



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**RELACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN TISULAR DE LA CANAL Y
MEDIDAS POR ULTRASONIDO EN CORDEROS BLACKBELLY**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CHRISTIAN IVAN BLÁNCO HERNÁNDEZ

DIRECTOR:

DR. ALFONSO JUVENTINO CHAY CANUL

CODIRECTOR:

DR. JORGE ALONSO PERALTA TORRES

VILLAHERMOSA, TABASCO, DICIEMBRE DE 2021

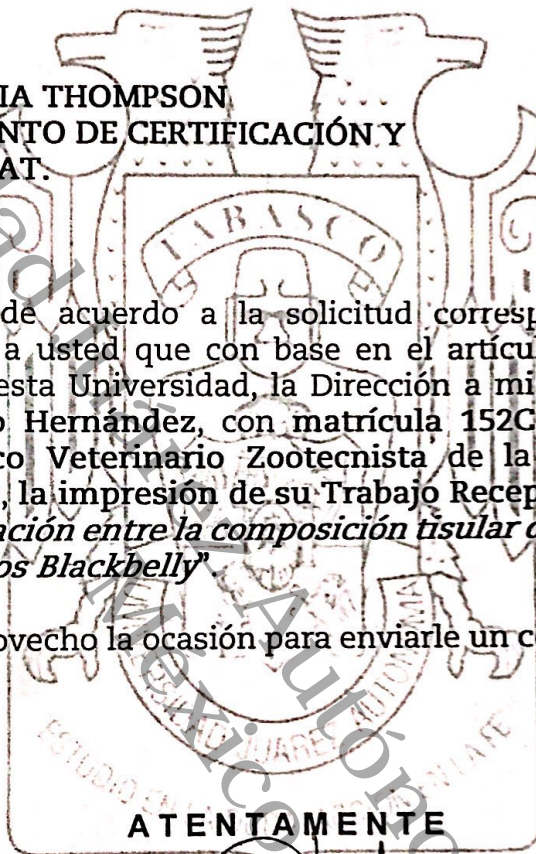


Asunto: Autorización de impresión
de Trabajo Recepcional.
Fecha: 22 de octubre de 2021.

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT.
P R E S E N T E

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado(a), informo a usted que con base en el artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo autoriza al (la) C. Christian Iván Blanco Hernández, con matrícula 152C13060, egresado(a) de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, la impresión de su Trabajo Recepcional bajo la modalidad de Tesis, titulado: "*Relación entre la composición tisular de la canal y medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly*"

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.



ATENTAMENTE

Ph.D. ROBERTO ANTONIO CANTÚ GARZA
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente Alumno.
Ph.D.RACG/MC.MRJ*
Archivo *MRS.*

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Km 25, Carret. Villahermosa-Teapa
Ra. La Huasteca, 2ª sección, 86298, Centro, Tabasco, México
Tel. (+52 993) 358-15-85 y 142-9150
Correos electrónicos: dirección.daca@ujat.mx

www.ujat.mx
www.facebook.com/ujat.mx | www.twitter.com/ujat | www.youtube.com/UJATmx

CARTA DE AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, para que utilice tanto física como digitalmente el trabajo Recepcional en la modalidad de tesis, denominado: **“relación entre la composición tisular de la canal y medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly”**; de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco del Trabajo Recepcional antes mencionado, será únicamente y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro. Autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitada para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID), y cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes mencionado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco en el mes de diciembre del año 2021.

Autorizó



CHRISTIAN IVAN BLANCO HERNÁNDEZ

152C13060

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	5
1.- INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo general	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. HIPÓTESIS	8
4 ANTECEDENTES	9
4.1 Uso del ultrasonido para predecir las características de la canal de ovinos ..	9
5. MATERIALES Y MÉTODOS	11
5.1 Ubicación y animales.....	11
5.2 animales y sacrificio.....	11
5.3 Mediciones por ultrasonido.....	12
5.3 Análisis de datos.....	13
6. RESULTADOS	14
7. DISCUSIÓN	18
8. CONCLUSIONES	21
9. LITERATURA CITADA	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores mínimos y máximo de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly.	15
Cuadro 2. Coeficientes de correlación entre de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly	16
Cuadro 3: Ecuaciones de predicción de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) por medio de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly	17

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

Agradecido con Dios y con mi familia que siempre me han brindado su apoyo y nunca me han dejado solo.

