

ESTUDIO ZOOMÉTRICO DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS ECUATORIANOS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR

Zoometric study of ecuadorian paramount creole horses in Chimborazo Province, Ecuador

Carlos Octavio Larrea-Izurietta^{1*}, Francisco Javier Oñate-Mancero² y Manuel Patricio Paredes-Orozco³

¹Profesor auxiliar de la cátedra de equinotecnia. Mg. Carrera de Medicina Veterinaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, km 2.7 vía Calceta-El Morro-El Limón, sector el Gramal. colirbba@hotmail.com. ²Profesor contratado. Mg. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Campus Extensión Morona Santiago, calle Don Bosco y Félix Pintado, Macas. ³Profesor contratado. Mg. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Campus Extensión Norte Amazónica, calle Gaspar de Carvajal entre Quito y Napo, Puerto Francisco de Orellana.

RESUMEN

Se compararon zoometrías realizadas en los años 2005 y 2014 en el biotipo caballar de la comunidad San Antonio de Guayllabamba, provincia de Chimborazo, Ecuador, para establecer la variación zoométrica durante este período de tiempo, como efecto de recomendaciones de selección realizadas en 2005. Se utilizaron reportes de 28 equinos analizados en 2005 y 35 en 2014, con características fenotípicas de biotipo criollo. Se midieron 12 variables y 7 índices zoométricos a los que se sometió a estadística descriptiva (media, valor máximo y mínimo y error estándar), se compararon con T-Student para muestras independientes y frecuencias de perfiles cefálico, cervical, dorso-lumbar, ventral e isquio-ilíaco. Se reporta promedios entre ambas poblaciones para longitud y ancho de cabeza 51,6 cm ($\pm 0,4$) y 19,6 cm ($\pm 0,12$), respectivamente, alzadas a la cruz 126,6 cm ($\pm 0,75$) y grupa 127,6 cm ($\pm 0,74$), ancho y largo de grupa 44,1 cm ($\pm 0,38$) y 44,2 cm ($\pm 0,34$) correspondientemente, diámetro longitudinal 131,4 cm ($\pm 0,89$), profundidad y ancho de pecho 59,8 cm ($\pm 0,49$) y 32,3 cm ($\pm 0,49$) en su orden, perímetros: torácico 149,1 cm ($\pm 1,11$) y de caña 16,5 cm ($\pm 0,15$), peso vivo 268,1 kg ($\pm 5,68$). Se concluye que los promedios de zoometrías encontradas en animales estudiados en 2014 superan a los analizados en 2005 en todas las medidas, a excepción del perímetro torácico y peso vivo; pese a lo escrito, la estadística no reporta diferencias significativas, se puede inferir que la mejora en las medidas zoométricas se debió a que los criadores han desarrollado los ajustes al manejo y selección de reproductores recomendados previamente.

Palabras clave: Equinos; morfometría; zoometría; perfiles; índices zoométricos.

ABSTRACT

Researchers compared zoometries realized between 2005 and 2014 years in the equine biotype of the San Antonio de Guayllabamba Community, Chimborazo Province, Ecuador, to establish the zoometric variation during this period of time, as a result of selection recommendations made in 2005. Reports of 28 equines analyzed in 2005 and 35 in 2014 with phenotypic characteristics of Creole biotype were used. It was measured 12 variables and 7 zoomometric indices to which descriptive statistics were subjected (mean, maximum and minimum value and standard error), were compared with T-Student for independent samples and frequencies of cephalic, cervical, dorsal-lumbar, ventral profiles and ischio-iliac. Averages were reported between both populations for head length and width 51.6 cm (± 0.4) and 19.6 cm (± 0.12), respectively, raised to the cross 126.6 cm (± 0.75) and rump 127.6 cm (± 0.74), width and croup length 44.1 cm (± 0.38) and 44.2 cm (± 0.34) correspondingly, longitudinal diameter 131.4 cm (± 0.89), chest depth and width 59.8 cm (± 0.49) and 32.3 cm (± 0.49) in order, perimeters: thoracic 149.1 cm (± 1.11) and cane 16.5 cm (± 0.15), live weight 268.1 kg (± 5.68). It is concluded that the averages of zoometries found in animals studied in 2014 exceed those analyzed in 2005 in all measures, except for the thoracic perimeter and live weight, despite the writing, the statistic does not report significant differences, it can be inferred that the improvement in the zoometric measures was due to the fact that the breeders have developed the adjustments to the management and selection of previously recommended breeding animals.

