal a los ocho días postnacimiento. Se ofreció el mismo manejo en finca, programa de sanidad y alimentación a los corderos y sus madres. El plan de alimentación incluyó una dieta de forraje (heno de *Digitaria decumbens* Stent., cv. *transvala*) y concentrado de granos. Todos los corderos fueron destetados al alcanzar un peso aproximado de 25 kg e instalados en un corral con acceso a la dieta mencionada hasta el día de cosecha (302 días de edad).

Se evaluaron los animales durante la etapa de crecimiento, mediante un pesaje mensual que incluyó además el pesaje al nacimiento (PN), pesaje al destete (PD) y pesaje final (PF). Con estos valores se calculó la ganancia de peso diaria (GDP), resultado del cociente entre el peso pie finca y los días transcurridos hasta la última pesa. Los corderos fueron pesados previo a la cosecha y posterior al ayuno obligatorio. Una vez cosechados se procedió al retiro de cabeza, piel, patas delanteras y traseras y al eviscerado, así como al pesaje de la canal caliente. Con ambos valores se obtuvo el rendimiento de la canal (cociente entre el peso de la canal caliente y peso vivo en planta de matanza antes del faenado). Posteriormente, la canal fue almacenada por 24 h a 4°C para obtener el peso de la canal fría.

Se midió la longitud de la canal (desde el borde anterior de la sínfisis isqui-pubiana hasta el borde anterior de la primera costilla), profundidad de tórax (distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal), ancho de tórax (distancia máxima a nivel de los costillares), longitud de pierna (distancia entre el periné y el borde interior de la superficie articular tarso-metatarsiana), ancho de pierna (distancia máxima entre los trocánteres de ambos fémures) y perímetro de pierna (a nivel de los trocánteres de ambos fémures).

Se realizó un corte transversal entre la 12ª y 13ª vértebra torácica de la canal izquierda, para exponer el músculo *Longissimus dorsi* y medir el área del ojo del lomo (AOL) con el uso de una cuadrícula [7], también se midió el espesor de la grasa dorsal evaluado en las tres cuartas partes de dicho músculo [8].

Se realizó el pesaje del despiece carnicero por regiones para los cortes más representativos: cuarto delantero (paleta, nuca o cuello y ratones delanteros y traseros); región media (costilla, falda, lomito y lomo, que incluye lomo ancho y delmónico); cuarto posterior (posta de cuarto, vuelta de lomo, bolita y solomo) y otros tejidos (huesos y recorte de grasa).

Los resultados se analizaron por medio de estadística descriptiva (media, error estándar, coeficiente de variación y límites de confianza), utilizando el programa estadístico InfoStat/P [9]. Se incluyeron los valores de error de muestreo para cada variable analizada con el fin de ofrecer una medida de confianza sobre la muestra analizada.

Resultados y discusión

Comportamiento productivo de los corderos

En el Cuadro 1 se presentan los estimadores estadísticos de las variables evaluadas en la etapa de crecimiento de los once corderos observados.

González *et al.* [10] encontraron que corderos de la raza Blackbelly tuvieron un peso al nacimiento de 2,7 kg en condiciones de trópico húmedo, muy similares a los de este estudio. Sin embargo,

corderos raza Hampshire [11] y Dorper [12] han sido registrados con pesos al nacimiento de 3,97 kg y 3,8 kg respectivamente; además, en condiciones de pasturas se han determinado valores promedio de 3,3 kg y 3,9 kg para la misma variable [13], [14]; todos valores muy superiores a los encontrados en este estudio. Los pesos de los corderos al nacer pueden estar influenciados por la nutrición de sus madres; madres por debajo de la alimentación base pueden tener un impacto negativo sobre el peso de sus crías [15]. Existen otros factores, ajenos a la genética, que influyen los pesos al nacimiento, como el período o temporada de nacimiento, clima, disponibilidad de forrajes, entre otros [12]. En un estudio con corderos Pelibuey desarrollados en pasturas de estrella africana, braquiarias y pasto alemán, con suplementación a base de maíz, soya y minerales; se obtuvieron pesos promedio al nacimiento de $2,4 \pm 0,02$ kg, con diferencias significativas entre partos simples (2,6 kg) y partos múltiples (2,3 kg) [16]. Otros autores reportan pesos al nacimiento de entre 2,06 kg a 3,64 kg en corderos de raza de pelo [17], [18].

