

# ESTUDIO ZOOMÉTRICO EN HEMBRAS BLACK BELLY DE UN REBAÑO COMERCIAL EN EL NORTE DE MÉXICO

*Data de submissão: 18/10/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Rodrigo Iglesias-Coss**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.  
<https://orcid.org/0009-0002-7939-2790>

### **Juan Alberto Quintero-Elisea**

Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. C.P. 32310.  
<https://orcid.org/0000-0003-4206-6828>

### **María Antonia Mariezcurrena-Berasain**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.  
<https://orcid.org/0000-0002-7991-0175>

### **Jorge Osorio-Avalos**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.  
<https://orcid.org/0000-0002-4281-0138>

**RESUMEN:** El objetivo del presente estudio fue la de analizar las medidas zoométricas de un rebaño comercial de hembras ovinas de la raza Black Belly durante la etapa del destete al segundo tercio de gestación. Se realizó en un rebaño comercial con un sistema intensivo estabulado del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), estado de Chihuahua, México. Se utilizaron 17 hembras de la raza Black Belly con una edad promedio de 90 días y peso vivo promedio al destete de  $18.0 \text{ kg} \pm 1.6$ . La información de las medidas morfológicas se obtuvo de una base de datos con el propósito de describir la relación que existente entre las medidas zoométricas. El estudio realizado fue longitudinal, con 10 mediciones cada 30 días/animal a partir del tercer mes de edad (destete) hasta cumplir el año de edad. Las medidas registradas fueron: peso vivo, longitud del dorso, longitud a la grupa, longitud del cuello, perímetro torácico, perímetro abdominal, circunferencia de la caña, altura a la caña, altura a la cruz y altura a la grupa. Se obtuvo la estadística descriptiva y se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson. El peso vivo mostró un moderado, positivo y significativo grado de correlación

con las variables evaluadas, demostrando un aceptable grado de armonía morfoestructural, pudiendo ser estas variables estimadoras del peso vivo en hembras ovinas de la raza Black Belly. El perímetro torácico y perímetro abdominal fueron las variables de mayor significancia en cuanto a correlación. La zoometría como herramienta de medición puede constituir un criterio para la selección de hembras en distintas etapas de crecimiento con miras al mejoramiento genético de la raza.

**PALABRAS CLAVE:** medidas zoométricas, correlación, raza Black Belly

## ZOOMETRIC STUDY IN BLACK BELLY FEMALES FROM A COMMERCIAL HERD IN NORTHERN MEXICO

**ABSTRACT:** The objective of the present study was to analyze the zoometric measurements of a commercial herd of female sheep of the Black Belly breed during the weaning stage to the second third of gestation. It was carried out in a commercial herd with an intensive stable system of the Institute of Biomedical Sciences (ICB) of the Autonomous University of Ciudad Juárez (UACJ), state of Chihuahua, Mexico. 17 females of the Black Belly breed were used with an average age of 90 days and average live weight at weaning of 18.0 kg  $\pm$  1.6. The information on the morphological measurements was obtained from a database with the purpose of describing the relationship that exists between the zoometric measurements. The study carried out was longitudinal, with 10 measurements every 30 days/animal from the third month of age (weaning) until reaching one year of age. The measurements recorded were: live weight, back length, rump length, neck length, thoracic perimeter, abdominal perimeter, shank circumference, shank height, withers height and rump height. Descriptive statistics were obtained and a Pearson correlation coefficient analysis was performed. Live weight showed a moderate, positive and significant degree of correlation with the evaluated variables, demonstrating an acceptable degree of morphostructural harmony, these variables being able to estimate live weight in female sheep of the Black Belly breed. Chest perimeter and abdominal perimeter were the most significant variables in terms of correlation. Zoometry as a measurement tool can constitute a criterion for the selection of females at different stages of growth with a view to the genetic improvement of the breed.

**KEYWORDS:** zoometric measurements, correlation, Black Belly breed.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La zoometría es una herramienta útil para evaluar las características fenotípicas de una especie; consiste en medir y comparar las variables morfoestructurales de las razas (Pares, 2009; Sañudo, 2009); estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permite cuantificar la conformación corporal. En la actualidad la zoometría ha perdido aplicación en la zootecnia, debido en gran parte a que los caracteres fenotípicos tienen menor importancia frente a los marcadores biomoleculares como los genes o fracciones genéticas (Hevia y Quiles, 1993).

