

Conformación corporal de las razas ovinas Pelibuey, Dorper y Kathadin en el estado de Veracruz, México

Julio Vilaboa Arroniz^{1*}, Riccardo Bozzi², Pablo Díaz Rivera¹ y Letizia Bazzi²

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km. 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz. Predio Tepetates, Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. C.P. 91700. * Correo electrónico: jvilaboa@colpos.mx.

² Università degli Studi di Firenze. Dipartimento di Scienze Zootecniche. Via delle Cascine, 5 - 50144 Firenze (FI). Florencia, Italia.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue realizar inferencia sobre la conformación corporal de ovejas Pelibuey, Dorper y Kathadin utilizando variables zoométricas. Se describieron las medidas zoométricas de cada una de las razas, determinándose las diferencias raciales acorde a éstas y se infirió el peso vivo (PV) mediante modelos de regresión en función de las variables corporales. La muestra fue de 276 hembras (34,5 %; 87 Pelibuey, 92 Dorper y 97 Kathadin) en 9 granjas (800 ovinos) del estado de Veracruz. Las medidas zoométricas analizadas fueron: altura a la grupa (AP); altura a la cruz (AC); longitud del tronco (LT); perímetro torácico (PT); circunferencia de la caña (CC); anchura de la cabeza (C); perfil fronto nasal (arco) (PFN); longitud de la oreja (LO); longitud de la grupa (LG); ancho de la grupa (AG); PV y edad (E). El efecto de la raza fue determinante tanto en el PV como en la conformación corporal; encontrándose que la variación entre razas es significativa ($P < 0,05$), siendo la raza Dorper la de mayores dimensiones corporales, seguida de la Kathadin y Pelibuey. Se registro una correlación entre AP y AC (0,79); LT y AG (0,69); LG y el AG (0,68). El modelo que se generó para determinar el PV en función de las medidas zoométricas es: $PV = -91,487 + 0,8282 PT + 0,403 LT + 1,4441 AG + 1,86284 CC$ ($R^2 = 0,85$).

Palabras clave: ovinos, razas, zoometría.

Body conformation of sheep breeds Pelibuey, Dorper and Kathadin in the state of Veracruz, Mexico

ABSTRACT

The objective of this study was to estimate body conformation on Pelibuey, Dorper and Kathadin sheep using zoometric variables. Measures of each one of the races and racial differences was determined according to them, live weight was predicted by regression models based on physical variables. Sample was conformed 276 females (34,5%; 87 Pelibuey, 92 Dorper and 97 Kathadin) on nine farms (800 sheep) of the State of Veracruz. Zoometric measures analyzed were: height at rump (H), height at withers (HW), body length (TL), thoracic perimeter (TP), circumference of the rod (CC), head width (C), fronto profile nose (bow) (NFP), ear length (LO), rump length (LG) and rump width (AG) in addition to body weight (BW) and age (E). The effect of race was decisive both in weight and in body conformation, we found that the variation between races is significant ($P < 0,05$) while the Dorper the bigger, followed Kathadin and Pelibuey. We found a correlation between AP and AC (0,79), LT and AG (0,69), LG and AG (0,68). The model was used to determine the weight according to zoometric measures is: $PV = -91,487 + 0,8282 PT + 0,403 LT + 1,4441 AG + 1,86284 CC$ ($R^2 = 0,85$).

Keywords: sheep conformation breeds, zoometric.

INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz ocupa el tercer lugar a nivel nacional en cuanto a inventario (489 mil ovinos) y producción de carne (9.600 toneladas), precedido por los estados de Hidalgo (880 mil ovinos y 12 mil toneladas) y el Estado de México (1.200.000 ovinos y 14.000 toneladas, SAGARPA, 2009), de ahí su importancia como actividad productiva y económica.

En el Estado, al igual que en el trópico, se han manejado distintas razas ovinas acorde al mercado y particularidades de cada zona siendo predominantes las razas de pelo enfocadas a la producción de carne como la Pelibuey y la Blackbelly o Barbados Barriga Negra (BBN), razas maternas-locales (Flamant y Morand-Ferh, 1982; Berumen *et al.*, 2005), que dentro de sus características presentan prolificidad, resistencia y adaptación al medio (Partida, 1998).