Diversos factores repercuten en el crecimiento de los corderos; destacan el sistema de manejo de finca, nutrición, manipulación de razas y cruces e incluso el sexo del animal, ya que la deposición de grasa y otras características de rendimiento difieren entre hembras y machos [16]. Se han alcanzado ganancias promedio de 109 g/día en animales alimentados con pasto de corta (4 kg/día), concentrado (12% proteína cruda, 100 g/día) y suplementados con caña de azúcar fermentada (537,5 g/día) [19]. Barrios [20] señala algunos

Cuadro 1. Estimadores obtenidos en la etapa de crecimiento de los corderos pesados, finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Table 1. Estimators obtained in the growth phase of heavy lambs. Apícola B.A. farm, Pérez Zeledón, Costa Rica.

Variable	Media	EE	CV (%)	LCi	LCs	E (%)
Peso al nacimiento (kg)	2,77	0,12	14,80	2,49	3,05	9,9
GPD* (g/animal/día)	163,30	4,12	8,36	154,12	172,48	5,6
Peso final finca (kg)	49,27	1,07	7,23	46,88	51,66	4,8
Edad a la faena (días)	302	1,60	1,76	298	306	1,2

*GPD: ganancia de peso diaria

EE: error estándar, CV(%): coeficiente de variación, LCi: Límite de confianza inferior, LCs: Límite de confianza superior, E(%): error de muestreo.

rangos de GPD estimados por razas de animales: en camuras o criollos de pelo colombiano se esperan entre 90-112 g/animal sin considerar la alimentación, mientras que para animales Katahdin y otras razas cárnicas, las ganancias son más altas y pueden llegar hasta 210 g/día o más. Boughalmi y Araba [21] reportan ganancias de peso de 141 g/día en sistema de pastoreo para la raza Timahdite.

En los 302 días promedio de vida de los corderos evaluados en este ensayo, se observó un crecimiento sigmoide con una fase de aceleración entre el nacimiento y los dos primeros meses de vida, en los que se obtuvo una GPD promedio de 320 g/animal y una fase de desaceleración a partir del punto de inflexión, con GPD promedio de 160 g/animal (Figura 1).

González *et al.* [10], describen la curva de crecimiento de los corderos en tres etapas, e indican que las mejores ganancias de peso se obtienen del nacimiento al destete y de este hasta los 63 días postdestete, con un declive entre los 130 y 150 días postdestete por efectos de alimentación. Los autores indican que uno de los mejores lapsos para representar la ganancia de peso debe ser 200 días.

El estrés del destete hace que se genere una caída en las ganancias de peso que rápidamente logra recuperarse. Además, algunas razas por sus características cárnicas tienen mejor conversión alimenticia y mejores ganancias de peso [22].

Características cárnicas de la canal

Los parámetros respectivos para describir la morfología de la canal en los corderos con una edad promedio de 302 días y un peso promedio de 49,27 kg se muestran en el Cuadro 2. Los corderos cosechados en Pérez Zeledón obtuvieron un peso promedio vivo en planta de 48,0 kg, 21,15 kg en canal caliente (CC) y 20,79 kg en canal fría (CF). El rendimiento de la canal para los corderos evaluados corresponde al 44,04% cuando aún no se presentaban pérdidas por oreo. Los índices de compacidad para los once corderos fueron 0,71 para la pierna y 0,33 para la canal. Una vez que las canales estuvieron frías, se cuantificaron las pérdidas por oreo, las cuales alcanzaron valores de 1,7%.

En un estudio realizado por Bianchi *et al.* [23] en corderos puros Corriedale y cruces con Hampshire y Southdown en el que se analizaron tanto corderos