Key words: Equine; morphometric; zoometric; profiles; zoometric indexes.

INTRODUCCIÓN

Los caballos (*Equus caballus*) criollos en Ecuador fueron relegados y olvidados en los páramos, ya que la importación de otras razas equinas foráneas y el avance de la tecnología en el sector agropecuario han tenido un mayor auge [1]. Los caballos criollos perdieron su protagonismo como instrumento de trabajo y fuente de ingresos económicos; al mismo tiempo no se ha realizado un manejo zootécnico adecuado ni tampoco programa de selección alguno, que permitan formar una línea genética equina en el país [12].

Actualmente se utilizan para trabajo, deporte y entretenimiento animales mestizos de buena calidad morfológica, resultado del cruzamiento de las razas importadas con los descendientes de los caballos originales que trajeron los conquistadores, aprovechando el vigor híbrido, por lo cual se hace importante conservar el equino con biotipo criollo, que a través de más de 450 años (a) de selección seminatural, se adaptó al medio, formando parte de la cultura ecuestre de Ecuador.

Una crónica escrita por el capitán Antonio de Ulloa hacia 1736, se trataba según él, de animales extraordinarios por su agilidad y resistencia; llega a afirmar que la rapidez de las mejores razas de los caballos de Europa "... es lentitud a vista de la velocidad con la que aquellos corren por los despeñaderos" por otra parte el mismo capitán manifiesta que "... a estos caballos dan el nombre de Parameros, porque desde que son potros les enseñan a correr de esta suerte por aquellos sitios escarpados, peligrosos y de cuevas y laderas" [5]. Esta raza es originaria de la península Ibérica, específicamente de la raza Marismeño, ya que este caballo presentó una menor distancia genética de Dalton (D_A) con 0,087 D_A , seguido del Gallego y del Pura Raza Español (PRE) con 0,117 y 0,118 D_A , respectivamente, en el análisis genético interracial [13].

Esta investigación nace en la necesidad de conocer los estándares raciales de los caballos autóctonos, que se analizaron a partir de los estudios de caracterización morfométrica realizados en el a 2005 en la comunidad San Antonio de Guayllabamba, cantón Chambo, provincia de Chimborazo y compararlos con los examinados en el mismo sector, en el a 2014, permitiendo determinar los parámetros raciales actuales que permitan posteriormente dar inicio a una nueva selección de ejemplares que den productos, que con el tiempo se asemejen al concepto de un buen caballo criollo, como el caso de los animales criollos desarrollados en algunos países de Sudamérica, con caracteres de estructura corporal maciza, alzada entre 140 y 150 centímetros (cm) [8], y que retienen el paso de andadura de los antiguos caballos españoles [5], de ahí la importancia de rescatar y conservar esta raza de caballo, con el apoyo de la zoometría y considerando los patrones de mejora genética dentro del biotipo, para obtener un animal apto, tanto para deporte como para el trabajo de campo y conservación de la cultura ecuestre del país.

El objetivo del presente estudio fue comparar la morfometría de los caballos criollos analizados en la comunidad de Guayllabamba en los años 2005 y 2014, para determinar los cambios morfométricos que se presentaron con intervalo generacional de 4,8 a, como resultado de los cambios de estrategias de manejo y adecuada selección de sementales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La investigación se realizó en la comunidad de San Antonio de Guayllabamba, parroquia Matriz, cantón Chambo, Provincia de Chimborazo, Ecuador, ubicada en las coordenadas 1°46'19.87" LS y 78°34'06.51" LO. La zona en que se ubicaron los animales se encuentra entre los pisos climáticos pre-montano alto, montano alto y páramo, cuyas altitudes van desde los 3000 hasta los 4500 metros sobre el nivel del mar.

Medición de las variables

El total de animales estudiados en el a 2005 (marzo - abril) fue de 10 caballos y 18 yeguas, y de 5 caballos y 30 yeguas en el a 2014 (julio - agosto), todos mayores de 5 a de edad, los mismos que fueron seleccionados por su fenotipo criollo, con perfiles fronto-nasales convexilineos y rectilíneos, con proporciones inscritas como un elipométrico mesomorfo [3]. Se tomó en consideración, que los animales analizados en 2014 son descendientes de los animales estudiados en 2005, por medio de los registros generados por los criadores.