Muy agradecido con el Prof. Inv. . ALFONSO JUVENTINO CHAY CANUL por la oportunidad brindada y todos los aprendizajes compartidos.

A mis sinodales y todos los profesores de esta institución que me regalaron tiempo y aprendizajes para ser un veterinario preparado.

México.

Autónoma de Tabasco.

DEDICATORIA

**A Dios. Mis padres, Mi abuelita Aná Lidia Muñoz Pacheco y mis demás
abuelitos que en paz descansen. Gracias.**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre la composición tisular de la canal y medidas por ultrasonido en ovinos Blackbelly en crecimiento. Se utilizaron 40 corderos de 6-8 meses de edad, con un peso promedio de 29.90 ± 3.18 kg. El espesor de la grasa subcutánea (EGS) y el área del músculo *Longissimus dorsi* (ARMLD) se determinaron utilizando un equipo de ultrasonido modo-B, equipado con una sonda lineal de 7.5 MHz. Después del sacrificio, la canal se enfrió por un periodo de 24 h a 1°C . Posteriormente, la media canal izquierda se dividió en cinco cortes comerciales que incluyeron: pierna, costillar, lomo, brazo y cuello; cada corte se disecó en músculo (PTM), grasa (PTG) y hueso (PTH) y cada tejido se pesó por separado. Las relaciones entre la composición tisular de la canal y las medidas por ultrasonido fueron evaluadas por medio de correlaciones de Pearson y modelos de regresión. El peso de la canal fría, tuvo una correlación de moderada a alta ($P < 0.05$) con el peso de los tejidos ($r \geq 0.68$ a ≤ 0.97). En cuanto las medidas por ultrasonido, solamente el ARMLD presentó una relación moderada ($P < 0.05$) con el peso del musculo y el hueso de la canal. Las ecuaciones de predicción de la composición tisular de la canal, resultaron significativas ($P < 0.01$); sin embargo, el r^2 osciló entre 0.27 para la PTH a 0.49 para el PTG. La composición tisular de la canal y las mediciones por ultrasonido realizadas *in vivo* presentaron una baja relación.

Palabras claves: Canal, Ovinos de pelo, mediciones *in vivo*, medidas por ultrasonido

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the relationship between the carcass tissue composition and ultrasound measurements in growing Blackbelly sheep. Forty lambs of 6-8 months of age and average weight of 29.90 ± 3.18 kg were used. The subcutaneous fat thickness (SFT) and the area of the *Longissimus dorsi* muscle (ARLDM) were determined using a B-mode ultrasound equipment, equipped with a 7.5 MHz linear probe. After slaughter, the carcass was chilled for a period 24 h at 1 °C. Subsequently, the left half carcass was divided into five commercial cuts that included: leg, rib, loin, shoulder and neck; each section was dissected into muscle (WTM), fat (WTF) and bone (WTB) and each tissue was weighed separately. The relationships between the carcass tissue composition and those measured by ultrasound were evaluated by means of Pearson's correlations and regression models. The cold carcass weight had a moderate to high correlation ($P < 0.05$) with the weight of the tissues ($r \geq 0.68$ to ≤ 0.97). Regarding the ultrasound measurements, only the ARLDM presented a moderate relationship ($P < 0.05$) with the weight of the muscle and bone of the carcass. The prediction equations of the tissue composition of the carcass were significant ($P < 0.01$); however, the r^2 ranged from 0.27 for PTH to 0.49 for PTG. The tissue composition of the carcass and in vivo ultrasound measurements showed a low relationship.

Keywords: Carcass, Hair sheep, in vivo measurements, ultrasound measurements

1.- INTRODUCCIÓN

Para predecir las características de la canal de los animales *in vivo*, se han establecido técnicas no invasivas que son preferidas a las técnicas que implican la destrucción de la canal (Aguilar-Hernández et al., 2016; Bautista-Díaz et al., 2017, 2020). En ovejas Pelibuey, el ultrasonido se ha utilizado para predecir las características de la canal (Aguilar-Hernández et al., 2016), los depósitos de grasa corporal (Chay-Canul et al., 2016) y el contenido energético de la canal (Rodríguez-Valenzuela et al., 2017).

