

CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE HEMBRAS OVINAS WEST AFRICAN DEL LABORATORIO-SECCIÓN DE OVINOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Morphometric Characterization of West African Female sheep from the Experimental Herd of Universidad Central de Venezuela

Rafael Cavallini*, Omar Colmenares**, Daniel Vargas* y Leyla Ríos de Álvarez***,¹

*Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. Maracay. Venezuela. **Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de Los Morros. ***Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Centro de Investigación Tibaitatá, Salud y Bienestar Animal, vía Mosquera, Cundinamarca, Colombia.

Correo-E:lríosdea@agrosavia.co

Recibido: 14/10/17 - Aprobado: 18/02/19

RESUMEN

Se realizó la caracterización morfológica y se elaboraron los índices corporales, a una muestra de 69 ovejas adultas West African, del rebaño ovino de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ubicada en Maracay, estado Aragua. Se realizaron las siguientes mediciones: peso vivo (PV), altura hasta la cruz (AC), altura desde la grupa (AG), profundidad torácica (PT), longitud corporal (LC), longitud de la grupa (LG), ancho entre escápulas (AE), ancho de la grupa (AnG), perímetro torácico (PT) y condición corporal (CC). Aunque esta última medida no es morfológica, permite estimar el status corporal de los animales. Basándose en el estudio morfológico, se establecieron correlaciones y se calcularon los siguientes índices: índice torácico (IT), índice corporal (IC), índice de anamorfosis (IA) e índice corporal lateral (ICL). El análisis de las correlaciones de las medidas corporales con el PV de los animales se hizo usando el método estadístico de Pearson; y la correlación entre la CC y el peso vivo, con el método de Spearman. Se obtuvieron los siguientes valores (media \pm desviación estándar): AC: 63,32 \pm 3,12 cm; AG: 65,10 \pm 3,10 cm; PT: 28,16 \pm 2,94 cm; LC: 50,12 \pm 3,51 cm; LG: 9,51 \pm 1,91

ABSTRACT

Morphometry and development of body indices were performed on 69 adult female West African sheep, from the flock of the Faculty of Agronomy of the Universidad Central de Venezuela (Maracay, Aragua state). The following morphometric variables were measured: live weight (LW); wither height (WH); rump height (RH); thoracic depth (TD); body length (BL); rump length (RL); width between scapulae (WS); rump width (RW); thoracic perimeter (TG); and body condition (BC). This last measure is not morphometric, but allows estimating body status of animals. From the morphometric analysis, correlations were established and the following indices were calculated: thoracic index (TI), body index (BI), anamorphosis index (AI), and lateral body index (LBI). The correlation analysis between body measurements and LW; and between BC and LW, was performed with the Pearson and Spearman methods, respectively. The following values were obtained: WH: 63.32 \pm 3.12 cm; RH: 65.10 \pm 3.10 cm; TG: 28.16 \pm 2.94 cm; BL: 50.12 \pm 3.51cm; RL: 9.51 \pm 1.91cm; TD: 48.5 \pm 7.11cm; WS: 16.40 \pm 1.62cm; RH: 17.72 \pm 1.74cm; LW: 37.72 \pm 5.63 kg; BC: 2.83 \pm 0.84; BI:

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

cm; PT: $48,5 \pm 7,11$ cm; AE: $16,40 \pm 1,62$ cm, AG: $17,72 \pm 1,74$ cm, PV: $37,72 \pm 5,63$ kg, CC: $2,83 \pm 0,84$; IC: $66,01 \pm 6,87$; ICL: $126,82 \pm 8,94$; IT: $58,82 \pm 8,11$; IA: $0,93 \pm 0,17$; y las correlaciones entre: PV y AC: $0,33^{**}$; PV y AG: $0,43^{**}$; PV y PT: $0,34^{**}$; PV y LC: $0,38^{**}$; PV y LG: $0,66^{**}$; PV y PT: $0,66^{**}$; PV y AE: $0,42^{**}$; PV y AnG: $0,54^{**}$; y PV y IA: $0,61^{**}$ ($** = P < 0,01$). Los resultados mostraron que las mediciones estuvieron en los rangos normales para ovejas de pelo de la raza West African. Los índices indicaron que son animales compactos, con tórax de forma elíptica y conformación corporal tendiendo a la forma de un rectángulo, lo cual no es típico de animales para producción de carne.