A todos se les realizó las mediciones zoométricas con empleo de una cinta métrica común para medir los perímetros: zoometros de bastón largo de 2 metros (m) (se midió el diámetro longitudinal, alzadas a la cruz y grupa), bastón mediano de 1,2 m (se consideró la medida de los perímetros dorsoesternal, bicostal, ancho y largo de grupa), bastón corto de 0,6 m (se utilizó para obtener las medidas de largo y ancho de cabeza), artrogoniómetro para determinar la inclinación del anca en grados geométricos; estos bastones y el artrogoniómetro fueron construidos en estructura de aluminio, considerando las especificaciones descritas en la literatura [16]. Se utilizó un trinquete de sujeción para bovinos (*Bos taurus*) de 1,80m de largo por 0,60 m de ancho, montado básicamente con madera existente en el sector, el mismo que fue ideal para trabajar con los animales nerviosos, sujetados con jáquimas elaboradas con cuero crudo de res y sogas de nylon, limitando de esta manera sus movimientos y permitiendo la obtención de las medidas.

Caracteres zoométricos

Las variables zoométricas se midieron en centímetros (cm), fueron la longitud o largo de cabeza (LC) que se midió desde la protuberancia occipital o nuca hasta el borde de la nariz; el ancho de la cabeza (AC) que es la máxima distancia entre los arcos zigomáticos, la alzada a la cruz (ALC) considerada desde el suelo

hasta el punto más culminante de la cruz (región interescapular), la alzada a la grupa (ALG) obtenida desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas de íleon (vértice de la primera apófisis del sacro) [17, 18]. El diámetro longitudinal (DL) o distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática, el diámetro dorso esternal (DDE) medido entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo, el diámetro bicostal (DB) o ancho de pecho tomado entre los puntos más culminantes de las articulaciones escapulo humerales [17, 18].

El ancho de grupa (AG) se consideró la máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas de anca, la longitud de grupa (LG) se midió entre la tuberosidad ilíaca externa (punta de anca) y la tuberosidad isquiática (punta de nalga) [17, 18]. El perímetro torácico (PT) se tomó desde el punto más declive de la cruz, pasando por el costado derecho, esternón (inmediatamente detrás del codo), costado izquierdo y terminando nuevamente en la cruz, el perímetro de la caña (PC), se mide envolviendo la caña justo debajo de la rodilla [17, 18]; el peso vivo (PV) que se midió en kilogramos (kg) se consideró el PT elevado al cubo, multiplicado por el factor 80 [1, 10, 15], y el ángulo sacro coxígeo (ASC) del que obtuvo los valores en grados geométricos tomando como eje horizontal la punta de nalga y elevando el artrogoniómetro hasta la punta de cadera [15].

Una vez registradas las medidas zoométricas, se calcularon los índices cefálico (ICef) (AC/LC) X 100, corporal (ICorp) (DL/PT) X 100, torácico (IT) (DBC/DDE) X 100, de profundidad relativa del pecho (IPRP) (DDE/ALC) X 100, metacarpiano (IM) (PC/PT) X 100, pelviano (IPelv) (AG/LG) X 100 y de proporcionalidad (IProp) (ALC/DL) X 100 [17, 18, 21]. Los perfiles analizados fueron cefálico (Pfc), dorso-lumbar (PfdL), ventral (Pfv) e isquio-ilíaco (Pfli) [15].

Manejo de los animales

Estos animales se crían en un sistema extensivo de producción, consumiendo principalmente a voluntad, paja de páramo (*Stipa ichu*), el agua de bebida fue el agua corriente de los ríos y de las vertientes que dan origen a los pantanos típicos de estas zonas altas de la ceja andina. Las manadas en las que se encontraron los animales que cumplían las características que más se asemejan al biotipo criollo, fueron recogidas y arreadas al sitio de trabajo donde se los guardó en un corral rectangular de madera 20 m de largo por 10 m de ancho, el mismo que tenía una manga de manejo unida a su respectivo trinquete cuyas dimensiones fueron de 1,80 m de largo por 0,60 m de ancho, el mismo que permitió trabajar a ambos lados de los animales.