El uso del ultrasonido es un método no destructivo que permite predecir y evaluar la composición de la canal y de otros tejidos importantes como el área y profundidad del *Longissimus dorsi* en animales *in vivo* (Aguilar-Hernández et al., 2016; Chay-Canul et al., 2019ab). En este sentido, algunos autores han evaluado esta herramienta en ovinos de pelo (Aguilar-Hernández et al., 2016; Chay-Canul et al., 2019ab). Sin embargo, ovinos Blackbelly en crecimiento, no existe información en cuanto al uso del ultrasonido para predecir las algunas características de la canal de este tipo de animales.

En este sentido, Teixeira et al. (2006) reportan que las diferencias entre los resultados entre diferentes autores y razas de ovinos, puede deberse a diferencias también en las condiciones experimentales y que por ello se deben desarrollar ecuaciones de predicción para cada raza de acuerdo al sistemas de producción en que sea manejado. Además, diversos autores concluyen que el uso del ultrasonido

es una herramienta valiosa para la predicción de la composición corporal de los animales. Sahin *et al.* (2008) concluyen que es importante evaluar esta herramienta en razas criollas para desarrollar modelos de predicción acorde a estas razas. En este sentido, hace falta evaluar el uso del ultrasonido en ovinos de pelo como es la raza Blackbelly la cual es una de las principales raza materna y una de las de mayor participación en la producción nacional de carne de ovino en México (Chay-Canul *et al.* 2019ab). Por ello, el objetivo de presente trabajo será evaluar la relación entre la composición tisular de la canal de ovinos Blackbelly utilizando medidas por ultrasonido realizadas *in vivo*.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la relación entre la composición tisular de la canal y medidas por ultrasonido en ovinos Blackbelly en crecimiento.

2.2 Objetivos específicos

Evaluar la relación entre la composición tisular de la canal y medidas por ultrasonido por ultrasonido realizadas *in vivo* en ovinos Blackbelly en crecimiento.

Desarrollar ecuaciones para predecir la composición tisular de la canal utilizando medidas por ultrasonido realizadas *in vivo* en ovinos Blackbelly en crecimiento.

3. HIPÓTESIS

La composición tisular de la canal y las mediciones por ultrasonido realizadas *in vivo* presentarán una buena relación, lo que permitirá desarrollar ecuaciones para predecir con buena precisión la composición tisular de la canal en corderos Blackbelly en crecimiento.

4 ANTECEDENTES

4.1 Uso del ultrasonido para predecir las características de la canal de ovinos

La población de ovinos en México es de alrededor de 8.6 millones de cabezas y la producción de carne de ovino es de 153,507 toneladas (SIAP, 2014). Por otro lado, las regiones tropicales de México constituye alrededor del 28% del territorio nacional y la los sistemas de producción de estas áreas contribuye con aproximadamente el 25% de la producción nacional de carne de ovino. Los sistemas de producción de ovinos de estas región están caracterizados por ser sistemas de baja adopción de tecnología y en los cuales las razas utilizadas son la de ovinos de pelo principalmente, siendo las razas Pelibuey y Blackbelly las de mayor importancia (CONARGEN-SAGARPA, 2002).

Para optimizar los sistemas de producción de ovinos tropicales es importante caracterizar la composición tisular de la canal de estos recursos genéticos animales (Chay-Canul *et al* 2019ab; Bautista-Díaz *et al.*, 2020). Sin embargo, la disección completa de la canal en sus tejidos, aunque es el método más confiable, está limitado por su alto costo costoso y lo laborioso que esto es (García-Osorio *et al.*, 2017; Bautista-Díaz *et al.*, 2017, 2020; Barcelos *et al.*, 2021).

En este sentido, el ultrasonido ha sido utilizado para predecir la composición de la canal de animales *in vivo* (Sahin *et al.*, 2008; Monau *et al.*, 2013). Teixeira *et al.* (2006, 2008) reportan que el uso del ultrasonido es un método no invasivo que puede ser utilizado para la predicción del musculo, y la grasa corporal en ovinos. No obstante pocos estudios se han llevado a cabo utilizando el ultrasonido para predecir la composición de la canal de ovinos de pelo (Chay-Canul *et al.*, 2019). El objetivo de presente trabajo fue evaluar la relación entre diferentes medidas por ultrasonido realizadas *in vivo* y la composición de la canal de corderos Blackbelly.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación y animales

El estudio se llevó a cabo en el Centro de Integración Ovina del Sureste (CIOS) localizado en R/a Alvarado Santa Irene 2da Secc, en el municipio de Centro, con un clima trópico-húmedo y temperaturas que oscilan entre 15°C a 44°C siendo el promedio 26°C, en Tabasco, México.

