

ZOMETRÍA DEL DESTETE A LA FINALIZACIÓN DE OVINOS DORPER BLANCO/PELIBUEY, EN LA PLANICIE COSTERA VERACRUZANA¹

[ZOOMETRY FROM WEANING TO FINISHING OF WHITE DORPER/PELIBUEY LAMBS, IN THE VERACRUZANA COASTAL PLAIN]

Rigoberto Sarmiento-García¹, Benjamín Alfredo Piña-Cárdenas², Julio Cesar Vinay-Vadillo^{2§}, Cristino Cruz-Lazo³, José Javier G. Cantón-Castillo⁴, Yuri Villegas-Aparicio¹

¹Programa de Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Tecnológico Nacional de México. Ex Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230.

²Campo experimental La Posta, Centro Regional de Investigación Golfo Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. ³Centro de Enseñanza e Investigación Extensión en Ganadería Tropical. Universidad Nacional Autónoma de México. ⁴Campo experimental Mococho, Centro Regional de Investigación del Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

§Autor para correspondencia: (jcvavi@gmail.com).

RESUMEN

Este trabajo se llevó a cabo con el objetivo de analizar las variables zoométricas de ovinos F1 Dorper blanco/Pelibuey y de la raza Pelibuey para evaluar el desarrollo corporal de corderos de un sistema intensivo y tradicional en la planicie costera veracruzana. Se utilizaron 45 corderos machos destetados, distribuidos al azar a tres tratamientos: 18 asignados a la dieta de cereales (T1), 19 a forrajes (T2), con 16% de PC y 2.7 Mcal de EM/kg de MS y ocho al pastoreo tradicional (T3). Se midieron variables relacionadas con la aptitud cárnica y conformación del animal: largo de la cruz al maslo de la cola (L), perímetro torácico (PT), perímetro lumbar (PL), ancho del hombro (AH), ancho de cadera (AC), altura a la cruz (ACR) y altura a la grupa (AG), además de registrar el peso vivo. Se realizó un análisis de varianza utilizando los tratamientos, posteriormente a las medias por efecto de genotipos se le realizó comparación de medias utilizando la prueba de Tukey. Los corderos del genotipo Dorper Blanco/Pelibuey, a una edad de 176–177 días, alimentados con cereales y forrajes manifiestan medidas zoométricas superiores ($p < 0.05$) en (L), (PT), (PL), (AH), (AC), (ACR) y (AG), a los corderos de la raza Pelibuey (tradicional), alimentados únicamente en pastoreo. Además, los corderos F1 alimentados con cereales y forrajes, presentan pesos a la finalización superiores ($p < 0.05$) a los Pelibuey. Por otra parte, los resultados sugieren que es recomendable usar a los corderos Pelibuey cruzados con razas cárnicas especializadas como Dorper.

Palabras clave: Dorper blanco, engorda intensiva, Pelibuey, sistema tradicional.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the zoometric variables of F1 white Dorper/Pelibuey and Pelibuey breed lambs to evaluate the body development of lambs from an intensive and traditional system in the coastal plain of Veracruz. Forty-five weaned male lambs were randomly assigned to three treatments: 18 were assigned to the cereal diet (T1), 19 to forages (T2), with 16% CP and 2.7 Mcal of ME/kg DM, and eight to traditional grazing (T3). Variables related to meat aptitude and animal conformation were measured: length from withers to tail (L), thoracic perimeter (TP), lumbar perimeter (LP), shoulder width (AH), hip width (AC), height at withers (ACR) and height at rump (AG), in addition to recording live weight. Analysis of variance was performed with treatments and then means were compared using Tukey's test for the effect of genotypes. The lambs of the white Dorper/Pelibuey genotype, at an age of 176-177 days, fed with cereals

¹ Recibido: 23 de agosto de 2021

Aceptado: 5 de noviembre de 2021

and forages show higher zoometric measurements ($p < 0.05$) in (L), (PT), (PL), (AH), (AC), (ACR) and (AG), than the lambs of the Pelibuey breed (traditional), fed only on pasture. In addition, F1 lambs fed with cereals and forages have higher weights at finishing ($p < 0.05$) than Pelibuey lambs. On the other hand, the results suggest that it is advisable to use Pelibuey lambs crossed with specialized meat breeds such as Dorper.