En los últimos años se han importado razas como Dorper, Kathadin, Romanov e Ile de France entre otras sintéticas con la finalidad de mejorar la conversión alimenticia, incrementos de peso y rendimientos en canal (Arteaga, 2003; Romano y Martínez, 2003); sin embargo, las características de estas razas han sido poco estudiadas en el trópico (Berumen *et al.*, 2005).

El conocimiento de las razas permite identificar la población animal sobre las que se realizan las operaciones genéticas para un fin productivo determinado (Ortellado *et al.*, 2001), siendo el conjunto de caracteres externos los que constituyen el perfil fenotípico (visible) que definen a una raza determinada (Pavón *et al.*, 1986); la diferenciación de una raza puede ser observada y medida directamente en su fenotipo y estas diferencias permiten jerarquizar las razas con un criterio de adaptación y funcionalidad (Eding y Laval, 1999); existen características fenotípicas que son poco afectadas por el ambiente como la conformación y el tamaño de la cabeza (Alderson, 1992); las distancias fenotípicas son determinadas por el genotipo, el ambiente y su interrelación (Díaz, 2003).

A partir de la reorganización de registros de la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO), ha aumentado el interés por las características fenotípicas de las razas (Montellano, 2005), así diversas investigaciones realizadas por Pavón *et al.* (1986), Martínez *et al.* (1998), Ortellado *et al.* (2001), Ortiz *et al.* (2000), Herrera *et al.* (2004)

y Romualdo *et al.* (2004), entre otras, se han enfocado al estudio de las características morfológicas en ovinos para definir su estándar racial y mejorar su situación zootécnica mediante la lectura de medidas corporales; estas mediciones específicas (zoometría) permiten determinar la conformación corporal del ovino (Pavón *et al.*, 1986).

En este sentido, se han establecido ocho variables principales relacionadas con la conformación y la aptitud cárnica: altura a la cruz; altura a la grupa; circunferencia de la caña; perímetro torácico; ancho de la grupa; largo de la grupa; ancho de la pierna y largo de la pierna (Ortellado *et al.*, 2001; Montellano, 2005); además, de ser importante la obtención del peso y la edad del ovino; por tanto, en campo, las mediciones tienen que ser en poca cantidad, sencillas de obtener, y ser lo más representativas posibles (Montellano, 2005).

A pesar que los ovinos de pelo constituyen una alternativa viable para las áreas tropicales considerando el potencial productivo y económico que presentan (Díaz, 1999), en el estado de Veracruz se carece de información relacionada a la conformación corporal de ovinos que permita la caracterización morfológica de las razas que se utilizan. Para ello, la zoometría es una útil herramienta que puede determinar las formas y dimensiones de los ovinos mediante mediciones corporales concretas que conlleva a apreciar la aptitud de los animales, identificar a los individuos en un rebaño y conocer la conformación corporal de éstos; además de poder inferir respecto al PV de los mismos. El objetivo del presente estudio fue determinar la conformación corporal y realizar inferencias sobre el peso corporal utilizando medidas zoométricas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En una primera fase se contactó a la Asociación Mexicana de Productores de Ovinos (AMCO) afiliada a la Confederación Nacional Ganadera que integra a la mayoría de los ovinocultores de la República Mexicana con la finalidad de cuantificar el número de granjas en el estado de Veracruz y su distribución. Posterior a ello, se contactó a los ovinocultores, a quienes mediante entrevistas se les solicitó información referente: a) tipo de raza en producción (pura o cruza), b) Si era perteneciente a cruza, cuales utiliza y el porcentaje de éstas; c) cantidad de ovejas con edad superior a los dos años

y d) disponibilidad para realizar las mediciones zoométricas correspondientes en sus rebaños.

En total se trabajó en 9 granjas, 3 de cada una de las razas Pelibuey, Dorper y Kathadin. Se encontraron diferentes niveles de cruzamiento entre las diversas razas consideradas. En total se muestrearon 276 hembras mayores de 2 años de edad en las granjas ubicadas en las ciudades de San Rafael (30 PB); Tierra Blanca (27 PB); Macuspana (30 PB); Tolome (30 DP); Perote (32 DP); Xalapa (30 DP); Fortín (36 KT); Medellín (31 KT) y Acayucan (30 KT). En el Cuadro 1, se presentan las principales características climáticas de las localidades donde se encuentran ubicadas las granjas.