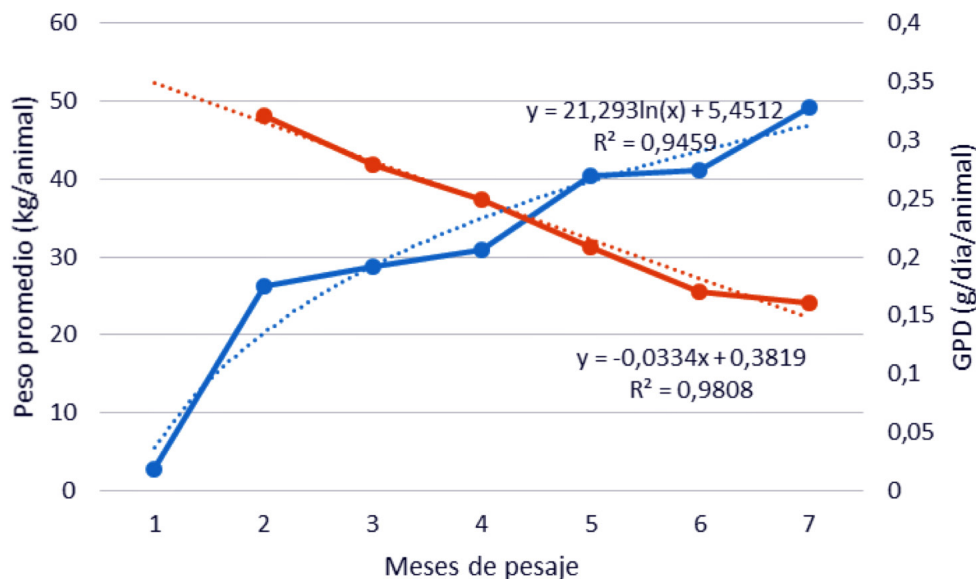


Figura 1. Valores promedio obtenidos de peso vivo (kg) y ganancia diaria de peso (g/día/animal) en corderos pesados. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Figure 1. Average values obtained for live weight (kg) and average daily gain (g/day/animal) in heavy lambs. Apícola B.A. farm, Pérez Zeledón, Costa Rica.

Cuadro 2. Valores descriptivos de la morfología en corderos cosechados con una edad de 302 días. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Table 2. Descriptive carcass and morphology values in lambs harvested at 302 days old. Apícola B.A. farm, Pérez Zeledón, Costa Rica.

Variable	Media	EE	CV (%)	LCi	LCs	E (%)
Peso vivo en planta (kg)	48,00	1,09	7,51	45,57	50,43	5,06
Peso canal caliente (kg)	21,15	0,56	8,71	19,90	22,40	5,90
Peso canal fría (kg)	20,79	0,56	8,97	19,54	22,04	6,00
Rend. canal caliente (%)	44,04	0,54	4,08	42,84	45,24	2,73
Índice compacidad pierna	0,71	0,02	7,16	0,67	0,75	6,28
Índice compacidad canal	0,33	0,01	6,97	0,31	0,35	6,75
Pérdidas oreo ^{24h} (%)	1,70	0,57	111,53	0,43	2,97	74,71
Longitud canal (cm)	62,73	0,84	4,46	60,86	64,60	2,98
Longitud pierna (cm)	35,73	0,51	4,7	34,59	36,87	3,18
Ancho pierna (cm)	25,18	0,35	4,64	24,40	25,96	3,10
Perímetro pierna (cm)	66,55	0,78	3,88	64,81	68,29	2,61
Ancho tórax (cm)	22,36	0,51	7,55	21,22	23,50	5,08
Profundidad tórax (cm)	30,64	0,58	6,24	29,35	31,93	4,22
AOL* (cm ²)	13,81	0,34	8,2	13,05	14,57	5,49
Espesor grasa dorsal (mm)	3,38	0,90	88,31	1,37	5,39	59,33

*AOL: área del ojo de lomo

EE: error estándar, CV(%): coeficiente de variación, LCi: Límite de confianza inferior, LCs: Límite de confianza superior, E(%): error de muestreo.

livianos (22,3 kg) como pesados (43,1 kg), se obtuvo valores de largo y perímetro de pierna inferiores a los de este estudio, debido posiblemente al genotipo o edad de estos animales. Por otra parte, la longitud de canal y el ancho de tórax concuerdan con los resultados obtenidos por los autores mencionados, encontrándose entre los rangos de 59,8 y 71,0 cm y 17,1 y 29,0 cm, respectivamente. Fuenzalida [24] concluyó que las diferencias en el avance de la edad no afectan significativamente la parte muscular, mientras que sí ocurre una modificación en el total de engrasamiento del animal.

Los valores encontrados por Civit *et al.* [25], quienes evaluaron corderos Corriedale adultos con canales de 22,3 kg en promedio, concuerdan con los valores obtenidos en este estudio para perímetro y ancho de pierna, ancho de tórax, longitud de canal y profundidad de tórax, aunque

con diferencias en la longitud de pierna debido a que la misma es más corta en la raza Corriedale.