Se separaron aquellos animales que presentaban características morfológicas que hacían suponer que tienen sangre de líneas genéticas distintas a las que trajeron los españoles para la conquista o por registros reproductivos y

genealógicos de los animales utilizados en 2005, al hacer la cronometría dental, se separó del estudio a los animales menores de 5 a [4], ya que estos no se encuentran aptos para trabajos más intensos y no han terminado su desarrollo óseo [9]. Para los animales seleccionados se utilizó una hoja individual, en la que se registraron los datos generales del individuo en estudio y medidas para las variables morfométricas, las mismas que se obtuvieron una vez introducidos en la manga de manejo o enlazados, según el temperamento, no todos los animales considerados en el estudio estaban domesticados.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se utilizó el paquete InfoStat 2016 [7], en el que se analizó la estadística descriptiva (media, valores máximos y mínimos y error estándar); para determinar la existencia de diferencias significativas se aplicó la prueba T de Student con 95% de confiabilidad. Se planteó la hipótesis nula de que no hay diferencias entre las dos generaciones analizadas, después de un intervalo de nueve años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Zoometría

Sobre la base de las medidas de las variables zoométricas de los 63 animales estudiados, en la TABLA I se muestran los promedios de las poblaciones analizadas en 2005 y 2014 en la comunidad de Guayllabamba, todos los animales analizados fueron mayores de 5 a, no se encontró diferencia significativa ($P > 0,05$) entre las dos poblaciones en cada una de las medidas zoométricas analizadas.

Al analizar las medidas de la cabeza, la LC de los animales estudiados en 2014, fue mayor en 0,5 cm a los animales medidos en 2005, a la vez que el promedio de la población de 2014 fue más alta sobre los reportados en Piauí (Brasil) con 51,5 cm para las hembras [1]. Se hallaron valores superiores a los indicados en este estudio en ambos a en otros biotipos criollos, tales son los casos de los criollos ecuatorianos de la provincia de Manabí (55,5 cm para las hembras y 56,2 cm para los machos) [14], en criollos venezolanos en el estado de Apure (52,5 cm) [3], en criollos colombianos en Caquetá (67,4 cm para las hembras y 68,9 cm para los machos) [19] y en Arauca (54,4 cm) [22], en criollos brasileños Nordestinos en Pernambuco (53,3 para las hembras y 54,4 para los machos) y en machos de Piauí (52,4 cm) [1], en Rio de Janeiro en animales Mangalarga Marchador (56,7 cm en hembras y 57,7 cm en machos) [2].

El promedio del AC de los caballos criollos de Guayllabamba registrados en 2005 y 2014, fueron similares entre sí, a la vez que ambos son superiores a los indicados en Arauca (18,4 cm) [22], en Pernambuco (18,4 cm en hembras y 18,8 cm en machos) y Piauí (17,7 cm en hembras y 17,9 cm en machos) [1]. Reportan promedios mayores a los indicados para los animales estudiados

TABLA I
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES ZOOMÉTRICAS
ENTRE LAS MANADAS DE CABALLOS EN LOS AÑOS 2005 Y 2014

Variables zoométricas	Población año 2005 (n=28)				Población año 2014 (n=35)				valor-P
	Media	Max	Min	E.E.	Media	Max	Min	E.E.	
LC (cm)	51,3	56,0	41,0	0,65	51,8	56,0	41,0	0,50	0,5063
AC (cm)	19,5	21,0	17,0	0,22	19,7	21,0	17,0	0,15	0,4807
ALC (cm)	126,3	136,5	116,0	1,15	126,8	141,0	115,0	1,00	0,7319
ALG (cm)	127,0	136,5	116,5	1,13	128,2	141,0	116,0	0,99	0,4285
AG (cm)	44,1	49,0	36,5	0,61	44,0	49,0	36,5	0,49	0,9191
LG (cm)	44,0	49,0	36,0	0,58	44,3	49,0	38,0	0,41	0,6040
DL (cm)	131,0	141,0	109,0	1,51	131,7	141,0	114,0	1,07	0,7193
DDE (cm)	59,6	65,0	49,0	0,75	60,0	66,0	51,0	0,66	0,6832
DB (cm)	32,0	38,0	24,0	0,73	32,6	38,0	21,0	0,67	0,5155
PT (cm)	150,1	163,0	128,0	1,78	148,4	163,0	128,0	1,42	0,4470
PC (cm)	16,2	18,0	12,0	0,22	16,7	20,0	14,0	0,19	0,1313
PV (kg)	279,5	346,5	167,8	9,06	263,7	346,5	167,8	7,24	0,3960