Se estimaron 10 medidas zoométricas: altura a la grupa (AP); perfil fronto nasal (arco; PFN); longitud de la oreja (LO); altura a la cruz (AC); longitud del tronco (LT); perímetro torácico (PT); circunferencia de la caña (CC); anchura de la cabeza (C); longitud de la grupa (LG); ancho de la grupa (AG), además de registrarse el PV y edad (E). El PV fue medido en kg, la E en años y las medidas zoométricas (A, AC, LT, PT, CC, C, PFN, LO, LG, AG) en cm. Para medir la variable PV se empleó una báscula de reloj en cada una de las granjas.

La E fue determinada con base en la dentadura de cada una de las hembras muestreadas. Para las

medidas zoométricas se utilizó el "Bastón de Lityhn" y cinta métrica.

Los datos fueron recolectados en los años 2007-2008. Las variables zoométricas presentaron una distribución normal. Las técnicas estadísticas aplicadas fueron medidas de dispersión y tendencia central para describir las medidas corporales, regresión lineal múltiple para establecer el modelo que pudiera inferir el PV con base en las medidas zoométricas y análisis multivariado (componentes principales y canónico discriminante), para determinar las correlación entre variables y diferenciar la variación entre razas. De igual forma, se realizó una prueba No paramétrica (Kruskal-Wallis) para el caso de la E, ya que, los datos obtenidos se alejaban de una distribución de normalidad. Los datos fueron analizados en el paquete estadístico Statistical Analysis System versión 9.1 (SAS, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la raza Pelibuey, el PV promedio fue de 41,1±5 kg con una E promedio de 4,2±1,5 años. Los rangos de las medidas zoométricas son para la variables C entre 13 y 10 cm; PFN 21 y 16,5 cm; LO entre 13 y 9 cm; AP 73 y 57 cm; AC 74 y 69 cm; para el PT 99 a 66 cm; LT 73,5 a 54,2 cm; la LG 22,5 y 16 cm; AG 21 y 12,5 cm y la circunferencia de la caña (CC) 10 y 7,5 cm.

Cuadro 1. Características climáticas de las localidades donde se ubican las granjas ovinas.

Localidad	Ubicación geográfica (LN/LO)	Clima	
		Temperatura (°C)	Precipitación pluvial (mm)
San Rafael	20° 11', 96° 51'	26	1,700
Tierra Blanca	18°27', 96°21'	34	1,356.5
Macuspana*	17°45', 92°32'	24	3,186
Tolome	19° 17', 96° 26'	25	1,500
Perote	19° 34', 97° 15'	12	493.6
Xalapa	19° 32', 96° 55'	18	1,432
Fortín	18° 54', 97°00'	19	1,832.7
Medellín	19° 03', 96° 09'	25	1,417.8
Acayucan	17° 57', 94° 55'	26	1,107

*Tabasco

Para la raza Kathadin, el PV promedio fue 52,5±11,5 kg; con una E promedio de 3,6±1,2 años. Los valores mínimos y máximos en cuanto a medidas zoométricas, oscilan para AP entre 76 y 55 cm; para la AC 57,5 y 75,0 cm; el PT de 75 a 101 cm; la LT 60 a 89 cm; la LG 17 y 27 cm; el AC 14 y 23 cm y la CC 9,1 y 12 cm. Para la raza Dorper, el PV promedio fue de 57,8±8,5 kg; con una E promedio de 3,4±1,1 años. Los valores en cuanto a medidas zoométricas, para la variable AC se encuentra en el rango entre 73 y 59,8 cm; para el AC 12,2±0,9; LO 14 y 9.5 cm; PFN 22 y 16,5 cm; PT 100 y 78 cm; la LT 74,5±4,2 y la CC 9,8±0,8 cm (Cuadro 2).

Las E de las hembras muestreadas (276) presentan un promedio de 3,7 años, siendo la E máxima de 6 años; la raza Dorper presentó mayor corpulencia y PV en la báscula (58 kg) que las razas Kathadin (52 kg) y Pelibuey (41 kg), aunque la Kathadin presentó más altura (66 cm; Cuadro 2). De las variables analizadas, existe una baja correlación entre el PV, la E y la AC pero una alta correlación con el PT y el AG 0,64, la LT y la CC 0,63; y en menor proporción con la LG, el AC y la AC (Cuadro 3).