(Palabras clave: Ovejas; mediciones corporales; índices corporales; correlación)

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, a pesar de los problemas económicos, la cría de ovinos y caprinos se ha mantenido como parte importante de la economía campesina, tal vez por la facilidad para criar estas especies, la tradición familiar y el conocimiento sobre las mismas que pasa de una generación a otra, sumado a la flexibilidad de estas especies para adaptarse a variados ecosistemas y consumir un amplio rango de vegetación [1].

El sistema de producción de ovejas en Venezuela muestra cómo los animales son capaces de adaptarse muy bien a condiciones desfavorables. Los sistemas de producción de pequeños rumiantes presentan grandes coincidencias en los distintos países donde se desarrollan, principalmente en medios difíciles desde el punto de vista de orografía y clima, localizando la producción en los terrenos más abruptos o áridos y, por lo tanto, menos aptos para otras actividades, donde no se podrían tener animales de alto requerimiento, los ovinos si se adaptan y logran producir [2-4].

Según Martínez *et al.* [5] y Hurtado *et al.* [6] la zoometría comprende el estudio de las formas de los animales aplicando mediciones corporales concretas que permiten cuantificar la conformación corporal de cada individuo, además del uso de mediciones corporales para predecir peso, lo cual podría ser una opción útil para explotaciones ovinas extensivas. Existen análisis realizados en pequeños rumiantes

$66,01 \pm 6,87$; LBI: $126,82 \pm 8,94$; IT: $58,82 \pm 8,11$; AI: $0,93 \pm 0,17$. Correlations were: LW and WH: $0,33^{**}$; LW and WH: $0,43^{**}$; LW and TD: $0,34^{**}$; LW and BL: $0,38^{**}$; LW and RL: $0,66^{**}$; LW and TD: $0,66^{**}$; LW and SW: $0,42^{**}$; LW and RW: $0,54^{**}$; and LW and AI: $0,61^{**}$ ($** = P < 0,01$). The results showed that measurements were in the normal ranges for West African hairy breeds of sheep, and the indices showed that they are compact animals, with thorax of elliptical shape and body conformation tending to the shape of a rectangle, which is not typical of animals for meat production.

(Key words: Sheep; body measurements; body indexes; correlation)

como los ovinos, que destacan la importancia de la zoometría en el crecimiento animal. De acuerdo a la literatura revisada, se puede comprobar que las mediciones corporales más utilizadas han sido altura de la cruz (AC), peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), longitud corporal (LC), altura de la grupa (AG), ancho anterior de la grupa (AAG), ancho posterior de la grupa (APG), profundidad torácica (PrT) y ancho del pecho (AP) [7-9].

Estudios sobre descripción morfométrica en razas ovinas son casi inexistentes en Venezuela, aún más en el caso de rebaños experimentales. Debido a esto, el presente trabajo podría constituir un aporte para los productores que deseen incursionar en este campo de producción animal o que quieran mejorar sus rebaños, teniendo la caracterización morfométrica de una raza tan importante como es la West African. Es por ello que se plantearon como objetivos de este estudio caracterizar morfométricamente hembras ovinas West African (WA) del Laboratorio-Sección de Ovinos, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, a través de la descripción del PC, condición corporal (CC) y algunas variables morfométricas como, AC, AG, ancho de la grupa (AnG), ancho entre escápulas (AnE), LC, LG, profundidad torácica (PrT) y PT de ovejas WA y estimar la relación entre el PC, medidas morfométricas, índices morfométricos y la CC de hembras ovinas de la raza WA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación:

El ensayo tuvo lugar en el Laboratorio-Sección de Ovinos del Instituto de Producción Animal (IPA), de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Central de Venezuela, situada en El Limón, municipio Mario Briceño Iragorry, estado Aragua.

La población de Maracay se encuentra en las coordenadas (10° 16' 24,7" N; 67° 36' 55,9" O) con una altitud de 443 m.s.n.m., con precipitación promedio anual de 1.188 mm distribuidos en seis meses secos (noviembre-abril) y seis meses húmedos (mayo-octubre), temperatura promedio anual 31,2°C y humedad relativa comprendida entre 67-78% [10].

Animales y Métodos de Muestreo

Para el experimento se utilizaron 69 hembras adultas ovinas de raza West African, aparentemente sanas, mayores de 1 año. El manejo de las hembras fue el de rutina que se lleva en el Laboratorio-Sección de Ovinos. Los animales eran llevados a pastoreo a las 8:00 h y se regresaban a corrales semi-techados de resguardo a las 16:00 h, donde se les suministraba aproximadamente 250 g/d de nepe seco de cervecería (donado por Empresas Polar), agua y minerales (bloque mineral) a voluntad, para compensar las deficiencias nutricionales

Variables Medidas

Las mediciones corporales fueron tomadas una vez a cada hembra ovina adulta, mediante instrumentos tales como la balanza digital, para el registro del PV (kg), se utilizó un compás metálico para estimar el ancho del animal (cm), una cinta métrica para registrar otras medidas corporales del animal (cm), bovinómetro de aluminio para medir la AC y AG (cm). Fueron requeridos tres días continuos para realizar todas las mediciones.