Vázquez *et al.* [7] en un estudio de diferentes razas y edad de cosecha a los 137 días, encontraron que los cruces Katahdin x Dorper y Katahdin x Suffolk fueron superiores en un 5% que los cruces Katahdin x Charollais y Katahdin x Texel en variables como perímetro de pierna y profundidad de tórax, con promedios de 67,7 cm y 27,5 cm respectivamente. Asimismo, la mayor longitud de la canal la obtuvo Katahdin x Suffolk, con 64,1 cm en promedio. Nótese que los anteriores valores se encuentran dentro de los rangos obtenidos en este estudio, aunque cabe destacar que estos animales tuvieron pesos en pie de 48,0 kg en promedio, es decir corderos más desarrollados, lo cual influye en variables como longitud de la canal, profundidad del tórax, ancho de pierna y longitud de pierna.

Partida *et al.* [26] evaluaron varias razas y cruces (11 razas puras y 42 cruzamientos) en sistema intensivo y semi-intensivo en varias regiones de México, encontrando que el área de ojo de lomo en machos fue $14,3 \pm 2,6$ y $15,6 \pm 3,6$ mm para sistemas semi-intensivos e intensivos respectivamente. Schilling [27] obtuvo para diferentes cruces, valores mayores de AOL, aunque con pesos de las canales también mayores, para los cruces Dorper x Blackbelly (canales de 28,9 kg y AOL de $18,4 \text{ cm}^2$) y Saint Croix x Dorper (canales de 29,5 kg y AOL de $16,9 \text{ cm}^2$).

Los resultados encontrados en el presente estudio (ICC de 0,33 e ICP de 0,71), indican que estos corderos fueron más compactos, a juzgar por sus valores inferiores.

Carvalho *et al.* [28] analizaron los rendimientos de las canales en tres tipos de razas (Texel, Suffolk y el cruce entre ellos), sometidas a pastoreo y suplementación, hallando los mejores rendimientos medios en el cruce, aprovechando el vigor híbrido con 49,9% vs 48% en las dos razas, superando en ambos casos los valores obtenidos en el presente trabajo.

Wastavino [8] encontró rendimientos comerciales de 43,68% y 47,26% respectivamente en corderos jóvenes con pesos promedio de 25 y 37 kg. Bianchi *et al.* [29] señalan rendimientos del 47,0% al 49,3% en individuos Corriedale puros y Hampshire Down x Corriedale, de 34 a 37,8 kg de peso vivo. Expósito *et al.* [30] evaluaron corderos de raza Segureña con edades de 60 a 150 días, encontrando rendimientos de la canal caliente y fría de 49,20% y 47,99% respectivamente. Los valores inferiores de rendimiento encontrados en este estudio (44%), pueden deberse a que los individuos sacrificados duplicaban la edad de los corderos de algunos de los estudios citados o presentaban pesos vivos hasta 25% más altos, siendo animales con sistemas digestivos y óseos más desarrollados.

Bianchi *et al.* [23] indican que corderos livianos (pesos promedio en pie de 22,3 kg) presentan índices de compacidad de la canal (ICC) de 0,19 y de compacidad de pierna (ICP) de 1,07; en corderos pesados el ICC fue similar entre ese autor y Vázquez *et al.* [7], quienes determinaron en cruces de Katahdin (K), Dorper (D), Charollais (Ch), Texel (T) y Suffolk (S), con similar alimentación y sacrificados a los 137 días, que el mejor cruce

alcanzó un valor de 0,34 (KD y KS) superando así en un 5% al cruce KCh y KT. Los resultados obtenidos por Civit *et al.* [25] fueron similares en lo que respecta al ICC (0,34) y al ICP (1,03). Uno de los aspectos que influye directamente en las pérdidas de peso por oreo son los procesos de refrigeración. Según Aalhus *et al.* [31], los enfriamientos rápidos de las canales facilitan menores pérdidas por oreo, aunque también tiene efectos negativos en los procesos de la caída del pH e interfiere en la terneza de la misma. Bianchi *et al.* [29] evaluaron distintos tiempos de refrigeración y no encontraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con un rango de pérdidas por oreo entre 2,4% a 3,2 %, valores superiores a los encontrados en este estudio (1,7%).

Las pérdidas por oreo se relacionan al peso y edad del animal; los corderos más pesados presentan menores pérdidas de líquido por oreo [32], [33]. En este estudio no se encontró una asociación significativa entre el peso vivo del animal con las pérdidas por oreo.