En las poblaciones de animales domésticas de producción, Bravo (2000) indica que la zoometría es una técnica sistemática de recolección, análisis y generación de información

cualitativa y cuantitativa. Castaño y Parra (2019), mencionan que la variable zoométrica más útil en ovejas adultas para predecir el peso vivo es la circunferencia torácica, con coeficientes de correlación que van de 0.87 a 0.94.

La población de ovinos Black Belly tiene su origen en la Isla de Barbados; también se conoce como Panza Negra y fue desarrollada a partir de la cruce de una raza inglesa de nombre Weslie Comb de lana y ovinos de pelo de África Occidental, a mediados del siglo XVII (Rancho los Manueles, 2018). Se conoce poco sobre la zoometría en esta raza a nivel mundial debido a que solo se encuentra en ciertas zonas del continente americano. Es una raza materna, derivado a los temas reproductivos y por las características propias de estos animales. Se han hecho numerosos esfuerzos de investigación para conocer los parámetros productivos (Chauca, 2001) y sus capacidades productivas de los corderos en unidades de producción destinados a la engorda. Sin embargo, existe muy poca información sobre la zoometría de esta raza.

Por sus características fenotípica, esta raza ha sido aprovechada para reproducirse y generar nuevos grupos raciales con mayores ventajas productivas y reproductivas, sobre todo en ambientes tropicales con temperaturas extremas.

La técnica de la zoometría consiste en obtener los parámetros lineales, perímetros y circunferencias del cuerpo de un animal, tales como alzada a la cruz y de la grupa al piso, respectivamente; longitud del dorso, grupa y cuello, perímetro del tórax, abdomen y circunferencia de la caña (radio y cubito); a partir de un grupo de animales representativo y suficiente para poder caracterizarlos (Rodero y González, 2009). Con estos parámetros se puede predecir el potencial funcional y productivo de un animal y de su descendencia (Macedo, 2017). La figura 1 muestra las principales medidas zoométricas en la especie ovina.

Arredondo *et al.* (2017) refiere que el peso vivo puede predecirse en un 30.6%, si se conocen los parámetros zoométricos de la región torácica (diámetro dorso esternal (DE), perímetro torácico (PT) y diámetro longitudinal (DL), seguido de las medidas de la región del tren posterior, quienes aportaron el 13.8% de alzada a la grupa (ALG) y longitud de pierna (LP).

Canaza *et al.* (2017) evaluaron las relaciones existentes entre el peso vivo y medidas corporales en ovinos Corriedale, observando una alta correlación del peso vivo con las medidas zoométricas, donde el perímetro abdominal fue el que mostró una mayor correlación, siendo este estudio llevado a cabo a través de ecuaciones de predicción.

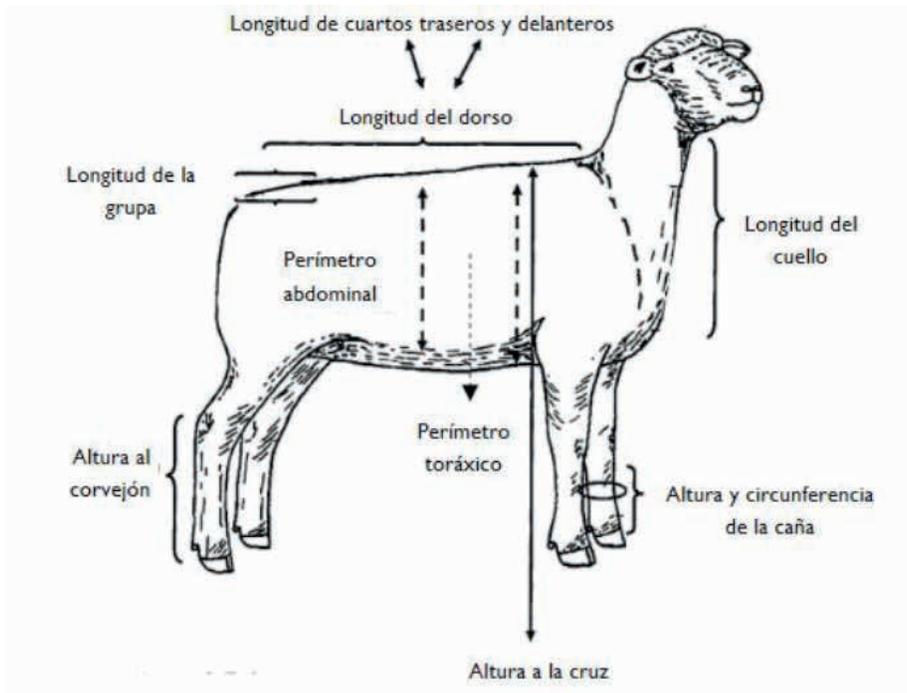


Figura 1. Principales medidas zométricas en la especie ovina.