A continuación se describen las medidas corporales tomadas a las ovejas:

- *Altura de la cruz (AC)*: según Moreno *et al.* [11], es la distancia que existe entre el piso y la parte más alta de la cruz (cm), esta medida fue tomada con un bovinómetro de aluminio.
- *Perímetro del tórax (PT)*: Esta medida, expresada en cm, se tomó mediante el uso de cinta

métrica la cual fue colocada alrededor del área del tórax, por detrás de los miembros del cinturón escapular [12].

- *Longitud corporal (LC)*: En el presente estudio la longitud corporal (cm) fue medida desde la cruz hasta el isquion en línea recta, usando una cinta métrica flexible [13].

- *Longitud de la grupa (LG)*: Moreno *et al.* [11] la definen como la distancia entre el íleon y el isquion, esta medida fue tomada con el uso de la cinta métrica y expresada en cm.

- *Altura de la grupa (AG)*: medida tomada desde el piso hasta la protuberancia del isquion [13], expresada en centímetros, tomada con el bovinómetro.

- *Ancho grupa (AnG)*: según Pulgarón [8] se determina por la distancia entre las tuberosidades ilíacas (puntas de cadera). La medida fue tomada con un compás de aluminio, en cm.

- *Profundidad torácica (PrT)*: Se realizó tomando la distancia entre la cruz y el esternón por detrás de la espalda del animal, usando el bovinómetro y midiendo desde el piso hasta el esternón y esta medida se restó de la medida de altura de la cruz, en cm.

- *Ancho entre escapula (AnE)*: Según Pariacote [13], es la distancia recta (cm) entre ambas articulaciones escapula-humerales, se midió con el uso de un compás, en cm.

- *Peso vivo (PV)*: Se tomó con una balanza digital en kilogramos (kg) con precisión de 500g.

- *Condición corporal (CC)*: medición calculada visualmente y por tacto cuando son animales de lana, tomando en cuenta la condición de carnes de los animales, es decir, la cobertura de músculos y grasa de los mismos y otros aspectos como visibilidad de los huesos de la columna, la base de la cola y de la cara. Para establecer la CC de los animales se usa una escala del 1 al 5, siendo 1 la medida más baja (animal emaciado o esquelético), en la cual el animal se le notan completamente los huesos de la columna, la base de la cola se ve completa, sin presencia de grasa. La condición 5, en cambio, es la medida más alta e indica que el animal está obeso, con la columna totalmente cubierta, lomo musculoso y cobertura gruesa de grasa [15].

Índices Morfométricos

A partir de las medidas corporales tomadas a los animales, se estimaron los siguientes índices para estudios de aptitud cárnica o lechera.

- **Índice de anamorfosis (IA):** el cual se calcula a través de las siguientes variables PT y AC, de acuerdo a Rodríguez *et al.* [16] y Vargas [17]

$$IA = (PT)^2 / AC / 100$$

El IA es una estimación de la aptitud lechera de los animales, a mayor valor del índice, mayor es la aptitud lechera del animal.

- **Índice torácico (IT):** de acuerdo a Mernies *et al.* [18] y Parés [19], siendo (AnE) = anchura de tórax y (PrT) = profundidad de tórax.

$$IT = AnE * 100 / PrT$$

El IT refleja la variación en la forma de la sección del tórax, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el lechero.

- **Índice corporal (IC):** de acuerdo a Pariacote [13], Rodríguez *et al.* [16] y Álvarez [20], donde: (LC) = longitud corporal y (PT) = Perímetro torácico

$$IC = LC * 100 / PT$$

El IC es una estimación de la proporcionalidad de la raza, permitiendo la clasificación de los animales según si es longilínea (esbelto y alargado, con $IC \geq 90$), medio línea ($IC \geq 85$ y ≤ 89) compacto, con $IC \leq 84$), según Moreno *et al.* [11],

- **Índice de cortedad relativa o Índice corporal Lateral (ICR):** según Moreno *et al.* [11], Rodríguez [16], Mernies *et al.* [18] y Parés *et al.* [19], AC y LC.

$$ICR = AC * 100 / LC$$

De este modo, Parés *et al.* [19] señalan que a menor valor, el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante de animales de aptitud cárnica.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística Descriptiva

Para este análisis se utilizó una matriz de Excel para ordenar los datos recolectados y luego, utilizando el programa estadístico SAS v.9.1[®], se obtuvieron las medias, desviación estándar, error típico, coeficiente de variación, valor máximo y valor mínimo.