5.2 animales y sacrificio

Se utilizaron 40 corderos de la raza Blackbelly de 6-8 meses de edad, con un peso promedio de 29.90 ± 3.18 kg. Los animales se obtuvieron de una graja comercial del estado de Tabasco dedicada al pie de cría de esta raza.

Los animales fueron sacrificados, previo ayuno de 24 horas de acuerdo a las normas Mexicanas vigentes, antes del sacrificio se registró PV de los animales. Después del sacrificio, la canal se pesó nuevamente (PCF) y la media canal izquierda se dividió en cinco cortes comerciales que incluyeron: pierna, costillar, lomo, brazo y cuello; cada corte se disecó en musculo, grasa y hueso y cada tejido fue pesado por separado. Los pesos de los tejidos disecados en la canal izquierda (grasa, musculo y hueso) se ajustaron al peso total de la canal. Las vísceras (hígado, corazón, riñones, pulmones) se separaron y pesaron. La grasa interna se agrupó como grasa

pélvica (alrededor de los riñones y región pélvica), y alrededor del tracto gastrointestinal (omental y mesentérica). El tracto gastrointestinal (TGI), se pesó lleno y vacío. El PV vacío (PVV) se calculó como el PV al sacrificio menos el contenido del TGI. Se registró el peso de los desperdicios (piel, cabeza, patas, cola y sangre). Otras variables obtenidas fueron: rendimiento de la canal caliente ($RCC\% = PCC/PV \times 100$), rendimiento canal fría ($RCF\% = PCF/PV \times 100$), y rendimiento verdadero ($RV\% = PCC/PVV \times 100$) como lo describe (Ruiz-Ramos et al., 2016).

5.3 Mediciones por ultrasonido

Las mediciones por ultrasonido se realizaron 24 h antes del sacrificio. El espesor de la grasa subcutánea (EGS) y el área del músculo *Longissimus dorsi* (ARMLD) se determinaron utilizando un equipo de ultrasonido modo-B, Mindray DP Vet 50 equipado con una sonda lineal de 7.5 MHz (Mindray Ltd. and national ultrasound Inc.; Wuxi, Jiangsu, China), para esto los animales fueron previamente rasurados entre la 12^a y 13^a vertebra torácica. Se midió la longitud máxima del músculo *Longissimus* (A) y la profundidad máxima del músculo *Longissimus* (B) y luego se calculó el AMLD usando la ecuación $AMLD \text{ cm}^2 = ([A / 2 \times B / 2] \times \pi)$ según Morales-Martínez et al (2020).

5.3 Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico descriptivo utilizando el PROC MEANS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2010). Las relaciones entre la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y las medidas por ultrasonido fueron evaluadas por medio de correlaciones de Pearson y modelos de regresión utilizando el PROC CORR y PROC REG del SAS. La opción STEPWISE y Mallow's Cp fueron usadas en la sentencia SELECTION. Los modelos fueron elegidos teniendo como criterio el mayor coeficiente de determinación (r^2) y el menor cuadrado medio del error (CME).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

6. RESULTADOS

Los promedios, mínimos y máximos de la composición tisular (músculo, grasa y hueso), medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly se presentan en Cuadro 1. Se observó que el peso de la canal fría (PCF) varió de 7.86 a 16.91 kg. En cuanto a las medidas por ultrasonido, el área del músculo *L. dorsi*, varió de 2.63 a 7.49 cm². El espesor de la grasa subcutánea presentó un rango de 0.02 a 0.09 cm (Cuadro 1). Por último, los tejidos de la canal variaron de 4.83 a 12.26 kg para músculo, la grasa varió de 0.43 a 2.15 kg y el hueso de 2.18 a 4.04 kg (Cuadro 1).

En cuanto a los coeficientes de correlación entre la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly, se observó que el peso de la canal fría, estuvo de moderado a altamente correlacionado ($P < 0.05$) con el peso de los tejidos, y el r varió de 0.68 a 0.97 (Cuadro 2). En cuanto a las medidas por ultrasonido, solamente el área del músculo *L. dorsi* presentó una relación moderada ($P < 0.05$) con el peso del músculo y el hueso de la canal.