Index words: White Dorper, intensive fattening, Pelibuey, traditional system.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina a nivel nacional se ha incrementado el 7.3% de cabezas en la última década, el estado de Veracruz es el tercer productor a nivel nacional, después de México e Hidalgo (SIAP, 2020), con la que se produjeron 64,031 t de carne en canal (FAOSTAT, 2019). Sin embargo, aún se sigue dependiendo de la carne ovina del exterior, de 14, 635 a 5,587 t en los últimos diez años (SIAP, 2020); esto se puede revertir aumentando el inventario ovino nacional o con un incremento en la eficiencia de producción (Hinojosa-Cuellar *et al.*, 2018).

De acuerdo a la Unidad Nacional de Ovinocultores (UNO), en 2017 el crecimiento se ve reflejado debido a la estabilidad del precio del cordero en el mercado, al incremento en la demanda de ovinos finalizados por compradores y procesadores locales y nacionales, sistemas de producción más intensivos y al incremento en el uso de razas de pelo, especializadas en la producción de carne adaptadas al clima cálido húmedo del trópico (Candelaria-Martínez *et al.*, 2015; Muñoz-Osorio *et al.*, 2015; González y Oliva, 2012). Además, a la cadena primaria se le ha agregado el eslabón de la transformación, procesamiento y comercialización. Cabe mencionar que los productores además de vender en pie, han diversificado sus productos, desde la elaboración de cortes finos, embutidos, barbacoa y mixiotes enlatados (Quintanilla-Medina *et al.*, 2018).

Dada la importancia de la introducción al país de ovinos de pelo especializados en la producción de carne, su aumento en el incremento diario de peso, conformación y rendimiento en canal; sin embargo, las características zoométricas corporales de estas razas han sido poco estudiadas en la región del trópico (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2010); de ahí la importancia de determinar las medidas zoométricas, ya que van a permitir determinar la conformación corporal del ovino y así alcanzar la conformación máxima requerida de la Norma mexicana de clasificación de canales (NMX-FF-106-SCFI-2006), establecer la asociación de una determinada medida corporal bajo un sistema de alimentación específico, así como con alguna característica de interés en la canal, por ello se midieron las siguientes variables relacionadas con la aptitud cárnica y conformación del animal: largo de la cruz al maslo de la cola (L), perímetro torácico (PT), perímetro lumbar (PL), ancho del hombro (AH), ancho de cadera (AC), altura a la cruz (ACR) y altura a la grupa (AG), además de registrar el peso vivo.

Teniendo como base estos antecedentes, el trabajo tiene como objetivo analizar las variables zoométricas en corderos F1 Dorper blanco/Pelibuey, alimentados en sistema intensivo en corral con dos dietas y el tradicional (raza Pelibuey) en pastoreo, para evaluar el desarrollo corporal de corderos de un sistema intensivo y otro tradicional en la planicie costera veracruzana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El proyecto se realizó en las instalaciones del Módulo El Cenzontle del Centro de Enseñanza e Investigación Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) de la UNAM, que se localiza en el km 5.5 de la carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, Ver. A una altitud de 151 m. El clima es cálido húmedo, con una temperatura promedio de 24 °C y precipitación media anual de 1,840 mm (Vidal, 2005).

Se utilizaron un total de 45 corderos machos destetados, 18 asignados a la dieta de cereales, 19 a forrajes y ocho al tradicional. Fueron distribuidos al azar a los tratamientos (cereales, forrajes y tradicional). Los tratamientos consistieron en tres sistemas de alimentación (dieta); una dieta integral a base de cereales, otra a base de heno de alfalfa y la tercera en pastoreo de praderas de pasto insurgente (*Brachiaria brizantha*) y una complementación de mezcla mineral.

Los registros de peso y medidas zoométricas correspondieron desde el destete (a los 70 días) a la fecha de matanza, para los corderos de engorda intensiva y los de pastoreo, se tomó el último peso a la edad promedio de matanza de los corderos de engorda intensiva.