Correlación de las Medidas Morfométricas con el Peso Vivo

Con la finalidad de encontrar la relación entre las variables morfométricas y el PC, se realizaron correlaciones de Pearson, utilizando el programa estadístico SAS v.9.1[®], por tratarse de variables con una distribución normal.

Correlación de Peso Corporal y Condición Corporal

En el caso de la CC por ser una variable categórica, fue necesario usar la correlación de Spearman, se empleó el programa estadístico SAS v.9.1[®].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediciones Corporales

En el Cuadro 1 se muestran los valores promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de las variables morfométricas tomadas a las 69 ovejas. Los resultados arrojan AC y AG, de 63,32 y 65,56 cm, respectivamente. Estos valores son similares a los señalados por Álvarez [20], quien encontró que la AC resultó 63,17 cm y la AG: 65,25 cm, esta similitud puede deberse a que en ambos estudios se usaron hembras adultas de razas West African y Pelibuey. En cuanto al LC se obtuvo una media de 50,12 cm, estando por debajo de la media obtenida por Moreno *et al.* [11] de 58,6 cm. Para el caso de LG se obtuvo una media de 9,51 cm, en esta medida corporal la que se presentó la mayor diferencia en comparación con la media presentada por Moreno *et al.* [11], quienes obtuvieron un valor de 19 cm. Es importante destacar que las hembras evaluadas por estos autores eran hembras adultas de más de dos años, descrita por ellos como de la raza ovino de pelo Camura colombiana.

El PV promedio de las hembras ovinas fue de 37,72 kg, mientras que para Romualdo *et al.* [21] quienes realizaron el experimento con 369 animales, divididos en tres estratos o grupos de animales, (E1, E2, E3), de acuerdo a sus características reportan: el PV promedio para cada grupo, de E1 = 33,9 kg PV, E2 = 36,7 kg PV y E3 = 37,4 kg PV. Se puede resaltar que donde las ovejas evaluadas en los tres grupos están por debajo de valor obtenido en este ensayo, lo cual pudiera deberse a que en la época en la cual se hicieron las mediciones había buena pastura, por ser la época de lluvias, también es válido resaltar que los autores no señalan la edad de las hembras evaluadas sino que todas son mayores de 1 año, este ensayo se realizó en la ciudad de Yucatán, México, donde se evaluaron ovejas Pelibuey de tres centros productores.

La PrT estuvo por encima de la media obtenida por Álvarez [20], de 25,45 cm para hembras de

Cuadro 1. Caracterización de variables morfométricas medidas, medias, desviación estándar (D.E.), valores mínimos y máximos

Variables (cm)	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
AC	63,32	3,12	55,9	70
AG	65,56	3,10	57,2	73
PrT	28,16	2,94	21,5	35,2
LC	50,12	3,51	42	66,5
LG	9,51	1,91	5,2	14
PT	76,48	7,11	48,5	93,2
AnE	16,40	1,62	13,5	20,1
AnG	17,72	1,74	17	26,5
PV (kg)	37,72	5,63	27	55,2
CC (escala)	3	0,84	1,5	4

AC: Altura de la cruz AG: Altura de la grupa PrT: Profundidad del tórax LC: Longitud corporal. LG: Longitud de la grupa PT: Perímetro torácico AnE: Ancho entre escapulas AnG: Ancho de la grupa PV: Peso vivo CC: Condición corporal

la misma raza en Cuba. Para la medición del PT se obtuvo un valor un poco inferior al obtenido por Vilasboa *et al.* [22], quienes realizaron este estudio en la ciudad de Veracruz-México con ovejas Pelibuey adultas, con un valor medio para el PT de 81,2 cm. En el caso de AnE, la media obtenida está por encima de los promedios reportados por Dzib *et al.* [23], quienes dividieron los animales por edad N1: 15,2 cm, N2: 15,9 cm y N3: 16,5 cm, obteniendo resultados similares a los obtenidos, aunque eran ovejas de raza Blackbelly (Barbados Barriga Negra) en la ciudad de Campeche, México. Asimismo, Álvarez [20] señala una media ligeramente por encima del obtenido en el presente estudio (16,57 cm), para AnG con un promedio ligeramente mayor al obtenido por Moreno *et al.* [11], que resultó de 16,9 cm. Con respecto a la CC, Thompson y Meyer [15] indican que para las ovejas vacías el valor adecuado es tres, lo cual concuerda con la media obtenida en el ensayo.