Fuente: Rodríguez (2015).

El objetivo del presente estudio fue la de analizar de una fuente sobre las medidas zométricas de un rebaño comercial de hembras ovinas de la raza Black Belly durante la etapa del destete al segundo tercio de gestación, permitiendo establecer estrategias apropiadas para su conservación y aprovechamiento como un gran recurso genético, debido a que es una raza muy difundida en México y gran parte de América Latina, ya que su capacidad productiva está orientada a la producción de corderos y sus cruzamientos con razas paternas para la obtención de corderas F1.

## 2 | MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1 Localización y sujetos de estudio.

El estudio se realizó en un rebaño comercial del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) localizada en el municipio de Ciudad Juárez, en el norte del país en el estado de Chihuahua. El clima es muy seco y templado según la clasificación de Köppen. Corresponde a un clima BWk, con una variación de temperatura promedio de 14 a 18°C y su rango de precipitación es de 200 a 300 mm al año (INEGI, 2005).

En este estudio piloto se utilizaron 17 ovejas de la raza Black Belly. La información

de las medidas morfológicas se obtuvo de una base de datos con el propósito de describir la relación que existente entre las medidas zoométricas.

## 2.2 Descripción de los animales en estudio.

Las hembras iniciaron con una edad promedio de 90 días y peso vivo promedio al destete de 18.0 kg  $\pm$  1.6. El manejo del rebaño corresponde a un sistema intensivo estabulado, alimentado a base de heno de alfalfa con 22.3% de proteína cruda y 22.4% de fibra cruda. El agua potable se ofreció a libre acceso. Todos los animales se encontraron clínicamente sanos.

## 2.3 Método para la obtención de las medidas zoométricas.

El estudio realizado fue longitudinal, con 10 mediciones cada 30 días/animal a partir del tercer mes de edad (destete) hasta cumplir el año de edad. Las medidas registradas (a través del uso de cinta elástica) fueron: **Masa corporal:** peso vivo; **Longitudes:** longitud del dorso: del borde superior de la vértebra no. 3 a la tuberosidad coxal; longitud a la grupa: de la tuberosidad coxal al tubérculo púbico; longitud del cuello: del hueso temporal al ángulo craneal de la escapula; **Perímetros:** perímetro torácico: en su parte más amplia; perímetro abdominal: en su parte más amplia; circunferencia de la caña; **Diámetros:** altura a la caña, altura a la cruz y altura a la grupa. Una persona capacitada con conocimientos previos de anatomía, fisiología y conducta animal realizó la toma de medidas zoométricas sin alterar la salud y el bienestar de los animales.

El peso vivo se midió con ayuda de una báscula calibrada (digital con capacidad de 0-50 kg, marca WH, modelo c200). Los pesos fueron registrados en la bitácora y posteriormente vaciados a una hoja de Excel para su posterior análisis.

## Diseño experimental y análisis estadístico de los datos.

Las variables zoométricas medidas de las ovejas Black Belly, fueron integradas en una base de datos en Excel. En una primera etapa se obtuvieron resultados de estadística descriptiva. Posteriormente, se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson (regresión simple): técnica estadística que proporciona información sobre la relación entre variables, en este caso de las medidas para determinar la relación que existe entre las variables zoométricas. Los análisis se llevaron a cabo a través del software estadístico JMP® versión 15.0, del SAS.

## 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados encontrados de las 100 variables analizadas en sus

diferentes medidas, 23 de ellas presentaron una distribución normal, esto derivado a un número limitado de unidades experimentales.

## Análisis descriptivo del peso vivo y las medidas corporales.

El promedio y la desviación estándar de las diferentes medidas corporales estudiadas por meses en hembras Black Belly, se presentan en la Tabla 1.

