



La longitud de la grupa incide en las inclinaciones escapular y coxal en el caballo colombiano

Croup length influences scapular and coxal inclinations in the Colombian horse

Bonilla-Izquierdo, Alexander¹

Parés-Casanova, Pere Miquel^{2*}

Vélez-García, Juan Fernando³

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué, Colombia

²Universidad Oberta de Catalunya, Cataluña, España

³Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

Recibido: 01 Feb. 2024 | **Aceptado:** 11 Mar. 2024 | **Publicado:** 20 Mar. 2024

Autor de correspondencia*: ppares@uoc.edu

Cómo citar este artículo: Bonilla-Izquierdo, A., Parés-Casanova, P. M., & Vélez-García, J. F. (2024). La longitud de la grupa incide en las inclinaciones escapular y coxal en el caballo colombiano. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 4(1), e663. <https://doi.org/10.51252/revza.v4i1.663>

RESUMEN

En una muestra de 383 animales (121 machos enteros, 129 yeguas y 133 castrados) se obtuvieron 16 medidas morfométricas (que incluyeron el peso corporal y dos ángulos articulares, el sacro-coccígeo y el escapulohumeral. La longitud de la grupa apareció correlacionada con estos ángulos. Así pues, en el esquema de selección de la raza de caballo criollo colombiano debería darse una especial importancia a la longitud de la grupa como parámetro condicionador de los ángulos corporales funcionales. Los datos aquí ofrecidos pueden ser de interés si se utilizan para que los criadores, entrenadores y compradores eviten la compra de caballos con potencial limitado debido a graves defectos de conformación.

Palabras clave: articulación; conformación; *Equus caballus*; medidas lineales; morfología

ABSTRACT

A sample of 383 animals (121 stallions, 129 mares and 133 geldings) were measured, and 16 morphometric measurements (including body weight and two articular angles: sacro-coccygeal and scapulo-humeral) were evaluated. Rump length was correlated to those angles. Therefore, in the selection criteria of the Colombian criollo horse breed, special importance should be given to the length of the rump as a conditioning parameter of the functional body angles. The data offered here may be of interest for breeders, trainers and buyers to avoid purchasing horses with limited potential due to serious conformation defects.

Keywords: conformation; *Equus caballus*; joint; lineal measurements; morphology



1. INTRODUCCIÓN

Los equinos tienen algunas peculiaridades morfológicas que los hacen especialmente singulares en relación con otras especies domésticas. Estas singularidades se deben principalmente a su capacidad motriz. Por esa razón, las dimensiones y proporciones corporales son extremadamente importantes en la selección y cría de caballos, puesto que las características morfológicas como la longitud, la altura, el ancho y los ángulos pueden influir en la calidad del movimiento y la estructura física.

La conformación se describía simplemente como la relación de la forma con la función. Se refiere a la apariencia física y el contorno de un caballo dictado principalmente por huesos, músculos y otros tejidos. La conformación, por otro lado, es el indicador del rendimiento y la salud ortopédica equina. Se utiliza para la selección de los caballos con menor riesgo de desarrollar cojera. La mala conformación de las extremidades contribuye a cierta cojera y produce una tensión anormal en una parte particular de la extremidad. Además, determina la correcta capacidad motriz del caballo.

Cuando observamos un animal, estamos recibiendo una gran cantidad de información, la cual nos llega con una simple vista al animal, el sexo, condición corporal, estado de ánimo y aptitud, son unos de los puntos que podemos ir adjuntando del individuo. Para que una raza pueda ser incluida en el registro racial o libro genealógico debe cumplir con el patrón o prototipo racial, los criterios pueden ser zoométricos, etnológicos, funcionales y de temperamento; excluyendo los animales taras o defectos descalificantes para la raza.

En los primeros estudios, la evaluación era subjetiva. Después, su estudio se basaba en la obtención de datos con cinta métrica y goniómetro (1), pasando posteriormente a la fotogrametría, que resulta un método muy funcional, especialmente porque se puede aplicar a animales sin doma. No se debe confundir esta metodología con la investigación por videometría, que analiza el movimiento 3D en condiciones de ambiente controladas, y que resulta una técnica enormemente costosa y poco aplicable en estudios de campo (2).

El Caballo Criollo Colombiano, el “Criollo de Vaquería”, diferente del Paso Fino, está distribuido sobre todo por Antioquia, Valle del Cauca, Eje Cafetero y Cundiboyacense (3). Ha tenido relevantes participaciones a nivel mundial en el espectáculo de las pistas sonoras, esto gracias a su suavidad e impacto visual, su energía, brío y disposición a la hora de ejecutar su andar. Aun así, los datos estadísticos de la morfometría del caballo criollo colombiano son escasos y carentes de respaldo técnico.