En el Cuadro 2, se muestran las correlaciones entre las variables morfométricas medidas en el presente trabajo. Se puede visualizar que la variable que presenta correlaciones mayores con respecto a las otras variables es el PV, con valores de importancia, media a alta, lo que da un indicativo de que todas las medidas evaluadas están relacionadas con el peso del animal. La medida más estrechamente relacionada al PV del animal es el PT, lo cual concuerda con Hernández *et al.* [24], quienes indican para la relación PV y PT un valor de $r=0,79$ ($P<0,05$),

para corderas con tres pesos distintos al sacrificio. Es así como PT se pudiera usar en ecuaciones para estimar el PV de los animales. Para PV la siguiente medición en relacionarse es el AnG ($r=0,54$), con un valor similar al obtenido por Álvarez [20] para ovejas Pelibuey blancas ($r=0,59$) y pigmentadas ($r=0,35$), a pesar que para las pigmentadas el valor de correlación es menor, ésta resultó significativa ($P<0,01$). Con respecto a la relación PV y LG, el valor obtenido en este estudio es mayor que el obtenido por Moreno *et al.* [11], quienes obtuvieron una $r=0,31$ ($P<0,01$), con ovejas Camuras en Colombia. En cuanto a la correlación existente entre el PV y AG, es la misma que reportaron Hernández *et al.* [24], pero con una probabilidad de $P<0,05$.

El valor obtenido de la correlación de PV y PrT resultó de ($r=0,34$), la cual está por debajo de la obtenida por Moreno *et al.* [11], quienes señalan una $r=0,43$ ($P<0,01$) y Hernández *et al.* [24], una $r=0,47$ ($P<0,01$), para ovejas de raza Blackbelly. Por último, en la correlación de PV y AC ($r=0,33$), se encontró un valor por debajo de los valores señalados por Álvarez [20] para Pelibuey blanca ($r=0,53$) y pigmentada ($r=0,48$) ($P<0,01$) y por Moreno *et al.* [11], ($r=0,53$; $P<0,01$).

La relación más alta encontrada en el Cuadro 2 es entre AC y AG, la cual es de $r=0,69$; sin embargo, este valor es bajo en comparación con el señalado por Dzib *et al.* [23], de $r=0,83$ ($P<0,01$) y Romualdo *et al.* [21], de $r=0,92$ ($P<0,01$). Los resultados obtenidos por Moreno *et al.* [11] sobre

Cuadro 2. Correlaciones entre las variables morfométricas medidas

Variables	AC	AG	PrT	LC	LG	PT	AnE	AnG
AG	0,69**							
PrT	0,54**	0,51**						
LC	0,24*	0,39**	0,24*					
LG	0,22	0,13	0,33**	0,12				
PT	0,21	0,34**	0,38**	0,34**	0,17			
AnE	0,09	0,05	0,11	0,08	0,27*	0,56**		
AnG	0,15	0,06	0,29*	0,18	0,55**	0,46**	0,52**	
PV	0,33**	0,43**	0,34**	0,38**	0,46**	0,66**	0,42**	0,54**

*= $P < 0,05$; **= $P < 0,01$

AC: Altura de la cruz; AG: Altura de la grupa; PrT: Profundidad del tórax; LC: Longitud corporal; LG: Longitud de la grupa; PT: Perímetro torácico; AnE: Ancho entre escapulas; AnG: Ancho de la grupa; AnPG: Ancho posterior de la grupa; PV: Peso vivo

la relación de PrT y AC, al igual que la relación PrT y AG, no presentaron significancia estadística, en cambio Dzib *et al.* [23] indican una alta relación en ambos casos PrT y AC ($r=0,72$) y para PrT y AG ($r=0,62$), ambos con ($P < 0,01$); pero para este estudio los valores obtenidos para PrT y AC ($r=0,54$) y PrT y AG ($r=0,51$) ambos ($P < 0,01$). La correlación LC y AG reportada por Vilasboa *et al.* [22] de $r=0,69$ ($P < 0,01$) es mayor a la obtenida en el presente ensayo ($r=0,39$) ($P < 0,01$). Por otra parte, para Dzib *et al.* [23] la correlación entre PT y AG resultó de $r=0,64$ ($P < 0,01$) lo que está por encima de los resultados obtenidos en el ensayo. La correlación encontrada en el presente estudio entre PT y PrT ($r=0,38$) es inferior a la relación encontrada por Dzib *et al.* [23] de $r=0,51$ ($P < 0,01$). Es importante resaltar que las correlaciones que han resultado menores que los resultados obtenidos por otros autores, siguen siendo de mediana a alta importancia sus valores.