### Estudio de correlación del peso vivo con las diferentes variables corporales de ovejas Black Belly.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tablas 2, 3, 4, 5 y 6), todas las medidas corporales mostraron una correlación positiva y significativamente para el peso vivo (P.V,  $P < 0.05$ ). En general, el P.V. presentó mayores índices de correlación con las siguientes medidas, observándose un rango con el perímetro abdominal (P.A.) de 0.563 a 0.950, seguido por perímetro torácico (P.T.) con un índice de 0.190 a 0.886, consecutivamente con altura a la grupa (A.G) con valores de 0.423 a 0.864 y circunferencia de la caña (C. de la c.) con índices de 0.154 a 0.856.

A diferencia de la tendencia observada frente a las variables lineales, los índices zoométricos mostraron baja correlación con el P.V. (Tabla 6, diagonal superior) que se mostraron alrededor de 0.118 a 0.528, y quizá pudieron deberse a la condición fisiológica de gestación.

Número de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso vivo* (kg)	18.93 ± 3.1	23.56 ± 3.52	24.14 ± 3.62	27.77 ± 3.65	30.31 ± 3.87	31.12 ± 4.0	30.31 ± 3.79	31.75 ± 3.56	33.19 ± 4.40	35.90 ± 4.47
Longitud del dorso (cm)	37.91 ± 4.48	39.41 ± 4.71	37.91 ± 2.5	40.29 ± 3.1	41.35 ± 3.44	39.03 ± 2.91	40.76 ± 2.91	40.36 ± 2.74	39.94 ± 2.93	41.29 ± 2.06
Longitud de la grupa (cm)	14.71 ± 1.8	17.88 ± 1.36	18.62 ± 1.27	18.47 ± 1.42	18.91 ± 1.09	20.56 ± 0.98	20.06 ± 1.22	20.14 ± 1.24	20.24 ± 1.46	20.14 ± 1.14
Longitud del cuello (cm)	26.88 ± 2.24	31.41 ± 2.6	33.06 ± 2.54	31.82 ± 1.94	33.53 ± 2.07	34.29 ± 2.29	32.65 ± 3.20	32.48 ± 2.49	31.88 ± 2.32	34.29 ± 2.21
Perímetro torácico (cm)	68.35 ± 5.02	69.74 ± 4.21	68.97 ± 3.79	72.35 ± 3.67	76.41 ± 4.26	77.29 ± 3.35	80.03 ± 3.10	82.26 ± 3.56	84.53 ± 4.66	80.15 ± 14.15
Perímetro abdominal (cm)	72.79 ± 4.99	81.62 ± 6.49	81.41 ± 7.79	89.88 ± 5.95	94.21 ± 4.82	95.03 ± 5.68	89.32 ± 4.71	95.06 ± 4.79	100.65 ± 5.70	101.21 ± 6.82
Circunferencia de la caña (cm)	6.65 ± 0.63	6.59 ± 0.48	6.76 ± 0.62	6.85 ± 0.55	8.91 ± 0.73	7.06 ± 0.56	7.62 ± 0.60	7.40 ± 0.47	7.18 ± 0.43	7.07 ± 0.45
Altura a la caña (cm)	19.12 ± 1.58	20.91 ± 0.89	25.85 ± 12.49	22.29 ± 0.85	20.88 ± 1.39	22.53 ± 1.15	21.09 ± 1.24	21.56 ± 0.92	21.74 ± 1.08	22.71 ± 1.43
Altura a la cruz (cm)	56.38 ± 3.13	59.35 ± 3.04	60.50 ± 2.68	59.41 ± 2.72	60.65 ± 2.13	62.47 ± 2.56	64.29 ± 3.46	64.06 ± 2.69	63.71 ± 2.42	65.56 ± 3.19
Altura a la grupa (cm)	55.53 ± 2.81	58.0 ± 3.87	58.56 ± 3.02	58.06 ± 2.63	60.24 ± 2.73	61.71 ± 2.36	62.88 ± 4.70	62.98 ± 3.62	62.97 ± 2.79	64.44 ± 3.54

Tabla 1. Media y desviación estándar de 10 mediciones zoométricas de la etapa del destete al segundo tercio de gestación en hembras Black Belly

A través del tiempo sobre la medición de las variables, frecuentemente las medidas zoométricas se correlacionaron altamente entre sí, evidenciando lo bien constituido, armónico y proporcionado del fenotipo de estas hembras.