Composición tisular y características de rendimiento de la canal

La composición tisular se divide en músculo, hueso y grasa. Existen algunos cortes que por su ubicación dificultan la disección de los tres componentes; por ejemplo, dentro del corte de costillas hay una porción de hueso que se incluye en el grupo de músculo. Para el conjunto de músculo se obtuvo en promedio 15,47 kg, para hueso fue de 3,19 kg y para la grasa de 1,85 kg. Por otra parte, la relación carne (músculo)/hueso fue de 4,93 y carne/grasa de 8,50 (Cuadro 3).

Estudios realizados por Bórquez [34] en animales con edad similar a los de este estudio (12 meses), mostraron valores inferiores para el porcentaje de músculo presente (54,5%), similares para hueso (19,3%) y superiores para grasa (22,05%).

Por otro lado, animales Katahdin x Pelibuey alimentados con y sin desecho de garbanzo en su dieta [35], reportaron rendimientos para músculo de 58,30% y 62,56%; para hueso de 15,83% y 17,11% y para grasa de 22,12% y 17,11%. Los porcentajes encontrados en el presente estudio fueron más elevados para músculo, aunque inferiores para hueso y grasa.

Cuadro 3. Valores de la composición de la canal con respecto al peso de la canal fría en corderos cosechados a una edad de 302 días. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Table 3. Carcass composition values related to cold carcass weight in lambs harvested at 302 days old. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Variable	Media	EE	CV (%)	LCi	LCs	E (%)
Músculo (kg)*	15,47	0,36	7,62	14,94	16,54	5,10
Hueso (kg)	3,19	0,15	16,03	2,86	3,52	10,48
Grasa (kg)	1,85	0,23	40,74	1,34	2,36	27,70
Rel músculo: grasa	9,93	1,34	44,86	6,94	12,92	30,07
Rel músculo: hueso	5,09	0,35	23,13	4,31	5,87	15,32

*Dentro del componente músculo se incluye una porción de hueso de la costilla.

EE: error estándar, CV(%): coeficiente de variación, LCi: Límite de confianza inferior, LCs: Límite de confianza superior, E(%): error de muestreo.

Cuadro 4. Valores medios de subproductos en planta de cosecha en corderos cosechados a una edad de 302 días. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Table 4. Average weight of by-products at the slaughterhouse in lambs harvested at 302 days old. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Variable	Media	EE	CV (%)	LCi	LCs	E (%)
Cabeza (kg)	2,33	0,04	5,62	2,24	2,42	3,83
Patas (kg)	1,04	0,02	6,54	1,00	1,08	4,28
Cuero/lana (kg)	6,07	0,48	26,23	5,00	7,14	17,62
TGI* (kg)	12,18	0,37	10,00	11,36	13,00	6,77
Vísceras rojas (kg)	0,98	0,04	14,51	0,89	1,07	9,09

*TGI: Tracto gastro-intestinal (incluye tracto respiratorio)

EE: error estándar, CV(%): coeficiente de variación, LCi: Límite de confianza inferior, LCs: Límite de confianza superior, E(%): error de muestreo.

Los valores obtenidos en planta de cosecha para subproductos no comercializados se desglosan en el Cuadro 4.

Siendo el peso promedio en pie en planta de 48 kg, los subproductos no comercializables representaron el 47,1%. Por componentes, el 4,8% correspondió a la cabeza, 2,2% a las patas, 12,6% al cuero y lana, 2,0% a las vísceras y 25,4% al tracto gastrointestinal.

Para corderos cosechados en diferentes estados de México (Chiapas, Tabasco y Veracruz) en

igualdad de condiciones, González *et al.* [10] evidenciaron diferencias en los componentes corporales entre machos y hembras, con valores más altos en los machos. En machos de diferentes razas, estos autores encontraron que el 42,9% del peso corporal correspondió a subproductos no cárnicos (5,8% para cabeza, 2,9% para patas, 10,2% para piel, 19,4% para TGI, 2,6% para tracto respiratorio y 2% para hígado).

Los rangos de rendimiento en animales en pastoreo se reducen en gran medida (30%-40%

rendimiento canal), debido a que estos animales presentan un mayor desarrollo gastrointestinal [36]. Por su parte, Aguilar [37] encontró un menor porcentaje en los componentes como patas, cuero y cabeza conforme aumenta el peso vivo del animal. Ambos estudios permiten explicar algunas de las diferencias encontradas en este estudio, puesto que se trató de animales jóvenes en pastoreo con un alto porcentaje de subproducto no comercializable. Resulta importante destacar que estos subproductos no tienen actualmente

mercado; es decir que entre menor sea su proporción, mayor será el rendimiento productivo y por ende mejores ganancias económicas tendrá el productor.