En cuanto a Dzib *et al.* [23], encontraron que la relación entre PT y AnE fue de $r=0,45$ ($P < 0,01$), la cual es más baja que la obtenida en este estudio ($r=0,56$). Para la relación AnG y PT según los datos reportados por Romualdo *et al.* [21] resultó $r=0,48$ ($P < 0,01$), valor muy similar al obtenido en el presente estudio ($r=0,46$; $P < 0,01$). Sin embargo, para este mismo autor no hay correlación entre AnG y LG ($r=0,24$), lo cual en los resultados obtenidos en este ensayo ($r=0,58$) ($P < 0,01$). Por último, Dzib *et al.* [23] no consiguieron una correlación significativa entre AnE y AnG ($r=0,17$), lo cual es muy diferente a los resultado obtenidos en este ensayo ($r=0,52$; $P < 0,01$).

La correlación existente entre el PV y la CC

es de $0,31$ ($P < 0,01$), siendo una correlación de mediana a alta importancia a diferencia de los resultados obtenidos por Sezenler *et al.* [25], donde el estudio realizado a tres razas en dos fases (destete y parto) la relación promedio de las razas fue para la Kivircik: ($r=0,82$), para la Sakiz: ($r=0,73$) y para Gokceada: ($r=0,75$) ($P < 0,01$), solo en un grupo de destete de la raza Gokceada el ($r=0,34$) ($P < 0,05$), siendo una correlación similar a la obtenida en el presente ensayo, pero con una menor probabilidad. Es válido resaltar que los animales usados por Sezenler *et al.* [25], estaban en edades comprendidas entre 1 y 6 años y con razas autóctonas de Turquía, la diferencia en la correlación entre estos estudios se puede deber a las diferencias de estados fisiológicos de los animales en estudio. Otra posible fuente de variación puede estar en el hecho de que en el presente estudio el número de animales no era tan elevado, lo cual produjo una mayor variabilidad en las medidas corporales tomadas.

Índices Morfométricos

Como se señaló anteriormente, los índices se estimaron a partir de las variables morfométricas. En el Cuadro 3 se pueden observar los valores que permiten caracterizar dichos índices.

De este modo, la media para IC está por debajo de los resultados obtenidos por Moreno *et al.* [11], quienes utilizaron animales de la raza Camera y obtuvieron una media de 82 para este índice. En el caso de Mernies *et al.* [18], ellos usaron ovinos de la raza Criolla Uruguaya, obteniendo una media de (81,64) para el mismo índice. En ambos trabajos los autores señalan que los animales que presentaban un $IC < 84$, son compactos. Esto nos indica que el

Cuadro 3. Caracterización de los Índices Morfométricos estimados para los animales experimentales

Índices morfométricos	Unidad	Media	D.S	E.T	C.V	Minino	Máximo
IA		0,93	0,17	0,02	17,67	0,41	1,44
ICR	%	126,82	8,94	1,08	7,05	92,03	148,60
IT	%	58,82	8,11	0,98	13,78	43,75	84,98
IC	%	66,01	6,87	0,83	10,41	52,58	92,78

IA: Índice anamorfofis ICR: índice corporal lateral IT: índice torácico IC: índice corporal

presente estudio arrojó que los animales estudiados son compactos.

En cuanto al índice IT, el valor medio obtenido por Parés *et al.* [19] IT=65 trabajando con ovejas de raza Aranesa en el Valle de Aran, España y el valor medio obtenido por Mernies *et al.* [18] fue de 86,69, ambos valores son mayores al resultado obtenido en el presente trabajo que fue de 58,82. Esto explica que los animales evaluados presentan una sección transversal a nivel de tórax más elíptica, lo que indica menor aptitud cárnica que los evaluados por otros investigadores. Con respecto ICR, los datos obtenidos por Parés *et al.* [19] arrojaron un índice de 94,9, mientras que para Mernies *et al.* [18] fue de 90,86, en ambos casos son inferiores al obtenido en el presente trabajo (ICR= 126,82). La interpretación del ICR señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud cárnica, en este caso el valor medio obtenido nos indica menor aptitud cárnica. Es válido resaltar que la LC varió en la forma de ser tomada, con respecto a otras mediciones de LC tomadas por otros autores, esto pudo generar variaciones en el resultado final de algunos índices como IC e ICR. Otro aspecto importante a tomar en cuenta en los resultados obtenidos en el presente trabajo, es que si bien la mayoría de los animales del rebaño son altamente West African, es importante destacar que en el pasado reciente, el rebaño ovinos de la Sección tenía mestizaje con animales Barbados Barriga Negra y Lacaune, ambas razas son lecheras y esto puede aún estar influenciando el tipo de animal West African que se tienen en la actualidad y su menor aptitud cárnica.