La raza Dorper es la que presenta mayores valores de PV (58 kg), PT 87 cm, LT (74 cm) y CC (9 cm) pero una menor E (3,4 años); mientras que la raza Kathadin presenta una superior AC (66 cm); por su parte, la raza Pelibuey, registra menores valores en las

medidas zoométricas en comparación con las otras 2 razas analizadas pero una mayor edad (4,2 años; Cuadro 2).

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple entre las variables PT, LT, AG y CC para determinar el PV de las hembras muestreadas. Acorde a las pruebas de Shapiro-Wilk (0,986) y Kolmogorov-Smirnov (0,081) las observaciones provienen de una población con distribución normal. Se encontró una alta asociación ($P < 0,5$) entre las variables independientes con una alto coeficiente de regresión ($R^2 = 0,85$).

No obstante, no presentó colinearidad entre las variables (< 30) para la ecuación:

$$PV = -91,487 + 0,8282 PT + 0,403 LT + 1,4441 AG + 1,86284 CC \text{ (Figura 1).}$$

En el caso de la E se utilizó la Prueba No Paramétrica de Kruskal-Wallis para conocer si las E provienen de la misma población o de poblaciones idénticas. Se estableció un nivel de significancia de 95% ($\alpha = 0,05$). El estadístico encontrado fue $KW = 29,1$; el cual, se comparó con el valor de Chicuadrado en tablas (5,99); por tanto, rechazándose la hipótesis nula (H_0), es decir, al menos una raza presenta una mediana diferente.

En el análisis de componentes principales (PC) se encontró correlación entre la AP y AC (0,79); LT

Cuadro. 2 Medidas zoométricas de ovejas raza Pelibuey, Kathadin y Dorper.

Variable	Pelibuey	Kathadin	Dorper
Peso Vivo (PV; kg)	41,13±5,0	52,53±11,45	57,83±8,5
Edad (E; años)	4,2±1,5	3,6±1,2	3,4±1,1
Anchura cabeza (C; cm)	11,3±0,71	11,93±0,87	12,23±0,9
Longitud de la oreja (O; cm)	10,85±0,90	11,57±0,83	11,77±1,05
Perfil frontol-nasal (PFN; cm)	18,94±1,07	19,25±1,45	18,70±1,40
Altura de la grupa (A; cm)	64,55±3,05	66,62±3,99	64,98±2,36
Altura a la cruz (AC; cm)	65,18±2,77	67,14±3,50	65,14±2,81
Perímetro torácico (PT; cm)	81,2±5,06	84,85±5,87	87,78±5,2
Longitud del tronco (LT; cm)	64,05±3,96	73,52±5,4	74,52±4,2
Longitud de la grupa (LG; cm)	19,29±1,44	21,56±1,97	21,65±1,33
Ancho de la grupa (AG; cm)	16,33±1,38	18,38±2,16	19,02±1,3
Circunferencia de caña (CC; cm)	8,74±0,48	9,69±0,88	9,82±0,81

Cuadro. 3 Correlación entre las medidas zoométricas (t P>1).

Variables	AC	LT	PT	CC	C	LG	AG	PFN	A	O
AC	1	0,38	0,39	0,43	0,22	0,43	0,34	0,20	0,79	0,09
LT		1	0,54	0,63	0,53	0,64	0,69	-0,04	0,41	0,18
PT			1	0,59	0,39	0,51	0,64	0,14	0,33	0,21
CC				1	0,48	0,48	0,58	0,07	0,40	0,32
C					1	0,38	0,48	-0,09	0,32	0,18
LG						1	0,68	0,10	0,36	0,16
AG							1	-0,07	0,34	0,12
PFN								1	0,09	0,38
AP									1	-0,01
LO										1

AO: altura, PFN: perfil fronto nasal, LO: longitud oreja, AC:altura a la cruz, LT:longitud del tronco, PT:perímetro torácico, CC:circunferencia de caña, C:ancho cabeza, LG: longitud de grupa, AG: ancho de grupa.