Como era de esperarse, las medidas corporales P.T y P.A mostraron altas correlaciones con P.V., coincidiendo con los resultados encontrados por Arredondo *et al.* (2017) en Colombia con raza ovina de pelo criollo, Canaza *et al.* (2017) en Perú con ejemplares de la raza Corriedale, Resende *et al.* (2001) con cabras de la raza Sannen en Brasil, Pulgarón *et al.* (2012) en Cuba con ovinos Pelibuey y Kunene *et al.* (2007) en ovinos de la raza Zulúes en Sudáfrica.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.497	0.436	0.410	0.900	0.904	0.777	0.543	0.751	0.793
L. D.	0.369	1.000	-0.027	0.077	0.460	0.370	0.342	0.453	0.569	0.575
L.G.	0.523	0.392	1.000	0.331	0.371	0.321	0.548	-0.064	0.547	0.458
L.C.	0.342	0.447	0.420	1.000	0.078	0.163	0.135	0.544	0.580	0.445
P.T.	0.819	0.301	0.452	0.431	1.000	0.910	0.830	0.464	0.603	0.674
P.A.	0.749	0.033	0.319	0.171	0.823	1.000	0.699	0.341	0.574	0.697
C de la c.	0.791	0.422	0.643	0.449	0.606	0.583	1.000	0.264	0.555	0.473
A.C.	0.182	0.039	0.275	-0.376	0.085	0.249	0.168	1.000	0.434	0.550
A. cruz	0.702	0.482	0.538	0.645	0.773	0.614	0.757	0.024	1.000	0.793
A.G.	0.773	0.544	0.592	0.540	0.796	0.628	0.832	0.209	0.881	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 2. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 3 meses de edad y en la diagonal inferior 4 meses de edad.

En la Tabla 2, a los 3 meses de edad, además de las correlaciones con el P.V, se mostró la correlación alta entre P.T. y P.A. (0.910), seguida por P.T. y C. de la c. (0.830), pudiendo interpretarse la armonía morfológica de la raza, encontrándose que a mayor P.A. y P.T. será ajustada la C. de la c.

La correlación entre A.G y A. cruz (0.793), refleja que los animales tenían una altura proporcionada. A la edad de 4 meses, se muestra en la diagonal inferior repetidamente como en las siguientes tablas, la relación entre P.T y P.A (0.823). También la A.G presento relación con P.T. (0.796), seguido por C de la c. (0.832) y A. Cruz (0.881). Similares resultados fueron reportados por Kunene *et al.*, (2009) en ovinos de la raza Zulúes en Sudáfrica.

En la Tabla 3, a los 5 meses de edad, se puede observar que L.G. se correlacionó altamente con las medidas de L.D. (0.845) indicando que existe una conexión entre estas regiones anatómicas. L.C. presentó altas correlaciones con las medidas zoométricas

generales de las ovejas, reflejando la importancia de esta medida contra las medidas corporales. A los 6 meses de edad, en la diagonal inferior de la tabla se observa que el P.T. tiene correlación alta con L.G (0.800), además de que A. cruz presenta una relación con P.T. (0.781).

Castaño y Parra (2019), mencionan que la variable zoométrica más útil en ovejas adultas para predecir el peso vivo es el perímetro torácico, con coeficientes de correlación que van de 0.87 a 0.94. siendo que en el presente estudio esta correlación fue de 0.823, muy cercano a los valores que reportan dichos autores.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.741	0.737	0.775	0.886	0.563	0.856	0.122	0.752	0.864
L.D.	0.644	1.000	0.845	0.528	0.626	0.446	0.595	0.238	0.701	0.772
L.G.	0.757	0.578	1.000	0.580	0.621	0.425	0.518	0.339	0.868	0.736
L.C.	0.494	0.051	0.394	1.000	0.738	0.695	0.730	-0.074	0.758	0.709
P.T.	0.823	0.450	0.800	0.596	1.000	0.484	0.855	0.244	0.620	0.735
P.A.	0.858	0.390	0.488	0.306	0.664	1.000	0.592	-0.526	0.524	0.366
C de la c.	0.747	0.377	0.612	0.440	0.737	0.702	1.000	0.113	0.606	0.697
A.C.	0.277	0.417	0.552	-0.005	0.406	0.007	0.098	1.000	0.199	0.336
A. cruz	0.665	0.445	0.725	0.618	0.781	0.424	0.543	0.540	1.000	0.793
A.G.	0.707	0.664	0.544	0.344	0.635	0.533	0.393	0.635	0.774	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 3. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 5 meses de edad y en la diagonal inferior 6 meses de edad.