Max = Valor máximo; Min = Valor mínimo; EE = Error estándar;

al compararlos con los biotipos de Manabí (22,9 cm en hembras y 23,5 cm en machos) [14], de Apure (22,2 cm) [3] y en brasileros de raza Mangalarga Marchador en Rio de Janeiro (21,3 cm para la hembras y 21,9 cm para los machos) [2].

Al analizar las alzadas, la ALC de los animales en estudio examinados en ambos a, difieren en 0,5 cm, siendo más altos los investigados en 2014, ambas poblaciones estudiadas son inferiores a los reportados por otros autores en otros biotipos, como en animales criollos de Manabí (141,0 cm en hembras y 139,6 cm en machos) [14], de Apure (135,0 cm) [3], de Caquetá (139,1 cm para las hembras y 140,1 cm para los machos) [19], de Arauca (133,0 cm) [22], en criollos Nicaragüenses en León (143,1 cm) [6], en el criollo argentino como estándar de la raza miden entre 140 cm y 152 cm [8]. En relación a los criollos brasileros en Rio Grande do Sul (142,0 cm en hembras y 143,0 cm en machos) [11], en Pernambuco (131,2 cm en hembras y 134,4 cm en machos), en Piauí (128,9 cm en hembras y 130,3 cm en machos) [1], en Paraná (142,2 cm) [20] y en caballos de raza Mangalarga Marchador en Rio de Janeiro (151,6 cm en hembras y 151,5 cm en machos) [2].

Los animales estudiados en 2014, superan en promedio de la ALG a los analizados en 2005 en 1,2 cm, los promedios de ambas poblaciones son menores a los reportados en otros biotipos criollos, como en el caso de los criollos de Manabí (140,5 cm en hembras y 138,8 cm en machos) [14], de Apure (135,0 cm) [3], de Caquetá (138,9 cm en hembras y 140,6 cm en machos) [19] y de Arauca (134,0 cm) [22]. En relación con los criollos brasileros, los promedios al igual que en la ALC, presentan la misma tendencia, siendo así con los animales reportados en Pernambuco (132,1 en hembras y 134,0 cm en machos), en

Piauí (130,4 cm en hembras y 129,8 cm en machos) [1] y en Rio de Janeiro en animales Mangalarga Marchador (150,1 cm en hembras y machos por igual) [2]; en comparación de esta medida de cada una de las poblaciones estudiadas, en relación con sus ALC, son ligeramente mayores, sin embargo sus promedios son similares, lo que determinan un dorso más fuerte [17].

En el estudio del AG, los animales criollos de Guayllabamba, correspondientes a las poblaciones analizadas en los dos a, presentaron medias similares entre sí, ambas superiores a los reportados en criollos venezolanos de Apure (42,2 cm) [3], colombianos de Arauca (42,1 cm) [22], en criollos brasileros de Pernambuco (43,4 cm en hembras y 43,1 cm en machos) y Piauí (42,5 cm en hembras y 42,1 cm en machos) [1]. De la misma forma se encontró, que las medias de los animales examinados son menores a los hallados en los criollos de Manabí (47,3cm en hembras y 45,7 cm en machos) [14] y en caballos brasileros de raza Mangalarga Marchador en Rio de Janeiro (49,4 cm en hembras y 50,7cm en machos) [2].