Análisis de información

Se utilizó un diseño completo al azar (DCA), de acuerdo a la secuencia del nacimiento se asignaron a los tratamientos: 18 corderos Dorper blanco/Pelibuey a cereales, 19 corderos Dorper blanco/Pelibuey a forrajes y ocho corderos Pelibuey a pastoreo tradicional. Se realizó un análisis de varianza bajo un DCA y se compararon las medias de tratamientos y el contraste del genotipo F1 vs Pelibuey, por la prueba de Tukey con una alfa de 0.05. Se utilizó el software MINITAB v17.

Procedimiento

Para los corderos del sistema intensivo (engorda en corral) las dietas se formularon de manera que fueron isopróteicas e isoenergéticas, con 16% de proteína cruda y 2.7 EM Mcal/kg de Materia Seca (MS) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de la dieta, en base seca, del destete a la finalización de corderos a base de cereal y forraje.

Ingredientes	Dieta	
	Cereales (%)	Forrajes (%)
Sorgo	51.70	48.60
Heno de alfalfa	–	23.00
Salvadillo	25.00	10.00
Pasta de canola	7.30	8.10
Melaza	6.00	5.00
Soya	4.00	–
*OVITEC 302 F	3.00	3.00
Carbonato de calcio	1.20	0.50
Urea	0.80	0.80
Bicarbonato de sodio	0.40	0.40
Sal	0.30	0.30
Secuestrante micotoxinas	0.30	0.30
Total	100.00	100.00

*Suplemento de vitaminas, minerales y aditivos para la elaboración de alimentos balanceados.

La composición química estimada se presenta en el cuadro 2. Mientras que los corderos del tratamiento tradicional se mantuvieron en pastoreo de las 8:00 a las 18:00 h con complementación de mezcla de sales minerales y agua *ad libitum*. Todos los corderos se pesaron y midieron desde el destete a los 70 días de edad y posteriormente cada 14 días durante el tiempo que se llevó a cabo el experimento.

Cuadro 2. Composición química estimada de las dietas que recibieron los corderos F1.

	Dieta, Cereales (%)	Dieta, Forrajes (%)
Proteína cruda	Min 16.00	Min 16.00
Grasa, %	Min 3.00	Min 2.50
Fibra cruda, %	Max 5.00	Max 8.00
Cenizas, %	Max 7.50	Max 9.00
Humedad, %	Max 11.00	Max 11.00
ELN, %	57.50	53.50
EM (Mcal/kg MS)	2.70	2.65

*Calculo en base a tablas de composición de alimentos del NRC de ovinos (2006).

Alojamiento de los corderos

Desde el destete hasta la finalización del estudio, los corderos para los tratamientos cereales y forraje se mantuvieron estabulados en corrales con paredes de malla borreguera y estaban provistos de 50% de sombra y con piso de concreto. Los corderos del tratamiento tradicional durante el día se mantuvieron en las praderas de pasto insurgente y por la tarde y noche fueron alojados en un corral con techo de lámina y piso de concreto de las 18:00 a las 8:00 h.

Antes de alojar los corderos, los corrales fueron limpiados, desinfectados. Posteriormente se le asignó un arete numerado, el cual se les colocó con un cordel en el cuello, a cada uno de los animales, para su fácil identificación. Cada cordero tuvo un periodo de ayuno de 12 a 14 h previo al pesaje catorcenal. Durante los 130 días del experimento, los corderos de engorda intensiva, recibieron diariamente a las 8:00 y 16:00 h la ración del concentrado de la dieta, pero el agua limpia siempre estuvo disponible. Previo al inicio del experimento los corderos estuvieron con un periodo de adaptación de 14 días a corrales y dietas. Para la captura de los datos se realizaron hojas de registro de las siguientes variables de respuesta: peso vivo (kg) cada 14 días hasta los 130, largo de la cruz al maslo de la cola (L), perímetro torácico (PT), perímetro lumbar (PL), ancho del hombro (AH), ancho de cadera (AC), altura a la cruz (ACR), altura a la grupa (AG) y la edad (E; días). Para medir el peso se utilizó una báscula digital Tru-test con capacidad de 500 kg y una sensibilidad de 50 g en cada uno de los pesajes y para las medidas zoométricas se utilizó una cinta métrica (0.1 cm sensibilidad) y una regla en escuadra con una sensibilidad de 0.1 cm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3 se presentan las medias \pm EEM de las variables zoométricas estudiadas por tratamiento, donde la edad a la que los ovinos fueron procesados (a los 177 días los corderos del tratamiento tradicional fue su última medición, porque cumplieron la edad de proceso de los otros tratamientos, pero no alcanzaban el peso para la matanza) y el largo de la cruz al maslo de la cola, entre los tratamientos no presentaron diferencia ($p>0.05$), a pesar del tipo de alimentación que recibieron, mientras que peso, perímetro torácico, perímetro lumbar, ancho del hombro, ancho de la cadera, altura a la cruz y altura a la grupa si manifestaron diferencia ($p<0.05$).