Los cortes carniceros para cordero en Costa Rica no están bien definidos y en la mayoría de los casos los define el consumidor. En este estudio se seleccionaron once cortes (algunos no tradicionales), que luego fueron agrupados [35]. Los once cortes evaluados fueron: lomo (lomo ancho y delmónico), lomito, falda, costilla, solomo,

Cuadro 5. Valores medios para diferentes cortes de carne en corderos cosechados a una edad de 302 días. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Table 5. Average values for different meat cuts in lambs harvested at 302 days old. Finca Apícola B.A., Pérez Zeledón, Costa Rica.

Variable	Media	EE	CV (%)	LCi	LCs	E (%)
Región del lomo						
Total cortes del lomo	2,38	0,10	13,87	2,16	2,60	9,31
Lomo ancho	0,97	0,05	17,53	0,86	1,08	11,77
Delmónico	1,41	0,06	14,18	1,28	1,54	9,53
Lomito	0,26	0,02	30,77	0,21	0,31	20,67
Región de la pierna						
Total pierna	4,37	0,10	7,78	4,14	4,60	5,23
Posta cuarto	1,36	0,04	9,56	1,27	1,45	6,42
Solomo	1,10	0,05	14,55	0,99	1,21	9,77
Vuelta lomo	0,85	0,02	8,24	0,80	0,90	5,53
Bolita	1,06	0,04	12,26	0,97	1,15	8,24
Región del cuarto delantero						
Total cuarto delantero	4,80	0,14	10,00	4,48	5,12	6,72
Nuca	1,40	0,03	7,86	1,33	1,47	5,28
Paleta	2,20	0,09	14,09	1,99	2,41	9,47
Ratones ¹	1,20	0,15	41,67	0,86	1,54	27,99
Región del costillar + falda						
Total falda + costilla	3,91	0,19	16,11	3,49	4,33	10,82
Falda	1,08	0,07	21,30	0,93	1,23	14,31
Costilla	2,83	0,17	19,79	2,45	3,21	13,29

Ratones¹= Incluye tanto delanteros como traseros

EE: error estándar, CV(%): coeficiente de variación, LCi: Límite de confianza inferior, LCs: Límite de confianza superior, E(%): error de muestreo.

posta de cuarto, vuelta de lomo, bolita, nuca, paleta y ratones. De estos cortes, únicamente la costilla y la nuca incluyen hueso (Cuadro 5).

Bórquez [34], en corderos adultos (mayores de un año) alimentados con pasturas en sistemas intensivos, encontró que el peso promedio del lomo fue de $2,31 + 0,38$ kg, siendo un valor muy cercano al hallado en el presente estudio ($2,38 \pm 0,10$). El mismo autor encontró que los cortes nobles representaron alrededor del 56% del total de cortes comerciales, mientras que, en este estudio estos cortes conformaron el 42,84% del total.

Frías *et al.* [19] indican que los cortes o regiones con mayor porcentaje fueron pierna, costillas, lomo y paleta (19,2%, 19,0%, 17,7% y 15,5% respectivamente), en animales con alimentación a base de pasto (estrella africana) y suplementación con caña de azúcar fermentada, valores que concuerdan con los del presente estudio.

Conclusiones

- De acuerdo con la investigación, se obtuvo una ganancia de peso promedio de 163,3 g/día/animal para corderos alimentados con forrajes y suplementación a base de granos (PC 20%).
- El rendimiento de la canal caliente que se registró se encuentra por debajo de los valores reportados bajo condiciones similares, con un promedio de 44,04%.
- Se encontró que los corderos presentaron un contenido muscular similar en las regiones del cuarto delantero y trasero, con rendimientos cárnicos comparables; el contenido de grasa, por su parte, se incrementa con dietas basadas en granos.

Recomendaciones

Basado en las condiciones bajo las cuales se desarrolló la investigación, algunas de las recomendaciones para mejoras futuras son:

- Definir un sistema de clasificación de canales de ovinos, así como la nomenclatura para los cortes cárnicos en Costa Rica.
- Ampliar la investigación a diferentes razas y edades.

- Realizar un plan de manejo con diferentes dietas o inclusiones de materias primas para evaluar la respuesta con diferentes condiciones y variables.
- Evaluar el crecimiento, rendimiento y calidad de carne en corderos enteros, castrados y hembras.
- Evaluar el pH muscular a diferentes tiempos y así generar una curva de caída de pH postmortem a 24 h.