Se fijaron tres ecuaciones de predicción de la composición tisular de la canal, las cuales resultaron significativas ($P < 0.01$); sin embargo, el r^2 osciló entre 0.27 para la PTH (RCCME= 0.36) a 0.49 para el PTG (RCCME= 0.30) (Cuadro 3). Para la predicción del PTM y PTH se incluyó en las ecuaciones al área del músculo *L. dorsi*, mientras que para la predicción del PTG, solamente se incluyó al peso de la canal fría.

Cuadro 1. Valores mínimos y máximo de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly.

Variable	Descripción	Media±DE	Mínimo	Máximo
Peso de la canal fría (kg)	PCF	13.51±2.07	7.86	16.91
Grasa subcutánea (cm)	EGS	0.05 ± 0.01	0.02	0.09
Profundidad del MLD (cm)	PGC	1.98 ± 0.53	1.18	3.74
Amplitud del MLD (cm)	AMLD	3.28 ± 0.63	1.34	3.82
Área del MLD (cm ²)	ARMLD	5.07±1.45	2.63	7.49
Peso total del musculo (kg)	PTM	9.13± 1.52	4.83	12.26
Peso total de la grasa (kg)	PTG	1.27± 0.42	0.43	2.15
Peso total del hueso (kg)	PTH	3.06±0.41	2.18	4.04

Cuadro 2. Coeficientes de correlación entre de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) y de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly.

	PCF	EGS	PMLD	AMLD	ARMLD	PTM	PTG	PTH
PCF	1	0.12ns	0.26ns	0.25	0.55*	0.97*	0.70*	0.68*
EGS		1	0.17ns	-0.09ns	0.06ns	0.09ns	0.13ns	0.11ns
PMLD			1	-0.22ns	0.55*	0.21ns	0.25ns	0.27ns
AMLD				1	0.65*	0.27ns	0.005ns	0.25ns
ARMLD					1	0.52*	0.27ns	0.51*
PTM						1	0.62*	0.61*
PTG							1	0.21ns
PTH								1

* $P < 0.05$

Cuadro 3: Ecuaciones de predicción de la composición tisular (músculo, grasa y hueso) por medio de medidas por ultrasonido en corderos Blackbelly.

No.	Ecuación	r ²	CME	RCCME	Valor de P
1	PTM (kg)= 6.33 (±0.76 ^{***})+ 0.55 (±0.14 ^{***})× ARMLD	0.28	1.72	1.31	0.0005
2	PTG (kg)= -0.68 (±0.32 ^{***})+ 0.14 (±0.02 ^{***})×PCF	0.49	0.09	0.30	<.0001
3	PTH (kg)= 2.31 (±0.20 ^{***})+ 0.14 (±0.03 ^{***})× ARMLD	0.27	0.13	0.36	0.0006

*, P < 0,05; **, P < 0,001., CME: Cuadrado medio del error; RCCME: Raíz cuadrada del cuadrado medio del error

7. DISCUSIÓN

Las razas de ovino de pelo son importantes para la producción de carne en las regiones tropicales y caracterizar la composición del tejido de la canal de estos recursos genéticos es vital para promover la eficiencia económica en estos sistemas de producción (Chay-Canul *et al* 2019ab; Bautista-Díaz *et al.*, 2020). Aunque, como ya se mencionó antes, el método directo (es decir, la disección completa de la canal en sus tejidos) es el métodos más confiable para determinar la composición tisular de la canal, es costoso, lento y laborioso (García-Osorio *et al.*, 2017; Bautista-Díaz *et al.*, 2017, 2020; Barcelos *et al.*, 2021). Es por ello, que se han desarrollado métodos alternativos (por ejemplo, mediciones lineales, mediciones de la canal, ultrasonido y el uso de algunos cortes de la canal para estimar la composición tisular de la misma (Santos *et al.*, 2017; García-Osorio *et al.*, 2017; Bautista-Díaz *et al.*, 2017, 2020). El presente estudio es uno de los primeros trabajos en el sureste de México en reportar el uso de las mediciones por ultrasonido realizadas *in vivo* para predecir la composición tisular de la canal en corderos Blackbelly en crecimiento.

En ovejas Pelibuey las mediciones de ultrasonido se han utilizado para predecir las características de la canal (Aguilar-Hernández *et al.*, 2016; Chay-Canul *et al.*, 2019b) y para intentar predecir los depósitos de grasa corporal (Chay-Canul *et al.*, 2016; Rodríguez-Valenzuela *et al.*, 2017; Chay-Canul *et al* 2019ab). Sin embargo, en la literatura especializada la disponibilidad de estudios sobre la predicción de la composición y del contenido energético de la canal de ovinos es limitada (Silva *et al.*, 2005; Rodríguez-Valenzuela *et al.*, 2017). En México, la raza Blackbelly es una

de las razas maternas más importantes de la zona tropical y apoya la producción de carne de ovino; A pesar de esto, la información sobre la predicción de las características de la canal de ovinos de pelo es muy escasa en la literatura científica (Aguilar-Hernández et al., 2016; Chay-Canul et al., 2019b).