Ángel y Ramírez (2014) reportaron el largo y al perímetro torácico de ovinos criollos de Colombia, de 66.6 ± 5.4 cm y perímetro torácico de 82.7 ± 5.6 cm; respectivamente, las cuales son superiores a las reportadas en este grupo genético, quizá debido a que los ovinos F1 Dorper blanco/Pelibuey y Pelibuey tienen una talla mediana. Por otra parte, Vilaboa-Arroniz *et al.* (2010) en un estudio sobre la conformación corporal de las razas ovinas: Pelibuey y Dorper y sus cruas, mayores a dos años de edad con alimentación a base de pastoreo, con una complementación de concentrado, en diferentes granjas del estado de Veracruz,

presentaron diferentes medidas zoométricas a un peso promedio en Pelibuey de 41.13 ± 5.0 kg, y en Dorper de 57.83 ± 8.5 kg, la altura a la grupa de Pelibuey fue de 64.55 ± 3.05 cm y para Dorper de 64.98 ± 2.36 cm y para el caso del perímetro torácico en Pelibuey fue 81.2 ± 5.06 cm y en Dorper de 87.78 ± 5.2 cm; por lo que se considera que las medidas que aunque son superiores a las de este experimento, estas fueron de animales mayores a dos años, mientras que las tomadas aquí, los animales tenía edades alrededor de los seis meses. Cabe mencionar que las medidas de largo y los perímetros torácicos y lumbar, son los que aportan una mayor proporción o porcentaje en un mejor rendimiento de la canal y cortes primarios y finos de los ovinos F1.

Cuadro 3. Edad, peso vivo y medidas zoométricas de los ovinos F1 y Pelibuey de los diferentes tratamientos.

Variables de respuesta	Cereales		Forrajes		Tradicional	
	Media	EEM ¹	Media	EEM	Media	EEM
Edad al proceso, d	176 ^a	0.86	174 ^a	0.84	177 ^a	1.29
Peso vivo, kg	42.39 ^a	1.20	39.96 ^a	1.17	29.40 ^b	1.80
Largo ² , cm	61.32 ^a	1.05	60.02 ^a	1.02	57.46 ^a	1.58
Perímetro torácico, cm	77.56 ^a	1.18	77.97 ^a	1.15	69.15 ^b	1.77
Perímetro lumbar, cm	76.47 ^a	1.59	79.63 ^a	1.59	69.21 ^b	2.39
Ancho hombro, cm	20.79 ^a	0.25	21.02 ^a	0.24	17.30 ^b	0.37
Ancho cadera, cm	22.69 ^a	0.37	22.78 ^a	0.36	19.98 ^b	0.55
Altura a la cruz, cm	61.38 ^a	0.65	61.41 ^a	0.63	57.90 ^b	0.97
Altura a la grupa, cm	62.83 ^a	0.66	61.85 ^a	0.64	56.90 ^b	0.99

¹EEM= Error estándar de la media. Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas ($p < 0.05$). ²Largo de la cruz al maslo de la cola.

Las medidas zoométricas de los ovinos F1 Dorper/Pelibuey comparadas con las de Pelibuey, tomando como referencia el peso de proceso de corderos de engorda, se presentan en cuadro 4.