El objetivo del presente estudio fue utilizar métodos objetivos para establecer un conjunto de medidas de referencia de la conformación angular en el Caballo Criollo Colombiano. Este estudio puede servir de base para la implementación de un programa de selección genética en esta raza, así como futuros estudios de descubrimiento genético para el patrón general de locomoción en caballos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó entre 2022 y 2023, la información analizada se recolectó en cuatro fincas privadas; ubicadas en el Municipio de Piedras, localizado al centro oriente del departamento del Tolima a 47 km de la Ciudad de Ibagué, incluyendo finalmente un total de 383 caballos colombianos adultos (121 machos enteros, 129 yeguas y 133 machos castrados) en trabajo ganadero activo y, por tanto, con buena conformación y aceptable funcionalidad, con unos pesos vivos dentro del rango aceptable (280 a 381 kg). No se consideraron como elemento de diferenciación posibles méritos zootécnicos individuales, pero sí condiciones corporales adecuadas al trabajo diaria y ausencia de patologías aparentes. Se determinó la edad de los animales analizados por cronometría dentaria y se realizó una fotografía digital de cada animal en el plano lateral, con un patrón lineal incluido.

La demarcación de los puntos anatómicos de referencia se realizó con rótulos autoadhesivos de 2 cm de diámetro. Para el miembro torácico, las regiones anatómicas que se delimitaron y midieron fueron: cruz, hombro, codo, falsa rodilla y nudo; para miembro pelviano: grupa, inserción de la cola, punta de cadera, babilla, corvejón y nudo; para la cabeza y cara: testuz, proceso zigomático del hueso frontal y cresta facial (Tabla 1), siguiendo métodos utilizados por otros autores para morfometría geométrica (4, 5). Se obtuvo un total de 6 medidas por morfometría fotogramétrica: alzada a la cruz, alzada a la grupa, longitud de la cabeza, longitud de la grupa, ángulo sacro coccígeo y ángulo escápulo humeral (Figura 1). El resto de medidas lineales (anchuras y perímetros) se obtuvieron “in situ” por técnicas estándares (6). El primer autor fue el responsable de la obtención de las fotografías en campo y su posterior procesamiento digital.

Tabla 1.

Matriz de datos

Peso	Peso corporal
ACruz	Altura a la cruz
DLong	Diámetro longitudinal
PerTor	Perímetro torácico
DDE	Diámetro Dorso-External
DBic	Diámetro Bicostal
ATor	Anchura Torácica
AnGru	Anchura de Grupa
PCañ	Perímetro de la Caña anterior
PRod	Perímetro de la Rodilla
LGru	Longitud de la Grupa
AGru	Altura de la Grupa
LCef	Longitud Cefálica
ACef	Anchura Cefálica
ASC	Ángulo sacro-coccígeo
AEH	Ángulo escápulo-humeral

A partir de la matriz de datos, se procedió a la obtención de las correlaciones r_s de Spearman de cada variable con ambos ángulos. La fuerza de las correlaciones (r_s) se interpretó con base en las pautas habituales: [0 a 0,3] = insignificante; [0,3 a 0,5] = baja; [0,5 a 0,7] = media; [0,7 a 0,9] = alta; y [0,9 a 1] = muy alta. Un PERMANOVA con 9,999 permutaciones y distancias de Mahalanobis permitió analizar si se presentaban diferencias estadísticamente significativas entre sexos para las variables en cuestión (LGru, AEH y ASC). Los análisis estadísticos se efectuaron con el paquete estadístico PAST v. 4,03 (7).

3. RESULTADOS

La matriz de correlaciones aparece el Anexo 1. Son el perímetro torácico y la longitud de la grupa las variables que presentan sendas correlaciones, en todos los casos, positivas, con la inclinación sacro-coccígea y escápulo humeral. Los principales estadísticos simples para estas 4 medidas se reflejan en el Anexo 2. Finalmente, en el Anexo 3 se exponen los estadísticos para las angulaciones por sexo. El PERMANOVA para las inclinaciones y la longitud de la grupa reflejó diferencias estadísticamente significativas entre sexos ($p=0,0019$), siendo los castrados los que para las 3 variables presentaban mayores valores (Figura 2).

4. DISCUSIÓN

El rendimiento y la solidez son los factores clave en un atleta equino, independientemente de si el caballo se utiliza para el trabajo, el deporte o el ocio. La evaluación de la conformación se utiliza además como indicador de un animal más sano. Las angulaciones de la espalda y de la grupa están sobre todo condicionadas por la longitud de la grupa. Así pues, en el esquema de selección de la raza de caballo criollo

colombiano debería darse una especial importancia a la longitud de la grupa como parámetro condicionador de los ángulos corporales funcionales. Los datos aquí ofrecidos pueden ser de interés si se utilizan para que los criadores, entrenadores y compradores eviten la compra de caballos con potencial limitado debido a graves defectos de conformación.