Bibliografía

- [1] A. Linsky, "Evaluation of the small ruminant nutrition system model using growth data of South African mutton merino and dorper lambs", Ph. D. Tesis, University of Pretoria, Pretoria, 2013.
- [2] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), "Carne y productos cárnicos", 2019. [Online]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html> [Accesado el 21 oct. 2017].
- [3] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), Perspectivas agrícolas, OCDE-FAO, 2005-2014. Roma: OECD, 2005.
- [4] D. Mora-Valverde, A. Chacón-Villalobos, "La ovicultura en Costa Rica: Caracterización sectorial año 2014", *Nutrición Animal Tropical*, vol. 9, no. 2, pp. 124-155, 2015.
- [5] INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), VI Censo Nacional Agropecuario. Atlas Estadístico Agropecuario. San José: INEC, 2015.
- [6] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), "La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050", 2009. [Online]. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf [Accesado 21 oct 2017].
- [7] E. Vázquez, J. Partida de la Peña, S. Rubio, D. Méndez, "Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la cruce de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas", *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 2, no. 3, pp. 247-258, 2011.
- [8] G. Wastavino, "Características de la canal y de la carne de corderos de raza Merino Precoz: Efecto del peso de sacrificio", Med. Vet. Tesis. Universidad de Chile, Santiago, 2008.
- [9] J. A. DiRienzo, F. Casanoves, M. Balzarini, L. González, M. Tablada, C. Robledo, InfoStat versión 24-03-2011. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