En la Tabla 4, a los 7 meses de edad, se puede observar que P.A. y P.T. tiene una correlación alta (0.812), dando en evidencia la armonía funcional de la raza, siendo áreas anatómicas importantes en la selección de la raza. La A.G. refleja una relación con A. cruz (0.836) mostrando el biotipo proporcionado de los animales. A los 8 meses de edad, en la diagonal inferior de la tabla se muestra además de la repetibilidad de la correlación entre P.A y P.T. (0.836), una relación entre A.G y A. cruz (0.923) como se encontró en la medida pasada.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.599	0.826	0.652	0.836	0.822	0.360	0.121	0.787	0.771
L.D.	0.720	1.000	0.516	0.553	0.597	0.599	0.422	-0.076	0.565	0.653
L.G.	0.731	0.573	1.000	0.700	0.730	0.594	0.418	0.034	0.736	0.636
L.C.	0.516	0.579	0.533	1.000	0.642	0.510	0.383	-0.119	0.669	0.609
P.T.	0.784	0.738	0.696	0.630	1.000	0.812	0.422	0.218	0.626	0.696
P.A.	0.884	0.661	0.574	0.554	0.836	1.000	0.368	0.006	0.500	0.571
C de la c.	0.835	0.617	0.737	0.648	0.786	0.782	1.000	0.204	0.498	0.401
A.C.	0.397	0.382	0.357	0.032	0.232	0.213	0.046	1.000	0.339	0.367
A. cruz	0.696	0.682	0.753	0.678	0.726	0.564	0.752	0.090	1.000	0.836
A.G.	0.696	0.629	0.750	0.717	0.711	0.504	0.741	0.141	0.923	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 4. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 7 meses de edad y en la diagonal inferior 8 meses de edad.

En un estudio realizado por Nunes *et al.* (2020) en ovejas de raza Morado Nova en Brasil, evaluaron índices zoométricos encontrando que en esta raza sobresale que el perímetro torácico es una medida zoométrica de gran importancia con 60.2% de correlación para caracterizar esta raza como habilidad materna. En el caso del presente estudio la raza Black Belly es una raza materna, por lo cual esta medida zoométrica se enfocaría a la selección de hembras por esta característica.

En la Tabla 5, a los 9 meses de edad se puede mirar en la diagonal superior de la tabla, que la C de la c. se correlación con L.G. (0.820). También A.G se relacionó con L.G. (0.771), pudiendo deberse a lo bien constituido de la morfología de las hembras. A los 10 meses de edad con 1 mes de gestación en la diagonal inferior demuestra que A.G. se correlaciona altamente con la mayoría de las medidas zoométricas, demostrando ser una parte anatómica importante.

Canaza *et al.* (2017) evaluaron las relaciones existentes entre el peso vivo y medidas corporales en ovinos Corriedale, observando una alta correlación del peso vivo con las medidas zoométricas, donde el perímetro abdominal fue el que mostró una mayor correlación.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.732	0.742	0.452	0.847	0.836	0.742	0.485	0.801	0.830
L.D.	0.767	1.000	0.632	0.451	0.564	0.625	0.662	0.509	0.620	0.703
L.G.	0.061	0.672	1.000	0.445	0.604	0.487	0.820	0.336	0.727	0.771
L.C.	0.226	0.468	0.495	1.000	0.374	0.206	0.210	0.248	0.504	0.448
P.T.	0.718	0.705	0.639	0.421	1.000	0.835	0.593	0.194	0.598	0.669
P.A.	0.837	0.707	0.626	0.292	0.872	1.000	0.649	0.233	0.594	0.720
C. de la c.	0.670	0.758	0.762	0.400	0.712	0.742	1.000	0.363	0.584	0.765
A.C.	0.424	0.605	0.373	0.534	0.229	0.287	0.315	1.000	0.634	0.343
A. cruz	0.589	0.695	0.672	0.594	0.526	0.580	0.659	0.765	1.000	0.743
A.G.	0.814	0.875	0.740	0.464	0.681	0.779	0.826	0.606	0.863	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 5. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 9 meses de edad y en la diagonal inferior 10 meses de edad con un mes de gestación.

En la Tabla 6, a los 11 meses de edad con dos meses de gestación se puede diferenciar con las tablas anteriores que la etapa fisiológica en la que se encontraron las ovejas, tiene un efecto disminuido en las correlaciones zoométricas hacia P.V teniendo un rango de 0.118 a 0.528, pudiendo interpretarse que el primer tercio de gestación repercute en el fenotipo del animal con el P.V.