Para la LG en los animales investigados, sus promedios fueron también similares entre ambas poblaciones y a los encontrados en criollos venezolanos de Apure (44,2 cm) [3]; inferiores a los valores medios hallados en caballos criollos ecuatorianos en Manabí (45,7 cm en hembras y 45,5 cm en machos) [14] y en caballos de la raza brasilera Mangalarga Marchador en Río de Janeiro (50,8cm en hembras y 54,6 cm en machos) [2]. Los valores reportados en este estudio presentan promedios mayores sobre los criollos colombianos en Arauca (42,7 cm) [22] y en los criollos brasileros en Pernambuco (42,8 cm en hembras y 43,5 cm en machos) y en Piauí (40,4 cm en hembras y 40,9 cm en machos); se observó que los caballos autóctonos de la comunidad de

Guayllabamba muestran una grupa proporcionada, se considera ideal siempre y cuando sea igual a la LC, aunque es una relación difícil de darse [15].

En el análisis de los diámetros, el DL de los animales estudiados en 2005 y 2014 difieren entre sí con 0,7cm, siendo más alta en los segundos; ambas poblaciones presentan mayores promedios al compararlos con los investigados en criollos de Piauí (128,9 cm en hembras y 128,4 cm en machos) [1]; los criollos de Arauca (130,8 cm) [22] presentaron valores medios similares a los reportados en esta investigación en 2005, y superados por los promedios de los animales registrados en 2014. Los promedios indicados para los criollos de Manabí (146,9 cm en hembras y 144,7 cm en machos) [14], de Apure (133,4 cm) [3] y brasilero de Pernambuco (134,5 cm en hembras y 132,9 cm en machos) [1], superan a los animales considerados en este estudio.

Para el DDE, los animales registrados en esta investigación presentaron valores medios similares entre sí y al reportado en los caballos colombianos de Arauca (59,4 cm) [22] e inferiores a los indicados en animales criollos de Manabí (66,2 cm en hembras y 65,2 cm en machos) [14]. El DB de los animales analizados en 2005 fue menor en 0,6 cm en comparación con los estudiados en 2014, este último fue igual al promedio registrado en animales criollos Araucanos (32,6 cm) [22]; los valores medios de ambos años son mayores al indicado en caballos criollos nicaragüenses de León (23,6 cm) [6] y son menores a los de Manabí (34,3 cm en hembras y machos) [14], Paraná (35,9 cm) [20] y Mangalarga Marchador de Rio de Janeiro (35,9 cm en hembras y 40,7cm en machos) [2].

En el análisis de los perímetros, para el PT los promedios de los animales de este estudio fue más alto en los animales investigados en 2005 con 1,7 cm sobre sus pares de 2014, ambas poblaciones indican promedios mayores de PT encima de los indicados en caballos criollos brasileros en Piauí (146,1 cm en hembras y 146,2 cm en machos) [1]. Son menores los promedios de los animales de Guayllabamba en relación con los biotipos reportados en Manabí (152,2 cm en hembras y 152,7 cm en machos) [14], en Apure (160,4 cm) [3], en Arauca (154,3 cm) [22], en León (159,3 cm) [6], argentinos (170,0 cm) [7], en brasileros de Rio Grande do Sul (180,0 cm para las hembras y 179,0 para los machos) [11], de Pernambuco (152,9 cm en hembras y 153,2 cm en machos), de Paraná (171,5 cm) [20] y en Mangalarga Marchador de Rio de Janeiro (175,7 cm en hembras y 180,8cm para machos) [2].

Para el PC, los animales analizados en 2014 superan a sus pares de 2005 en 0,5 cm, a la vez que los primeros presentaron medias similares a las indicadas en yeguas criollas brasileras de Pernambuco (16,8 cm) y en criollos brasileros de Piauí de ambos sexos (16,9 cm en hembras y 16,8 cm en machos) [1]. Se indica que los animales de este estudio reportan promedios inferiores a los hallados en los biotipos criollos de Manabí (17,6 cm en hembras y 18,0 cm en machos) [14], de Apure

(18,3 cm) [3], de Caquetá (18,2 cm en hembras y 18,9 cm en machos) [19], de Arauca (18,0 cm) [22], en criollos brasileros machos de Pernambuco (17,9 cm) [1] y en machos Mangalarga Marchador (19,7 cm) [2], en los argentinos, yeguas y caballos criollos brasileros de Rio Grande do Sul y Paraná y yeguas de raza Mangalarga Marchador de Rio de Janeiro, presentaron una media de 19 cm [2, 8, 11, 19].