El índice de anamorfofis (IA) estimado fue de 0,93, no encontrándose en la literatura este mismo índice para ovinos o caprinos, solo se encontró en raza vacunas y bufalinas. De este modo, Rodríguez *et al.* [16] y Vargas [26], encontraron para ganado

Holstein, Hereford y búfalos, valores de IA de 2,8; 2,3 y 2,98; respectivamente. En este caso el índice indica que a valores más altos, el animal tiene mayor capacidad para producir leche. En el caso de este estudio no se midió la producción de leche a fin de correlacionarla con este índice.

Con respecto a la relación entre los índices morfométricos y PV solo el IA resultó estar altamente relacionado con el peso del animal ($r=0,61$; $P<0,01$), mientras el IT ($r=0,03$) obtuvo un resultado positivo pero no significativo y los índices ICR e IC presentaron correlaciones negativas. Estos resultados podrían estar asociados con las medidas utilizadas y su posición en la formulación, lo que indica que se podrían crear ecuaciones para estimar el peso del animal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El perímetro torácico (PT) resultó la medida morfométrica más relacionada o mejor indicador del peso vivo (PV). De acuerdo a los índices morfométricos, los animales estudiados resultan ovejas compactas y de aptitud lechera, aunque estos animales son destinados a la producción cárnica, lo cual puede beneficiar el desarrollo de sus crías. Según la relación obtenida de los índices y el PV, el índice de anamorfofis podría ser usado como indicativo del peso, con previo estudio se podría crear una fórmula para establecer el PV. Se recomienda profundizar en el tema, en estudios a futuro que comparen las mediciones contra otras tomadas en fincas comerciales, de manera de aumentar el n y mejorar la caracterización de esta importante raza.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

APORTES DE LOS AUTORES AL TRABAJO

RC: Toma de mediciones y fase experimental (tesista de pregrado), OC y DV: asesoría sobre el tema, análisis de los datos y revisión del manuscrito. LR: asesoría durante fase experimental y escritura y revisión del manuscrito (Tutora del trabajo de grado).

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Laboratorio Sección de Ovinos, Facultad de Agronomía – Universidad Central de Venezuela, por el esmerado cuidado y supervisión diaria de los animales del rebaño.