Sahin et al., (2008) en corderos Akkaraman con un peso vivo promedio de 42 kg, el valor de ARMLD fue de 8.86 cm², así como de EGS de 4.03 mm; el ARMLD fue superior al registrado en el presente estudio. También, Aguilar-Hernández et al. (2016) en ovejas Pelibuey adultas reportaron valores de ARMLD de 7.06 y 6.81 cm², respectivamente, lo que es consistente con el presente estudio. Teixeira et al. (2006) en ovejas Churra con un peso corporal promedio de 36 kg, reportaron valores promedio en EGS de 0.38 mm, respectivamente; estos valores son inferiores a los encontrados en el presente estudio. También Aguilar-Hernández et al. (2016) reportaron valores promedio de 1.91 y 1.99 mm EGS; estos valores promedio están dentro lo registrado en ovinos Blackbelly en el presente estudio.

El presente estudio, obtuvimos tres ecuaciones de predicción de la composición tisular de la canal, las cuales resultaron significativas ($P < 0.01$); pero el r^2 fue bajo, variando de 0.27 a 0.49). Se encontró que el peso de la canal fría estuvo correlacionada con el musculo, grasa y hueso de la canal. De hecho, para la predicción del PTG, solamente se incluyó al peso de la canal fría como predictor. En este sentido, Sahin et al. (2008) indicaron que las mediciones por ultrasonido por sí solas mostraron valores de r^2 bajos a los obtenidos cuando se incluyó el BW como variable en las ecuaciones. Una situación similar fue observada por Aguilar-

Hernández et al. (2016) y Chay-Canul et al (2019). En el presente estudio se decidió no incluir al peso vivo ni al peso de la canal fría (a excepción para la predicción de la grasa).

Teixeira et al. (2006) señalaron que el peso del hueso está altamente asociado con el peso corporal del animal, registrando un r^2 de 0.92; al respecto, Aguilar-Hernandez et al. (2016) reportaron que esta relación alcanzó un r^2 de 0.22, En la presente investigación se observó que el PCF solo predice el peso de la grasa y el musculo (dato no mostrado).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

8. CONCLUSIONES

La composición tisular de la canal y las mediciones por ultrasonido realizadas *in vivo* presentaron una baja relación. Por lo que las las mediciones por ultrasonido realizadas *in vivo* predicen con una baja la composición tisular de la canal en corderos Blackbelly en crecimiento. Investigaciones futuras deberían considerar las predicciones de estos dos componentes del tejido de la canal en animales en diferentes estados fisiológicos y en diferentes condiciones de manejo. Así como la inclusión de otras mediciones *in vivo*

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

9. LITERATURA CITADA

- Aguilar-Hernández, E., Chay-Canul A.J., Gómez-Vázquez A., Magaña-Monforte J.G., Ríos F.G., Cruz-Hernández A. (2016) Relationship of ultrasound measurements and carcass traits in Pelibuey ewes. *Journal Animal and Plant Science* 26: 325 -330.
- Barcelos, S.S., Vargas, J.A.C. Mezzomo, R., Gionbelli, M.P., Gomes, D.I., Oliveira, L.R.S., Luz, J.B., Maciel, D.L., Alves, K.S. (2021). Predicting the chemical composition of the body and the carcass of hair sheep using body parts and carcass measurements, *Animal*, 15, 3,100139.
- Bautista-Díaz, E., Salazar-Cuytun, E.R., Chay-Canul, A.J., García-Herrera, R.A., Piñeiro-Vázquez, A.T., Magaña-Monforte, J.G., Tedeschi, L.O., Cruz-Hernández, A., Gómez-Vázquez, A. (2017). Determination of carcass traits in Pelibuey ewes using biometric measurements, *Small Rumin. Res.* 147, 115–119
- Bautista-Díaz, E., Mezo-Solis, J.A., Herrera-Camacho, J., Cruz-Hernández, A., Gomez-Vazquez, A., Tedeschi, L. O., Lee-Rangel, H.A., Vargas-Bello-Pérez, E., Chay-Canul, A.J. (2020). Prediction of carcass traits of hair sheep lambs using body measurements. *Animals*. 10, 1276.
- Chay-Canul AJ, Garcia-Herrera RA, Meza-Villalvazo VM, Gomez-Vazquez A, Cruz-Hernandez A, Magaña-Monforte JG, Ku-Vera JC. (2016). Body fat reserves and their relationship to ultrasound back fat measurements in Pelibuey ewes. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3: 407-413.
- Chay-Canul, A.J., Pineda-Rodríguez, J.J., Olivares-Pérez, J., Ríos-Rincón, F.G., García-Herrera, R.A., Piñeiro-Vázquez, A.T., Casanova-Lugo, F. (2019).