El PV encontrado en los animales analizados en 2005 y 2014 en la comunidad de Guayllabamba difieren entre sí con 15,8 Kg a favor de los primeros, ya que el PT es mayor en comparación de los segundos; ambas poblaciones tuvieron promedios inferiores a los reportados para criollos de Manabí (248,7 kg en hembras y 250,8 kg en machos) [14] y brasileros de Pernambuco (292,9 kg en hembras y 295,5 kg en machos), e inferiores a los reportados en Piauí (260,9 kg en hembras y 258,6 en machos) [1]. Las diferencias entre los valores obtenidos entre los caballos autóctonos analizados se debe a la mejora de las condiciones de crianza, manejo y selección; al realizar la comparación con los demás biotipos, se atribuyen a las diferentes condiciones climáticas, topográficas, nutrición, trabajo al que han sido sometidos, crianza, entre otros que tienen que ver en general con su entorno [10] y selección de cada uno de los grupos etnológicos [3, 8, 11].

Índices zoométricos

En la TABLA II se muestra el análisis comparativo de los promedios de los índices zoométricos, en los que no se encontró diferencias significativas ($P>0,05$) entre las poblaciones analizadas en los dos períodos de tiempo; sin embargo, el IM mostró diferencia altamente significativa ($P<0,01$), ya que los animales analizados en 2005 presentan un perímetro torácico mayor que los registrados en 2014, a pesar que los animales se midieron en diferentes épocas del año, los estudiados en 2005 presentaron mayor peso por la abundancia de pastos durante el invierno. Según el ICef, los animales de este estudio son considerados dolicocefalos (ICef > 38) [17], al presentar una cara más larga que ancha, presentando valores similares para las poblaciones de ambos a. Se reporta que los índices de los animales estudiados son menores a los analizados en los criollos ecuatorianos de Manabí (41,4 para hembras y 41,9 para machos) [14] y mayores a los índices de los criollos colombianos de Arauca (33,8) [21].

Para el ICorp se estableció un valor que los caracteriza como mesolíneos (ICorp entre 86 y 88) [17, 18] a los animales analizados en 2005 y longilíneos (ICorp > 88) [17, 18] a los animales analizados en 2014; comparando con otros biotipos, son menores a los reportados en animales criollos de Manabí (96,7 en hembras y 94,9 en machos) [14] y de Piauí (88,2 para las hembras y 87,8 para los machos) [1], estos últimos solo superan a los animales analizados en 2005; el biotipo criollo de Guayllabamba fue mayor a los promedios indicados en el biotipos criollo de Arauca (84,8) [21] y criollo de Pernambuco (88,0 en

TABLA II

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS ENTRE LAS MANADAS DE CABALLOS EN LOS AÑOS 2005 Y 2014

Índices zoométricos	Población año 2005 (n=28)				Población año 2014 (n=35)				valor-P
	Media	Max	Min	E.E.	Media	Max	Min	E.E.	
ICef	38,2	46,3	31,5	0,47	38,1	46,3	35,1	0,34	0,8937
ICorp	87,4	91,9	82,1	0,48	88,9	98,6	82,2	0,63	0,0704
IT	53,6	63,3	41,0	0,95	54,4	64,4	35,6	0,99	0,5826
IPRP	47,2	52,1	41,2	0,47	47,3	52,0	39,8	0,43	0,8316
IM	10,8	11,6	9,4	0,10	11,2	12,9	10,2	0,10	0,0045 **
IPelv	100,3	109,1	94,7	0,62	99,3	109,1	91,0	0,60	0,2426
IProp	96,6	109,2	90,6	0,84	96,4	102,6	90,4	0,56	0,8493

Max = Valor máximo; Min = Valor mínimo; EE = Error estándar; ** = P<0,01

hembras y 86,8 en machos) [1]. El IT medio de los animales estudiados en 2005 son mesotorácicos (IT entre 52 y 54) y los analizados en 2014 son dólicotorácicos (IT > 54) [13], también se puede indicar que los promedios de IT de estos animales fue superior a los reportados en criollos de Manabí (51,9 en hembras y 52,8 en machos) [14] e inferiores a los descritos en criollos colombianos de Arauca (68,6) [21].