La A.G. sigue teniendo una relación con las medidas zoométricas al igual que L.D. y A. cruz, siendo importante ya que adquiere una gran relevancia debido a que determina el tamaño y la altura del animal, siendo un factor crucial para evaluar una raza en cuestión. Así mismo, a los 12 meses de edad con 3 meses de gestación, se observa en la diagonal inferior que las medidas zoométricas están altamente correlacionadas entre sí, presentando una armonía morfológica.

La medida que más se ha usado para estimaciones de peso usando modelos de regresión es el perímetro torácico (Pares, 2009).

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.528	0.313	0.118	0.191	0.508	0.154	0.447	0.254	0.423
L.D.	0.795	1.000	0.655	0.500	0.640	0.761	0.728	0.520	0.616	0.835
L.G.	0.772	0.713	1.000	0.452	0.461	0.561	0.626	0.450	0.318	0.532
L.C.	0.733	0.783	0.589	1.000	0.301	0.395	0.553	0.268	0.330	0.357
P.T.	0.190	0.373	0.256	0.004	1.000	0.747	0.608	-0.291	0.258	0.505
P.A.	0.950	0.687	0.672	0.676	0.676	1.000	0.650	0.297	0.452	0.699
C de la c.	0.813	0.793	0.811	0.624	0.624	0.710	1.000	0.174	0.668	0.759
A.C.	0.522	0.260	0.534	0.421	0.421	0.498	0.651	1.000	0.484	0.539
A. cruz	0.676	0.776	0.738	0.592	0.592	0.457	0.724	0.210	1.000	0.836
A.G.	0.855	0.743	0.772	0.590	0.590	0.739	0.890	0.597	0.774	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 6. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 11 meses de edad con dos meses de gestación y en la diagonal inferior 12 meses de edad con 3 meses de gestación.

Algunos autores tanto en Sudáfrica y Brasil, con distintas razas de ovejas coinciden que al evaluar medidas zoométricas para la estimación de peso vivo se obtienen altas correlaciones que van de 0.82 a 0.85 para la variable perímetro torácico (Koritiaki *et al.*, 2013; Mavule *et al.*, 2013; Souza, 2009); aunque en este estudio esta medida zoométrica tendió a presentar una correlación menor, debido quizá al efecto de gestación.

## 4 | CONCLUSIONES

El peso vivo mostró un moderado, positivo y significativo grado de correlación con las variables evaluadas, demostrando un aceptable grado de armonía morfoestructural, pudiendo ser estas variables estimadoras del peso vivo en hembras ovinas de la raza Black Belly. El perímetro torácico y perímetro abdominal fueron las variables de mayor significancia en cuanto a correlación. La zoometría como herramienta de medición puede constituir un criterio para la selección de hembras en distintas etapas de crecimiento con miras al mejoramiento genético de la raza.

## REFERENCIAS

Arredondo Botero, J. V., Rivera, D. F. y Hernández Herrera, D. Y. (2017). **Tipología morfoestructural de la hembra ovina de pelo criollo colombiano en Quindío y Valle del Cauca.** REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18(12), 1-15. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63654640050>. Consultado 7 de septiembre de 2020.

Bravo, R. (2000). Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica. **Metodología General para su Elaboración y Documentación**. Madrid, España. 350 p. Consultado 28 de noviembre de 2022.

Canaza-Cayo, Ali W., Beltrán B. P. A., Gallegos R. E. y Mayta Q. Julio. (2017). **Zoometría y estimación de ecuaciones de predicción de peso vivo en ovejas de la raza Corriedale**. Revista de Investigaciones Altoandinas, 19(3), 313-318. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.296>. Consultado 3 de septiembre de 2020.

Castaño, R., y Parra, N. (2019). **Uso de medidas morfométricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano**. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1465&context=zootecnia>. Consultado 28 de noviembre de 2022.

Chauca, L. (2001). **Parámetros productivos de los ovinos Blackbelly en la costa central**. Trabajo presentado en la XIV Reunión Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, APPA, Lima, Perú. Disponible en: [http://200.123.25.24:8080/jspui/bitstream/inia/449/1/ChaucaParametros\\_productivos.pdf](http://200.123.25.24:8080/jspui/bitstream/inia/449/1/ChaucaParametros_productivos.pdf). Consultado 3 de septiembre de 2020.