Cuadro 4. Medidas zoométricas de los ovinos F1 Dorper/Pelibuey vs ovinos de la raza Pelibuey.

Variables de respuesta	F1 Dorper/Pelibuey		Raza Pelibuey	
	Media	EEM ¹	Media	EEM
Edad, d	175 ^a	0.61	177 ^a	1.31
Peso vivo, kg	41.15 ^a	0.85	29.40 ^b	1.82
Largo, cm	60.65 ^a	0.73	57.46 ^b	1.57
Perímetro torácico, cm	77.77 ^a	0.81	69.15 ^b	1.75
Perímetro lumbar, cm	78.05 ^a	1.14	69.21 ^b	2.42
Ancho hombro, cm	20.91 ^a	0.17	17.30 ^b	0.37
Ancho cadera, cm	22.74 ^a	0.25	19.98 ^b	0.54
Altura a la cruz, cm	61.40 ^a	0.45	57.90 ^b	0.96
Altura a la grupa, cm	62.33 ^a	0.46	56.90 ^b	0.99

¹EEM= Error estándar de la media. Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Se muestra que en el registro de la variable edad, no se presentó diferencia significativa, entre ellos ($p > 0.05$), ya que en promedio ambos coincidieron 175 ± 0.61 y 177 ± 1.31 días, respectivamente. Mientras tanto, en las otras variables; peso al proceso de los tratamientos 1 y 2, largo de la cruz al maslo de la cola, perímetro torácico, perímetro lumbar, ancho al hombro, ancho de la cadera, altura a la cruz y altura de la grupa, si hubo una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el F1 y el Pelibuey. En ovinos F1 el peso vivo final fue superior (41.15 ± 0.85 kg) a los ovinos Pelibuey que se alimentaron solo con pastoreo y un

complemento mineral (29.40 ± 1.82 kg), respecto a las medidas del perímetro torácico los ovinos F1 lograron un valor promedio de 77.77 ± 0.81 cm, mientras que los ovinos de la raza Pelibuey fue menor ($p < 0.05$) 69.15 ± 1.75 cm, similar comportamiento se presentó en el perímetro lumbar y en la altura a la grupa con: 78.05 ± 1.14 cm para los ovinos F1 y de 69.21 ± 2.42 cm para los ovinos de la raza Pelibuey y con 62.33 ± 0.46 cm vs. 56.90 ± 0.99 cm, respectivamente. Es importante mencionar que el aporte de nutrientes proteínas y energía principalmente hicieron la diferencia entre los ovinos F1 y los ovinos de la raza Pelibuey, especialmente porque los tratamientos de engorda intensiva lograron el peso comercial de venta a los seis meses de edad, cuestión que los ovinos de raza Pelibuey lograran estos valores bajo el sistema tradicional, en un periodo mucho más largo alrededor de un año.

También, sobresaliente que los ovinos F1 por su heterosis su crecimiento fue más rápido. Cantón *et al.* (2009) encontró en un ensayo sobre el crecimiento y eficiencia de corderos Pelibuey puros y F1 cruzados con razas especializadas, para la producción de carne, una superioridad de los ovinos Pelibuey cruzados con alguna raza cárnica, comparados a la raza pura. Lo cual, los autores atribuyeron al efecto de la heterosis por el rápido grado de madurez, que alcanzaron los ovinos cruzados.

Macías *et al.* (2010) trabajaron en el crecimiento y características en la canal de corderos de la raza Pelibuey y cruzados con razas Dorper y Katahdin, en confinamiento, concluyeron que los corderos Dorper/Pelibuey ganaron 16 y 25% más peso por día ($p < 0.05$), que los Katahdin/Pelibuey y Pelibuey puros, aunque también consumieron un 16 y 18% más alimento por día ($p < 0.05$); respectivamente, por lo que concluyeron, que es más conveniente el empleo de la raza Dorper, para realizar esquemas de cruzamiento y así mejorar la carne de cordero, en zonas de climas tropicales y áridos.