- [10] R. González, G. Torres, M. Castillo, "Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México", *Veterinaria México*, vol. 33, no. 4, pp. 1-19, 2002.
- [11] R. Martínez, R. Vásquez, J. Vanegas, M. Suárez, "Parámetros genéticos de crecimiento y producción de lana en ovinos usando la metodología de modelos mixtos", *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, vol. 7, no. 1, pp. 42-49, 2006.
- [12] J. Mellado, V. Marín, J. Reyes-Carrillo, M. Mellado, L. Gaytán, M. De Santiago, "Effects of non-genetic factors on pre-weaning growth traits in Dorper sheep managed intensively in Central Mexico", *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, vol. 3, no. 8, pp. 229-235, 2016.
- [13] F. Naser, G. Erasmus, J. van Wyk, "Genetic parameter estimates for pre-weaning weight traits in Dorper sheep", *Small Ruminant Research*, vol. 40, pp. 197-202, 2001.
- [14] J. A. Hinojosa-Cuéllar, J. Oliva-Hernández, G. Torres-Hernández, J. Segura-Correa, "Comportamiento productivo de corderos F₁ Pelibuey × Blackbelly y cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México", *Archivos de Medicina Veterinaria*, vol. 45, pp. 135-143, 2013.
- [15] P. Kenyon, H. Blair, "Foetal programming in sheep – Effects on production", *Small Ruminant Research*, vol. 118, no. 1-3, pp. 16-30, 2014.
- [16] D. Hernández-Espinoza, J. Oliva-Hernández, A. Pascual-Córdova, J. Hinojosa-Cuéllar, "Descripción de medidas corporales y composición de la canal en corderas Pelibuey: estudio preliminar (Nota Técnica)", *Revista Científica*, vol. 22, no. 1, pp. 24-31, 2012.
- [17] J. A. Hinojosa-Cuéllar, F.D.M. Regalado-Arrazola, J. Oliva-Hernández, J. "Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México". *Revista Científica*, vol. 19 no. 5, pp. 522-532, 2009.
- [18] R. Macedo, V. Arredondo, "Efecto del sexo y del tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo", *Archivos de Zootecnia*, vol. 57, no. 218, pp. 219-228, 2008.
- [19] J. Frías, E. Aranda, J. Ramos, C. Vázquez, P. Díaz, "Calidad y rendimiento en canal de corderos en pastoreo suplementados con caña de azúcar fermentada", *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 15, no. 3, pp. 33-44, 2011.
- [20] C. Barrios, "Elección de la raza en la granja ovina", *Revista Gaceta Ovina*, vol. 4, pp. 29-33, 2016.
- [21] A. Boughalmi, A. Araba, "Effect of feeding management from grass to concentrate feed on growth, carcass characteristics, meat quality and fatty acid profile of Timahdite lamb breed", *Small Ruminant Research*, vol. 144, pp. 158-163, 2016.
- [22] L. de la Cruz-Colín, G. Torres-Hernández, R. Núñez-Domínguez, C. Becerril-Pérez, "Evaluación de características productivas de corderos Hampshire, Dorset y Suffolk en pruebas de comportamiento en Hidalgo, México", *Agrociencia*, vol. 40, no. 1, pp. 59-69, 2006.
- [23] G. Bianchi, G. Garibotto, O. Feed, O. Betancur, J. Franco, "Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza", *Archivos de Medicina Veterinaria*, vol. 38, no. 2, pp. 161-165, 2006.
- [24] R. Fuenzalida, "Descripción de algunas de las características de la canal y calidad de carne, en corderos Texel x Milchschaef-Suffolk producidos en el secano de la Sexta Región", *Med. Vet*, Tesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2005.
- [25] D. Civit, M. Díaz, E. Rodríguez, C. González, "Características de la canal y efecto de maduración sobre la calidad de la carne de ovejas de desvieje da raza Corriedale", *Revista ITEA*, vol. 110, no. 2, pp. 160-170, 2014.
- [26] J. Partida, F. Ríos, L. de la Cruz, I. Domínguez, G. Buendía, "Caracterización de las canales ovinas producidas en México", *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 8, no. 3, pp. 269-277, 2017.
- [27] B. Schilling, "Performance evaluation, carcass characterization, and palatability assessment of hair sheep", M. Sc. Tesis, Texas Tech University, Lubbock, 2005.
- [28] S. Carvalho, A. Vergueiro, R. Kieling, R. Cánovas, J. Pivato, R. Viero, A. Nunez, "Desempenho e características de carcaça de cordeiros das raças Texel, Suffolk e cruza Texel x Suffolk", *Ciência Rural*, vol. 35, no. 5, pp. 1155-1160, 2005.
- [29] G. Bianchi, G. Garibotto, O. Bentancur, O. Feed, J. Franco, A. Peculio, C. Sañudo, "Características productivas y calidad de la canal y de la carne en corderos pesados Corriedale y Hampshire Down x Corriedale", *Revista Argentina de Producción Anima*, vol. 25, no. 1-2, pp. 75-91, 2005.
- [30] C. Expósito, T. Peña, J. Martos, V. Domenech, M. Alcalde, A. García, M. Herrera, E. Rodero, R. Acero, "Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña", *Archivos de Zootecnia*, vol. 52, no. 199, pp. 315-326, 2003.
- [31] J. Aalhus, J. Janz, A. Tong, S. Jones, W. Robertson, "The influence of chilling rate and fat cover on beef quality", *Canadian Journal of Animal Science*, vol. 81, no. 3, pp. 321-330, 2001.
- [32] M. Díaz-Chirón, "Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos: correlaciones y ecuaciones de predicción", Ph. D. Tesis, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2001.
- [33] C. Barone, P. Colatruglio, A. Girolami, D. Matassino, A. Zullo, "Genetic type, sex, age at slaughter and feeding system effects on carcass and cut composition in lambs", *Livestock Science*, vol. 112, no. 1-2, pp. 133-142, 2007.

- [34] P. Bórquez, "Evaluación de tejidos cárnicos en ovinos austral: correlación entre métodos lineales-conventionales y métodos de desposte", Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2012.
- [35] F. Ríos, H. Barragán, M. Cerrillo, A. Estrada, A. Juárez, J. Obregón, J. Portillo, "Características de la canal, rendimiento en cortes primarios y composición tisular de corderos Katahdin x Pelibuey alimentados con garbanzo de desecho", *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 3, no. 3, pp. 357-371, 2012.
- [36] J. Osório, N. Oliveira, M. Osório, M. Pimentel, J. Pouey, "Efecto de la edad al sacrificio sobre la producción de carne en corderos no castrados de cuatro razas", *Revista Brasileira de Agrociência*, vol. 6, no. 2, pp. 161-166, 2000.
- [37] P. Aguilar, "Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos híbridos Texel x Suffolk Down", Med. Vet. Tesis, Universidad de Chile, Santiago, 2007.

De acuerdo con la norma IEEE, este documento debe citarse:

A. Navarro, J. Rodríguez, "Comportamiento productivo y composición de la canal de machos ovinos (*Ovis aries*) en Pérez Zeledón, Costa Rica", *Revista AgroInnovación en el Trópico Húmedo*, vol. 2, no. 1, pp.31-41, 2019, DOI: 10.18860/rath.v2i1.4691