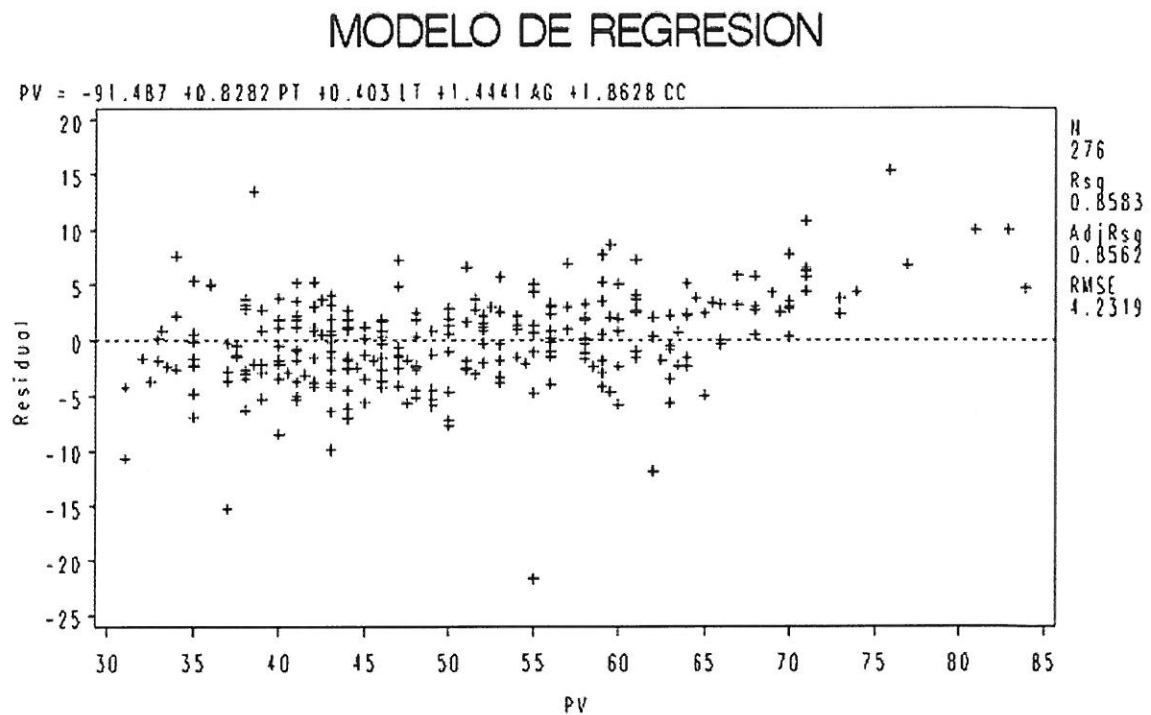


Figura 1. Modelo de regresión para determinar el peso vivo (PV) en función de medidas zoométricas.

y AG (0,69); LG y AG (0,68); LT y CC (0,63) y LG (0,64); PT y CC (0,59); CC y AG (0,58; Cuadro 3). Se generaron 4 CP que en su conjunto explican el 78,7% de la variación total. El PC₁ representa el 44,5% de la información, PC₂ representa el 13,9% y PC₃ 12,7%. Las ecuaciones de estos PC son:

$$PC_1 = 0,3072 AC + 0,3915 LT + 0,3594 PT + 0,3760 CC + 0,3001 C + 0,3640 LG + 0,3847 AG + 0,0535 PFN + 0,2595 AP + 0,1352 LO.$$

$$PC_2 = 0,2010 AC - 0,1639 LT + 0,0352 PT + 0,0373 CC - 0,1976 C - 0,0405 LG - 0,2171 AG + 0,7373 PFN + 0,0671 AP + 0,5426 LO.$$

$$PC_3 = -0,5677 AC + 0,1263 LT + 0,1418 PT + 0,1421 CC + 0,1915 C + 0,0548 LG + 0,1644 AG + 0,0024 PFN - 0,6009 AP + 0,4398 LO.$$

En el PC₁ las variables que adquieren mayor importancia por su correlación son: la LT (0,39), LG (0,36); AG (0,38); PT (0,36) y CC (0,38); la variable más correlacionada con PC₂, fue el PFN (0,74); en PC₃ la variable más correlacionada fue la AP 0,60).