La espalda tiende demasiado a la horizontalidad, formando un ángulo de unos 80 grados con el antebrazo (el ángulo escápulo humeral debería situarse entre 100° y 110°) (8). Con ello el caballo pierde adaptación al terreno desigual -montañas, piedras y arbustos. Las manos adolecen poca calidad de tranco, y, con ello, a la vez, el jinete pierde comodidad, puesto que al avanzarle el asiento lo aproxima a los puntos de percusión, es decir, de los cascotes anteriores. A la vez, un tranco menos libre aumenta las posibilidades de esguinces y de pérdida de capacidad muscular, y reduce la capacidad de cubrir grandes distancias con el mismo esfuerzo. La facilidad para avanzar se ha de ver mejorada cuanto mayor sea el ángulo que forman la escápula y el húmero.

La inclinación de la grupa tiene también que ver con la aptitud (8). En el caso del Criollo Colombiano, el ángulo tiende a ser ligeramente menor de veinticinco grados, es una grupa "horizontal". Este ángulo articular poco abierto provoca que los músculos del tren posterior sean más cortos y como consecuencia que los animales tengan una menor capacidad de avance en cada tranco, aunque lo pueden compensar por una mayor frecuencia a un ritmo más vivo. Es una inclinación ligeramente superior a la que sería deseable para caballos de velocidad moderada pero que necesitan firmeza en las paradas y en las evoluciones rápidas sobre las piernas, agilidad y capacidad de quiebro pero como la mejor combinación posible de velocidad y resistencia (30°).

Aumentar la longitud de la grupa, provocaría que la espalda incrementase su verticalidad y a la vez que la grupa también aumente su oblicuidad, con lo que se ganaría funcionalidad al trabajo y comodidad para el jinete, así como reducción en la incidencia de lesiones músculo esqueléticas de los animales.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen los ganaderos implicados por toda la ayuda que ofrecieron durante el trabajo de campo. Se agradecen igualmente los comentarios y sugerencias de mejora hechos por los revisores anónimos, aunque la responsabilidad del redactado final del texto recae exclusivamente sobre los autores.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este estudio-artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición: Bonilla-Izquierdo, A., Parés-Casanova, P. M. y Vélez-García, J. F.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adair H, Marcellin-Little D, Levine D. Validity and repeatability of goniometry in normal horses. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2016 Jul 17;29(04):314–9. <https://doi.org/10.3415/VCOT-15-11-0182>
2. Gmel AI, Druml T, Portele K, von Niederhäusern R, Neuditschko M. Repeatability, reproducibility and consistency of horse shape data and its association with linearly described conformation traits in Franches-Montagnes stallions. Loor JJ, editor. *PLoS One*. 2018 Aug 27;13(8):e0202931. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202931>
3. Jimenez LM, Mendez S, Dunner S, Cañón J, Cortés Ó. Colombian Creole horse breeds: same origin but different diversity. *Genet Mol Biol*. 2012 Oct 9;35(4):790–6. <https://doi.org/10.1590/S1415-47572012005000064>
4. Parés-Casanova PM, Allés C. Discreto dimorfismo sexual en el caballo menorquín. *J Vet Sci [Internet]*. 2015;1(1):19–22. Disponible en: <https://www.rroij.com/open-access/discrete-sexual-dimorphism-in-minorcan-horse.php?aid=59652#:~:text=Sexual differences were accumulated mainly,males” and “females”>.
5. Sénèque E, Morisset S, Lesimple C, Hausberger M. Testing optimal methods to compare horse postures using geometric morphometrics. Loor JJ, editor. *PLoS One*. 2018 Oct 31;13(10):e0204208. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204208>
6. Sañudo C. Valoración morfológica de los animales domésticos. 1st ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; 2009. 865 p.
7. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electron [Internet]*. 2001;4(1):9. Disponible en: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf
8. Llamas J. Este es el caballo español. 1st ed. Servicio Geográfico del Ejército; 1989. 328 p.

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de correlaciones de Spearman para 14 medidas morfológicas de 383 caballos colombianos adultos, con los ángulos sacro-coccígeo (ASC) y escapulo-humeral (AEH)

	ASC	AEH
Peso	-0,058	0,029
ACruz	-0,089	-0,050
DLong	-0,032	0,042
PerTor	0,130	0,128
DDE	0,029	0,090
DBic	0,030	-0,013
APecho	-0,021	-0,011
AnGru	-0,008	0,037
PCañ	-0,074	-0,026
PRod	-0,171	-0,061
LGru	0,544	0,454
AGru	-0,101	-0,052
LCef	-0,013	-0,013
ACef	0,176	0,195

Los índices de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$) aparecen en negrita.