REFERENCIAS

1. Timaure-Jiménez C, Pozo J, Soto-Ysea Y, Guerere-Morales A. Sistemas de producción caprina y ovina en la subregión Costa Oriental del Lago de Maracaibo. *Tecnología en Marcha*. 2015; 28(1):71-90.
2. Rodríguez J, Acurero M, Quintana H. Mundo Ovino de Venezuela. (Consultado 23/01/19). Disponible en: <http://ovinosdevenezuela.blogspot.com/2009/05/la-produccion-ovina-en-venezuela.html>.
3. Reverón A, Baldizán A. Manual de Producción de Ovinos y Caprinos. Barquisimeto, Venezuela. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. 2005; 21 p.
4. Valerio D, García A, Perea J, Acero R, Gómez G. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. *Rev Inter*. 2009; 36(9):0378-1844/09/09/637-08.
5. Martínez R, Fernández E, Rumiano F, Pereyra A. Medidas zoométricas de conformación corporal en bovinos Criollos argentinos. *Zootecnia Trop*. 1998; 16(2):241-252.
6. Hurtado A, Salvador A, Morantes M, Colmenares O. Relación entre el peso corporal, medidas corporales y edad en corderos de raza West African y Barbados Barriga Negra desde el nacimiento al destete. *Rev Fac Ciens Vet*. 2003; 44:145-155.
7. Da Silva Costa Junior G, Guimarães Campelo JE, Machado Ribeiro Azevêdo DM, Martins Filho R, Calvacante RR, Batista Lopes J, De Oliveira ME. Caracterização morfológica de ovinos de raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. *R Bras Zootec*. 2006; 35(6): 2260-2267.
8. Pulgarón P, Yglesias R, Castro A. Variabilidad en las medidas de la grupa en las ovejas Pelibuey según su categoría. *Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAH. Cuba*. 2009. Consulta disponible en: <https://www.engormix.com/MA-ovinos/articulos/variabilidad-medidas-grupa-ovejas-t2745/103-p0.htm>.
9. Freitas Nunes S, Bergson Chaves Lima T, Gurgel Morais Leite JH, Macedo Paiva RD, Silva De Araújo BV, Rufino De Sousa JE. Morfometria de ovinos Morada Nova variedade branca. Presentado en X Congresso Nordeste de Produção Animal (CNPA 2015), Brasil. 2015. En: <http://www.cnpa2015.com.br/anais/resumos/R0439-2.pdf>.
10. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Históricos de datos climatológicos. Reporte de Estación Agroclimática CENIAP [En línea]. 2012. (Consultado el 23/01/2019). Disponible en: <http://agrometeorologia.inia.gob.ve/index.php/datos-climaticos/Datos-Climaticos/Aragua/Ceniap-Maracay/>.
11. Moreno J, Montes D, Ucros J, Fernández A, Cardona J. Variabilidad morfoestructural de la hembra ovina de pelo Criollo colombiana. (consultado 23/01/19) [en línea]. 2013. Disponible en: <http://lrrd.org/lrrd25/5/more25083.htm>.
12. Avelado A, Pérez C. Planificación física y de manejo de un rebaño ovino y caprino en la Estación Experimental “La Iguaña” en el Municipio Santa María de Ipire, estado Guárico. Trabajo de Grado Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 2005; 111 p.
13. Pariacote F, Ruíz L, D’Ascencao DC, Borges C, Pimentel X. Características morfológicas del caprino Criollo venezolano. *Arch Latinoam Prod Anim*. 2004; 12 (Supl. 1):16-21.
14. Salvador A, Contreras I, Martínez G, Hahn M. Relación entre el peso corporal, medidas corporales y edad en el crecimiento de caprinos mestizos Canarios desde el nacimiento hasta el año de edad en el trópico. *Zootecnia Trop*. 2009; 27(3):299-307.
15. Thompson J, Meyer H. Body condition scoring of sheep disponible Consultado [en línea] (Consultado 23/01/19) en: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/14303/ec1433.pdf>.
16. Rodríguez M, Fernández G, Silveira C, Delgado J. Estudios étnicos de los bovinos Criollos del Uruguay: I Análisis biométrico. *Arch Zootec*. 2001; 50:113-118.
17. Vargas D. Peso y medidas zoométricas en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) y la relación con la reproducción y producción de leche. Trabajo de ascenso. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, 2012; 105 p.

18. Mernies B, Macedo F, Filonenko Y, Fernández G. Índices zoométricos en una muestra de ovejas Criollas uruguayas. Arch Zootec. 2007; 56 (Sup. 1):473-478.
19. Parés PM, Casanova I, Vidal J. Análisis biométrico y funcional de la raza ovina Aranesa. 2007; 2:31-37.
20. Álvarez L. Variables morfométricas del ovino Pelibuey Cubano Adulto. Rev Prod Anim. 2008; 20(1):72-75.
21. Romualdo J, Sierra A, Ortíz J, Hernández J. Caracterización morfométrica del ovino Pelibuey local en Yucatán, México. Arch Latinoam Prod Anim. 2004; 12 (Supl. 1): 26-31.
22. Vilasboa J, Bozzi R, Diaz P, Bazzi L. Conformación corporal de las razas ovinas Pelibuey, Dorper y Kathadin en el estado de Veracruz, México. Zootecnia Trop. 2010; 28(3):321-328.
23. Dzib C, Ortíz A, Torres G. Variabilidad morfoestructural de ovinos Blackbelly en Campeche, México. Arch Zootec. 2011; 60(232):1292.
24. Hernández D, Oliva J, Pascual A, Hinojosa J. Descripción de medidas corporales y composición de la canal en corderos Pelibuey: estudio preliminar. Nota técnica. Revista Científica, 2012; vol. XXII, (1):24-31.
25. Sezenler T, Ozder M, Yildirim M, Ceyhan A, Yüksel M. The relationship between body weight and body condition score of some indigenous sheep breeds in Turkey. J Anim Plant Sci. 2011; 21(3):443-447.
26. Vargas D. Relación de peso y tamaño corporal con características productivas y reproductivas en vacas doble propósito en la cuenca del Lago de Maracaibo. Tesis de maestría. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. 2009; 126p.