Del análisis canónico discriminante, se generaron 2 variables canónicas las cuales explican el 100% de la diferenciación entre razas (Figura 2). La variación entre razas, fue significativa (P<0,05). El primer valor propio encontrado (2,25) explica el 90,6% de la

variación de los datos obtenidos y el segundo (0,233) el 9,4%. Las variables canónicas se determinan a partir de las siguientes ecuaciones:

$$CC_1 = 0,99PV - 0,99E + 0,23AC - 0,98LT + 0,97PT + 0,99CC - 0,99C + 0,97LG + 0,99AG - 0,18PFN + 0,99LO + 0,44AP.$$

$$CC_2 = -0,05PV - 0,09E + 0,97AC + 0,17LT - 0,21PT + 0,14CC - 0,07C + 0,22LG + 0,02AG - 0,98PFN + 0,05LO + 0,89AP.$$

La variable PV es la variable más correlacionada con la CC₁ y la AC con la CC₂.

Como se observa en la Figura 2. Las razas presentan diferencias significativas entre sí. La primera variable canónica (CC₁), nos permite diferenciar las razas Dorper y Kathadin de la Pelibuey; mientras que la segunda (CC₂), permite diferenciar entre las razas Dorper y la Kathadin; esto a partir de las explotaciones locales estudiadas.

El peso promedio encontrado en las hembras muestreadas, Pelibuey (41,1±5 kg), Kathadin (52,5±11,5kg) y Dorper (57,8±8,5 kg), es superior a lo reportado por Martínez *et al.* (1987), quien registra un peso promedio para las hembras Pelibuey de 31,7±3,7kg.

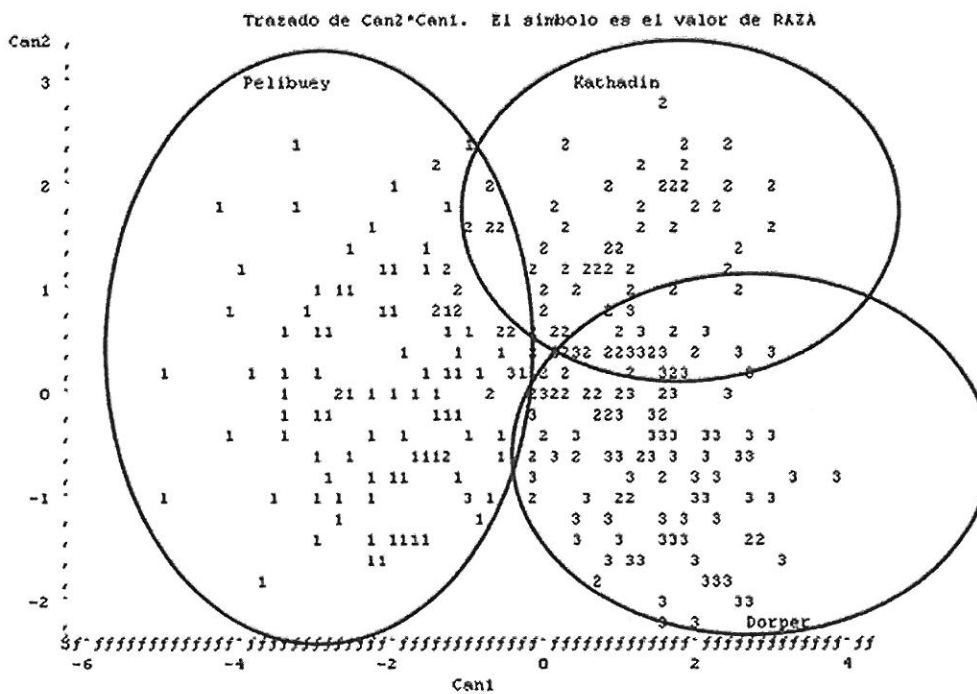


Figura 2. Análisis canónico discriminante de las razas Pelibuey, Kathadin y Dorper.