En los parámetros productivos: la edad a la finalización, de los lotes de engorda intensiva, el peso al nacimiento, edad al destete y peso al destete fue estadísticamente similar ($p > 0.05$) entre los tres tratamientos (Cuadro 5). Por otro lado, el peso al que fueron finalizados para ser procesados, los ovinos alimentados con cereales y forrajes fue muy superior ($p < 0.05$) a los que son alimentados por el pastoreo.

Cuadro 5. Parámetros productivos de ovinos alimentados con tres distintas fuentes.

Variables de respuesta	Cereales		Forrajes		Tradicional	
	Media	EEM ¹	Media	EEM	Media	EEM
Edad al proceso, d	176 ^a	0.86	174 ^a	0.84	177 ^a	1.29
Peso al nacimiento, kg	3.65 ^a	0.16	3.56 ^a	0.16	3.34 ^a	0.24
Edad al destete, d	71.11 ^a	0.28	71.21 ^a	0.28	71.50 ^a	0.43
Peso al destete, kg	18.66 ^a	0.77	18.01 ^a	0.75	17.77 ^a	1.16
Peso finalizado, kg	41.49 ^a	1.20	40.76 ^a	1.17	28.53 ^b	1.80

¹EEM= Error estándar de la media. Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

En el trópico húmedo de Puebla, Ríos-Utrera *et al.* (2014) reportaron en la cruce de Dorper/Pelibuey pesos al nacimiento de 2.9 ± 0.08 kg y pesos al destete ajustado a 90 días de 11.6 ± 0.45 kg, y en Pelibuey pesos al nacimiento de 2.6 ± 0.07 kg y peso al destete de 11.0 ± 0.38 kg, lo cual son inferiores a los encontrados en este trabajo. Estrada *et al.* (2012) utilizando ovinos F1 Dorper/Pelibuey alimentados a base de sorgo entero o molido, evaluaron las características de la canal y cortes primarios con pesos finalizados de 37.60 ± 1.39 y 37.50 ± 1.39 kg respectivamente.

Por otro lado, Macías *et al.* (2012), observaron pesos al nacimiento similares entre genotipos Pelibuey, Dorper/Pelibuey y Katahdin/Pelibuey ($p > 0.05$), pero los corderos de cruce Dorper/Pelibuey presentaron mayor peso al destete ($p < 0.05$) y GDP que los corderos de la raza Pelibuey o corderos de cruces con

Katahdin. Macías *et al.* (2010) lo atribuyen a que la raza Pelibuey se caracteriza por presentar lenta tasa de crecimiento, ya que genéticamente no ha sido sometida a una rigurosa selección para rasgos de crecimiento.

CONCLUSIONES

Los corderos del genotipo Dorper Blanco/Pelibuey, a una edad de 176–177 días, alimentados con cereales y forrajes manifiestan medidas zoométricas superiores en peso, perímetro torácico, perímetro lumbar, ancho del hombro, ancho de la cadera, altura a la cruz y altura a la grupa, a los corderos de la raza Pelibuey, alimentados únicamente con pastoreo. Además, los corderos F1 alimentados con cereales y forrajes, presenta pesos de finalización para estos tratamientos, superiores a los Pelibuey. Por otra parte, los resultados sugieren que es recomendable usar a los corderos Pelibuey cruzados con razas cárnicas especializadas como Dorper.