- Prediction of carcass characteristics of discarded Pelibuey ewes by ultrasound measurements. *Revista mexicana de ciencias pecuarias* 2, 473-481.
- García-Osorio, I. D. C., Oliva-Hernández, J., Osorio-Arce, M. M., Torres-Hernández, G., Hinojosa-Cuéllar, J. A., González-Garduño, R. (2017). Influencia materna en el crecimiento predestete y características de la canal de corderos de pelo. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(10).
- Morales-Martínez, M.A.; Arce-Recinos, C.; Mendoza-Taco, M.M.; Luna-Palomera, C.; Ramírez-Bautista, M.A.; Piñeiro-Vazquez, A.T.; Vicente-Perez, R.; Tedeschi, L.O.; Chay-Canul, A.J. (2020). Developing equations for predicting internal body fat in Pelibuey sheep using ultrasound measurements. *Small Ruminant Research*, 183, 106031, doi:10.1016/j.smallrumres.2019.10603.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-009-ZOO-1994. Proceso sanitario de la carne. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación: 31/07/2007. México, D.F.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-033-SAG/ZOO. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación: 26/08/2015. México, D.F.
- Rodríguez-Valenzuela E, Salazar-Cuytun R., García Herrera RA, Piñeiro-Vázquez Ángel T, Casanova-Lugo F, Velázquez-Martínez JR, Herrera-Camacho J, Chay-Canul AJ. (2017). Prediction of carcass energy content in Pelibuey ewes by ultrasound measurements. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 543-548.

- Ruiz-Ramos, J., Chay-Canul, A.J., Ku-Vera, J.C., Magaña-Monforte, J.G., Gómez-Vázquez, A., Cruz-Hernández, A., Gonzalez-Garduño, R., Ayala-Burgos, A.J. (2016). Carcass and non-carcass components of Pelibuey ewes subjected to three levels of metabolizable energy intake. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3, 21-31.
- Sahin E.H., Yardimci M., Cetingu I.S., Bayram I., Sengor E. (2008). The use of ultrasound to predict the carcass composition of live Akkaraman lambs. *Meat Science*, 79: 716-721.
- Santos, V. A., Silvestre, A. M., Azevedo, J. M., Silva, S. R. (2017). Estimation of carcass composition of goat kids from joint dissection and conformation measurements. *Italian Journal of Animal Science*, 16(4), 659-665.
- SAS, (2002) Institute Inc., SAS/STAT. Software, Ver. 9.00, Cary, NC27512-8000. USA.
- Silva SR, Gomes MJ, Dias-da-Silva A, Gil LF, Azevedo JMT. (2005). Estimation in vivo of the body and carcass chemical composition of growing lambs by real-time ultrasonography. *Journal of Animal Science* 2005, 83: 350–357.
- Teixeira A, Matos S, Rodrigues S, Delfa, R., Cadavez V. (2006). In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. *Meat Science*, 74: 289-295.

RELACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN TISULAR DE LA CANAL Y MEDIDAS POR ULTRASONIDO EN CORDEROS BLACKBELLY

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	pcientificas.ujat.mx Internet	147 palabras — 4%
2	revistamvz.unicordoba.edu.co Internet	74 palabras — 2%
3	www.scielo.org.mx Internet	69 palabras — 2%
4	www.aapa.org.ar Internet	47 palabras — 1%
5	www.researchgate.net Internet	33 palabras — 1%
6	www.voaxaca.tecnm.mx Internet	32 palabras — 1%
7	www.escuelamezcalapa.unach.mx Internet	31 palabras — 1%
8	www.minsal.cl Internet	22 palabras — 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 20 PALABRAS