Anexo 2.

Principales estadísticos simples para los ángulos sacro-coccígeo (ASC) y escapulo humeral (AEH), perímetro torácico y longitud de la grupa, de 383 caballos colombianos adultos

	AEH	ASC	Perímetro torácico	Longitud de la grupa
Mínimo	78	22	149	39
Máximo	83	26	175	45
Promedio	80,5	23,3	162,9	41,2
Desviación estándar	1,01	0,76	6,50	1,38
Coefficiente de variación (%)	1,26	3,24	3,99	3,35

Nota: Valores lineales expresados en cm

Anexo 3.

Principales estadísticos simples para los ángulos sacro coccígeo (ASC) y escapulo humeral (AEH) de 383 caballos colombianos adultos (121 machos enteros, 129 yeguas y 133 machos castrados)

	Castrados		Enteros		Yeguas	
	ASC	AEH	ASC	AEH	ASC	AEH
Mínimo	22	78	22	78	22	78
Máximo	25	83	25	83	26	83
Promedio	23,4	80,6	23,2	80,4	23,3	80,2
Desviación estándar	0,77	1,01	0,69	0,97	0,79	1,01
Coefficiente de variación (%)	3,29	1,25	2,99	1,20	3,38	1,26



Figura 1. Medidas obtenidas por morfometría fotogramétrica

En la Figura 1 se presentan las medidas obtenidas mediante morfometría fotogramétrica, que incluyen: la alzada a la cruz (medida desde el suelo hasta el punto 1), la alzada a la grupa (medida desde el suelo hasta el punto 2), la longitud de la cabeza (distancia entre los puntos 3 y 4), la longitud de la grupa (distancia entre los puntos 2 y 6), el ángulo sacro-coccígeo (B) y el ángulo escapulo-humeral (A). A la izquierda de la imagen, el observador sostiene un bastón hipométrico que sirve como patrón métrico de referencia. Las demás medidas lineales, como las anchuras y los perímetros, se obtuvieron mediante técnicas estándar.

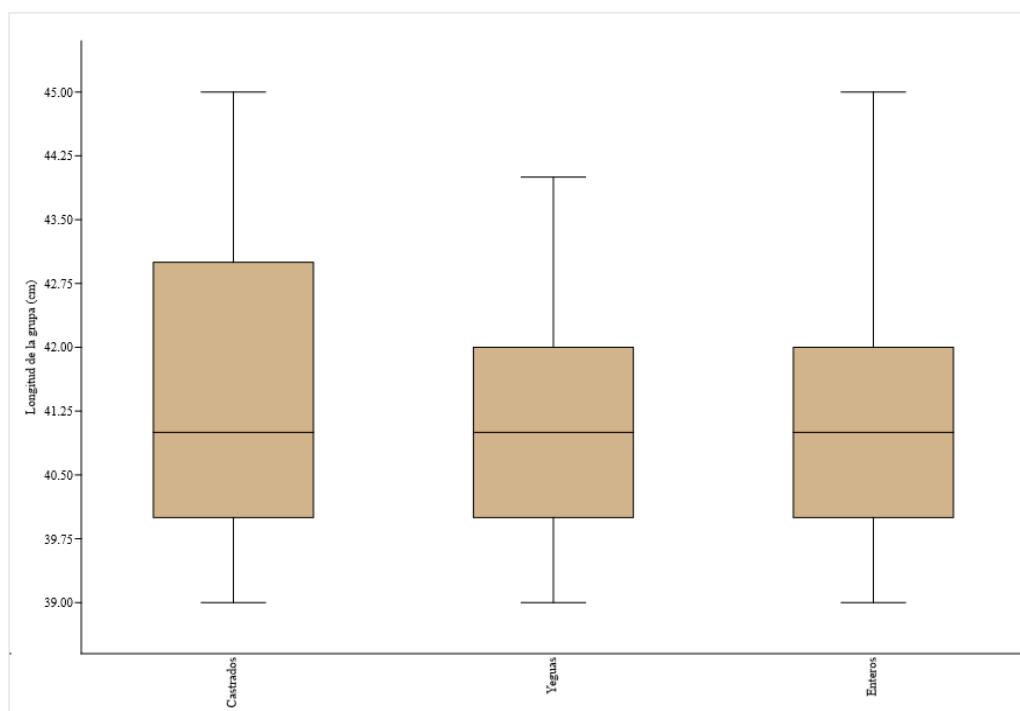


Figura 2. Diagrama de cajón para la longitud de la grupa en los 3 sexos estudiados de 383 caballos colombianos adultos (121 machos enteros, 129 yeguas y 133 machos castrados)