Este mismo autor reporta un edad de 5,4 años; y en este trabajo se analizaron individuos de menor edad en las 3 razas: Pelibuey (4,2 años), Katahdin (3,6 años) y Dorper (3,4 años); siendo el peso promedio de las 3 razas muestreadas superior y E promedio (3 razas) inferior (3,7 años) a lo observado por Martínez *et al.* (1987); aunque no existe mucha información para las razas Kathadin y Dorper.

Las medias de las medidas zoométricas encontradas, AC (65,2 cm), PT (82 cm), LT (64,0 cm) y CC (8,7 cm), son similares a lo encontrado por Martínez *et al.* (1987), Ortiz *et al.* (1999) y Herrera *et al.*, (2004) quienes reportan una media de AC de 61,2 cm y 60 cm, un PT de 74,9, 68 y 63,3 cm, una LT de 64,2, 65 y 65,5 cm y CC de 7,1cm, respectivamente. Las razas Kathadin y Dorper presentan mayores medidas zoométricas que la Pelibuey. El efecto y/o influencia de la raza fue evidente; hecho que es acorde a lo registrado por Montalvo *et al.* (2001) y Berumen *et al.* (2005), quienes trabajaron con razas Kathadin, Dorper y cruza terminales, respectivamente.

Por su parte, Ortellado *et al.* (2001) encontró en hembras de raza Pampina (1 a 5 años de edad) un peso (71±1,2kg), AC (74±0,3cm) PT (109±0,96cm) y AG (29,7±0,32); datos superiores a las razas Pelibuey, Kathadin y Dorper; pero datos inferiores en cuanto a la AC (8,8±0,1cm) en comparación con estas mismas 3 razas; y valores respecto a la CC (9,4±0,1cm) superiores a la raza Pelibuey (8,74±0,48) pero similares a las razas Kathadin (9,69±0,88) y Dorper (9,8±0,8).

Al respecto, Montellano (2005), quien trabajó con hembras Black Belly (BBN; 1 a 4 años de edad), reporta una AC (66,0±4,3 cm) muy similar a la raza Pelibuey (65,2±2,8 cm) y Dorper (65,1±2,8 cm) pero inferior a la Kathadin (67,1±3,5cm); sin embargo, el PV (35,4±6,5kg), PT (77,7±6,1cm) y CC (7,4±0,6 cm) son inferiores en la raza BBN en comparación a las razas Pelibuey, Kathadin y Dorper.

Igualmente, fue observado por Montellano (2005) y Romualdo *et al.* (2004); existen correlaciones importantes entre el PV y el PT, entre el PV y la AC y entre el PV y el AG. Así el PV es una de las medidas más utilizadas para determinar la conformación corporal de los ovinos, siendo importante la correlación entre las medidas zoométricas para determinarla (Ribiero *et al.*, 2004).

CONCLUSIONES

En ovejas superiores a los dos años de E en el estado de Veracruz, la raza Dorper presenta mayor PV y dimensiones corporales en comparación con las razas Kathadin y Pelibuey, siendo esta última la más liviana y de mayor E. Las hembras de raza Kathadin presentaron un PV y conformación inferior a la Dorper pero superior a la Pelibuey. Así el efecto de la raza es determinante tanto en el PV como en la conformación de las hembras.

AGRADECIMIENTOS

Al Dipartimento di Science Zootechniche della Università degli Studi di Firenze y al Colegio de Postgraduados Campus Veracruz por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Alderson L. 1992. The categorization of types and breeds of cattle in Europe. Archivos de Zootecnia 41 (extra): 325-344.
- Arteaga, D. 2003. La industria ovina en México. Memorias del 1er Simposium Internacional de Ovinos de carne. Hidalgo, México. pp. 72-76.
- Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO). Registros ovinos. <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org>. [Consultado diciembre, 2007].
- Berumen, C., E. Santamaria, J. Morales, G. Vera, 2005. Análisis preliminar de la utilización de razas pesadas de ovinos en cruza terminales para producción de carne en el Estado de Tabasco. **In:** Memorias del IV seminario de Producción de Ovinos en el Trópico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. pp. 93-99.
- Díaz R.P. 1999. Manejo general del rebaño. Producción Sustentable de Ovinos Tropicales. **In:** Torres-Hernández, G. y Díaz-Rivera, P (Editores). Producción sustentable de ovinos tropicales. X Congreso nacional de producción ovina. AMTEO. Veracruz, Veracruz. pp. 83-90.
- Díaz, P. 2003. Caratterizzazione morfologica e genetica delle razze ovine toscane Pomarancina e Garfagnina bianca ritenute in pericolo d'estinzione. Tesi di Dottorato. Dipartimento di