AGRADECIMIENTOS

Al Campo Experimental La Posta del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), por la realización de este trabajo. Al Tecnológico Nacional de México (TecNM) por el espacio para cursar la Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo brindado durante la realización de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Ángel, S. y A. Ramírez. 2014. Estudio zoométrico del ovino de pelo criollo colombiano de la zona norte del departamento del huila (Colombia). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 4: 338-340.
- Candelaria-Martínez, B., C. Flota-Banuelos y L.E. Castillo-Sánchez. 2015. Caracterización de los agroecosistemas con producción ovina en el oriente de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana* 26(2): 225-236. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v26i2.19278>.
- Canton, G.J., Q.R. Bores, J.J. Baeza, F.J. Quintal, R.R. Santos and C.C. Sandoval. 2009. Growth and efficiency of pure and F1 Pelibuey lambs crossbred with specialized breeds for production of meat. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(1): 26-32.
- Estrada, A., H. Dávila, R.S. Herrera, J.C. Robles, O. La O, B.I. Castro, J.J. Portillo, F.G. Ríos y G. Contreras. 2012. Características de la canal y rendimiento de los cortes primarios de corderos alimentados con sorgo escobero (*Sorghum bicolor* var. *Technicum*, jav). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 46 (2): 145-150.
- González-Rodríguez, R.I. y J. Oliva-Hernández. 2012. Constantes fisiológicas de corderas Blackbelly x Pelibuey en estabulación y pastoreo. I Simposium Internacional en producción Agroalimentaria Tropical. XXIV Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria, Tabasco, México. pp. 170-180.
- Hinojosa-Cuellar, J.A., J. Oliva-Hernández, G. Torres-Hernández, J.C. Segura-Correa y R. González-Garduño. 2018. Crecimiento pre y posdestete de corderos Pelibuey en clima cálido húmedo. *Nova Scientia* 10: 328-351.
- Macías-Cruz, U., F.D. Álvarez-Valenzuela, H.A. Olguín-Arredondo, L. Molina-Ramírez y L. Avendaño-Reyes. 2012. Ovejas Pelibuey sincronizadas con progestágenos y apareadas con machos de razas Dorper y Katahdin bajo condiciones estabuladas: producción de la oveja y crecimiento de los corderos durante el período predestete. *Archivos de medicina veterinaria* 44: 29-37.
- Macías-Cruz, U., F.D. Álvarez-Valenzuela, J. Rodríguez-García, A. Correa-Calderón, N.G. Torrentera-Olivera, L. Molina-Ramírez y L. Avendaño-Reyes. 2010. Crecimiento y características de canal en corderos Pelibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. *Archivo de Medicina y Veterinaria* 42:147-154.
- Minitab, I. 2014. MINITAB release 17: statistical software for windows. Minitab Inc, USA, 371.

- Muñoz-Osorio, G.A., A.J. Aguilar-Caballero, L.A. Sarmiento-Franco, M. Wurzinger y R. Cámara-Sarmiento. 2015. Descripción de los sistemas intensivos de engorda de corderos en Yucatán, México. *Revista Nova Scientia* 7 (15): 207–226.
- National Research Council. 2006. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academies Press. Washington, DC. U.S.A. 384 p.
- NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos pecuarios-carne de ovino en canal-clasificación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. D.F. (Consultado: 18/08/2021). Disponible en: <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2006/nmx-ff-106-scfi-2006>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. División de estadística (FAOSTAT). 2019. Productos de ganadería. Comercio de Exportaciones e Importaciones. Clasificación por País. (Consultado: 05/08/2021). Disponible en: <http://faostat3.fao.org/browse/T/TP/E>.
- Quintanilla-Medina, J.J., A. González-Reyna, J. Hernández-Meléndez, A.G. Limas-Martínez, A. Carreón-Pérez y J.C. Martínez-González. 2018. Producción de ovinos de pelo bajo condiciones de pastoreo en el noreste de México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 29(2): 544-551. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i2.13863>.
- Ríos-Utrera, A., R. Calderón-Robles, J. Lagunes-Lagunes y J. Oliva-Hernández. 2014. Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Nova Scientia* 6 (2): 272-286.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2019. Resumen nacional. Población Ganadera Ovina 2011-2020. México, D.F. (Consultado: 10/08/2021). Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceEdo.jsp.
- Unidad Nacional de Ovinocultores (UNO). 2017. Comportamiento mensual de precios cordero en el centro del país (kg en pie). Servicios. Monitoreo de precios. (Consultado: 06/08/2021). Disponible en: <http://www.uno.org.mx/servicios/monitoreo.html>.
- Vidal, Z.R. 2005. Las regiones climáticas de México. Instituto de Geografía. UNAM. México D.F. 213 p.
- Vilaboa-Arroniz, J., R. Bozzi, P. Díaz-Rivera y L. Bazzi. 2010. Conformación corporal de las razas ovinas Pelibuey, Dorper y Katahdin en el estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical* 28(3):321-328.