Hevia, M.L., Quiles, A. (1993). **Determinación del dimorfismo sexual en la pura sangre ingles mediante medidas corporales**. *Archivos de zootecnia*, 42(160) 451-456. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7501890>. Consultado 9 de septiembre de 2020.

Koritiaki, N. A., de Azambuja, R. E. L., Mizubuti, I. Y., Ferreira, S. L. D., de Freitas, B. M. A. A., Bumbieris, J. V. H., Boscaro, C. F. A. and Cosstantino, C. (2013). **Influence of environmental factors on ponderal performance and morphometric characteristics of lambs of different genetic groups from birth to weaning**. *R. Bras. Zootec.* 42(7):463-470.

Kunene, N., Nesamvuni, E. A. y Fossey, A. (2007). **Characterisation of Zulu (Nguni) sheep using linear body measurements and some environmental factors affecting these measurements**. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 37:11-20. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/266449742\\_Characterisation\\_of\\_Zulu\\_Nguni\\_sheep\\_using\\_linear\\_body\\_measurements\\_and\\_some\\_environmental\\_factors\\_affecting\\_these\\_measurements](https://www.researchgate.net/publication/266449742_Characterisation_of_Zulu_Nguni_sheep_using_linear_body_measurements_and_some_environmental_factors_affecting_these_measurements). Consultado 13 de septiembre de 2020.

Macedo, B. R. (2017). **Zoometry: a useful tool for determining the productive aptitude of domestic ruminants**. Mini Review. *J Dairy Vet Anim Res.* 5(3):86-87. Doi: 10.15406/jdvar.2017.05.00140. Disponible en: <http://medcraveonline.com/JDVAR/JDVAR-05-00140.pdf>. Consultado 7 de septiembre de 2020.

Mavule, B. S., Muchenje, V., Bezuidenhou, C. C. and Kunene, N. W. (2013). **Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements**. *Small Rumin. Res.* 111:23-30.

Nunes, S. F., Ferreira, J., Silveira, R. M. F., Sales, D.C., de Sousa, J. E. R., Paiva, S. R. and Facanha, D. A. E. (2020). **Morphometric characterization and zoometric indices of white Morada Nova breed: the first step for conservation**. *Small Ruminant Research*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106178>

**Rancho los manueles**. (2018). Disponible en: <https://www.rancholosmanueles.com.mx/historia-de-la-raza-black-belly/>. Consultado 29 noviembre de 2022.

Resende, K. T., Medeiros, A. N., Calegari, A., Yáñez, E. A., Sobrinho, A. S., Pereira, F. J. M. y Teixeira, I. A. M. (2001). **Utilización de medidas corporales para estimar el peso vivo de caprinos Saanen.** 26° Jornadas Científicas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Sevilla, España. 340-344. Disponible en: <https://docplayer.es/60933203-Utilizacion-de-medidas-corporales-para-estimar-el-peso-vivo-de-caprinos-saanen.html>. Consultado 11 de septiembre de 2020.

Rodero, E. y González, A. (2009). **Las regiones corporales de los animales domésticos. En: Valoración morfológica de los animales domésticos.** Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Gobierno de España. Secretaria general técnica. Centro de publicaciones. 865 p. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf). Consultado 4 de septiembre de 2020.

Rodríguez A. (2015). ¿Porque criar ovinos?. Crie ovejás, vol. 1. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.uprm.edu%2Fsea%2Fmdocs-posts%2Fcrie-ovejás-2015-1%2F%3Fmdocs-file%3D1241%26mdocs-url%3DfaIse&psig=AOvVaw35j2kkLHRUqDKQAw0bHSG&ust=1677642646187000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDFpoOot\\_0CFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.uprm.edu%2Fsea%2Fmdocs-posts%2Fcrie-ovejás-2015-1%2F%3Fmdocs-file%3D1241%26mdocs-url%3DfaIse&psig=AOvVaw35j2kkLHRUqDKQAw0bHSG&ust=1677642646187000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDFpoOot_0CFQAAAAAdAAAAABAD). Consultado 27 de enero de 2023.

Parés, I. C. P. M. (2009). **Valoración morfológica De los animales domésticos.** En capítulo 6. Zoometría página 172.

Sañudo, C. (2009). **Valoración morfológica de los animales domésticos.** Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

Souza, S., Leal, A., Barioni, C., Matos, A., Morais, J., Araújo, M., Neto, O., Santos, A. and Costa, R. (2009). **Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos.** *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 17:61-66. <http://www.bioline.org.br/pdf?la09009>.