- Scienze Zootecniche, Università degli studi di Firenze. p.36 .
- Eding J.H. and G. Laval, 1999. Measuring genetic uniqueness in livestock. In genebanks and the conservation of far animal genetic resources. pp. 33-58.
- Flamant, C. and P. Morand-Fehr, 1982. Milk production in sheep and goats. **In:** E. COOP (editor), Sheep and goat production. Elsevier, Amsterdam. pp. 275-295.
- Herrera, N., A. Gallegos, F. Arechiga, I. Aguilera, R. Castillo, A. López, 2004. Correlaciones fenotípicas entre medidas corporales y características de crecimiento en seis razas de ovinos. Memoria de la XI Reunión Pecuaria. Mérida. pp. 232-236.
- Martínez, A., R. Bores, y A. Castellanos. 1987. Zoometría y predicción de la composición corporal de la Borrega Pelibuey. Técnica Pecuaria. Vol 25. No. 1. México. pp 72-84.
- Martínez, R., E. Fernández, F. Rumiano, A. Pereyra, 1998. Medidas zoométricas de conformación corporal en bovinos criollo argentinos. Zootecnia Trop., 16 (2):241-252.
- Montalvo M. P., J. R. Ortiz, A. C. Sierra V. y J. P. Ramón U. 2001. Medidas Corporales comparativas al predestete en razas ovinas de pelo puras y sintéticas. Congreso Nacional de Producción Ovina. Mérida, Yucatán, México. p. 6.
- Montellano, A. 2005. Selección de remplazos en el rebaño ovino. **In:** Memorias del IV seminario de Producción de Ovinos en el Trópico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. pp. 52-60.
- Ortellado, R., M. Suárez, J. Gavella, y H. Victor. 2001. Características zoométricas de la raza ovina Pampinta. **In:** Investigación en producción animal 1995-1999. Región subhúmeda y semiárida pampeana N° 71 (35): Instituto Nacional de Tecnología 1ª Agropecuaria. Estación Experimental Anguil. p. 4
- Ortiz, O., C. Pacheco, M. Ojeda, 1999. Tipificación del crecimiento corporal del ovino pelibuey a través de medidas zoométricas. **In:** X Congreso Nacional de Producción Ovina. Veracruz, Veracruz. pp. 224-227
- Ortiz, J., H. Pacheco, M. Ojeda, 2000. Crecimiento corporal de hembras y machos Pelibuey a través de medidas zoométricas. **In:** Ciclo de conferencias sobre evaluación, comercialización y mejoramiento genético. Consejo Nacional de Recursos Pecuarios A.C. Chiapas. pp. 201-205.
- Partida, J. 1998. Rendimiento y características de la canal en ovinos de pelo y sus cruza con razas lanares. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). p. 12.
- Pavon, M., T. Lima y A. Ramirez. 1986. Medidas corporales de hembras ovinas. Rev. Cub. Reprod. Anim. 12:(2):7-19.
- Ribiero, M., B. Da Silva, E. Pimenta, J. Sereno. 2004. Estudio de las correlaciones entre las características fenotípicas de caprinos naturalizados. Archivos de Zootecnia 53 (203): 337-340.
- Romano, J. y L. Martínez. 2003. Adaptación de los ovinos a climas cálidos y productividad. **In:** Fortalecimiento del Sistema Producto Ovinos. Tecnologías para Ovinocultores. Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos. p. 53.
- Romualdo, J., A. Sierra, J. Ortiz y J. Hernández. 2004. Caracterización morfométrica del ovino Pelibuey Local en Yucatán, México. Arch. Lat. De Producción animal 12 (4):1, pp. 26-31.
- Statistical Analysis System Institute (SAS). 2003. User's Guide Statistics. Cary, North Carolina. (Versión 9.1). p. 646.
- Secretaría de Agricultura Ganadera Pesca y Desarrollo Rural (SAGARPA). 2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Población ganadera (ovino). Producción por estados. www.siap.gob.mx. Consultado abril 2009.