El IPRP de los animales analizados en ambos a, es similar entre sí, considerándose menor al valor de 50, a partir del cual se considerarían animales de mejor aptitud hípica [17, 18], los animales en estudio fueron inferiores en las hembras del biotipo criollo ecuatoriano de Manabí (47,9) y superan a los promedios de los machos (46,7) [14] y a los criollos colombianos de Arauca (44,7) [21]. El promedio del IM fue inferior en los animales analizados en 2005 considerándose de baja relación entre sus masas musculares y el grosor de la caña (IM < 11), por lo que son considerados animales más ligeros [17] en comparación con los estudiados en 2014 que tienen una correlación media (IM entre 11 y 12), siendo más fuertes que los mencionados en 2005 [17], de la misma forma al comparar el IM medio de los animales analizados en 2014, fue mayor a los promedios reportados en el biotipo brasilero de Paraná (11,0) [20] y en las hembras del biotipo de Pernambuco (10,9) [1] y los promedios de ambas poblaciones en estudio fueron inferiores a los indicados para el biotipo de Manabí (11,5 en hembras y 11,8 en machos) [14] y para el biotipo brasilero de Piauí (11,6 en hembras y 11,5 en machos) y en machos en Pernambuco (11,5) [1].

En el análisis del IPelv, son considerados mesopélvicos (IPelv entre 99 y 101), cuyas grupas fueron similares en cuanto al ancho y largo [18], el promedio de los animales analizados en 2005 fue mayor a los estudiados en 2014, a la vez ambos fueron inferiores a los promedios indicados para este índice en el biotipo de Manabí (103,8 para hembras y 100,6 para machos) [14] y superiores a los reportados en el biotipo de Arauca (99,1) [21]. En el caso del IProp, el biotipo en estudio presentó valores medios similares entre en ambos a, considerando al biotipo en estudio como un animal de proporciones con tendencias a ser alargados,

también fueron similares a los indicados para los machos de Manabí (96,6), superiores a las hembras de este mismo biotipo (96,2) [14] y fueron superados en promedio por los animales del biotipo criollo de Arauca (101,8) [21].

Perfiles

Para el perfil cefálico se observó que, en ambas poblaciones analizadas predomina el rectilíneo (57,1% en el 2005 y 82,9% en el 2014) seguido para ambos casos por los animales de perfil convexo, el perfil de la cabeza en el caballo criollo argentino es de tipo asiático (rectilíneos) y africano (convexo) [8]. En cuanto al perfil cervical se observó que para ambas poblaciones fue del 100% piramidal, lo que concuerda con las características expuestas para los caballos criollos de Argentina, Rio Grande de Sul en Brasil y de Venezuela [3, 8, 11, 15], por lo que estos animales presentaron un cuello ancho en su base y con una fuerte inserción con la cabeza.

Se observó en la población analizada que frecuentaron sobre el 90% los animales con PfdL y Pfv normales, seguido de igual forma por el PfdL sillón, el mismo que no afecta a la característica del biotipo, ya que éste se presenta por lo general en animales viejos o en yeguas en avanzado estado de gestación; de la misma forma, en el Pfv siguen los animales con el denominado vientre de vaca [15], los mismos que se manifiestan cuando las yeguas están en avanzado estado de gestación.

Los animales estudiados, tanto en el a 2005 como el a 2014, el 86 y 57%, respectivamente, presentaron un perfil medio entre 25 y 35 grados, que es característico de los animales que correlacionan la fuerza con la velocidad, típico de los caballos ligeros de trabajo y de otros deportes seguidos en los dos casos por la inclinación entre 35 y 45 grados, siendo más recurrente esta inclinación en los caballos de tiro [15].

CONCLUSIONES

Los biotipos criollos analizados en la comunidad de

Guayllabamba en los años 2005 y 2014, son animales con estructura morfológica similar. La población del año 2014 presentó promedios de zoometrías mayores en comparación a los animales analizados en 2005, por lo tanto se demuestra que mejoraron sus sistemas de manejo y de selección de reproductores, mejorando el tamaño corporal en las variables analizadas a excepción del PT que se vio afectado por la época del año en que fueron medidos. Por los índices calculados, los animales analizados en 2014 se consideraron dolicocefalos, longilíneos, con una buena conformación de la caja torácica, de correlación media entre sus masas musculares y el PC, con medidas de grupas similares entre su ancho y largo y de proporcionalidad corporal larga, difieren de sus predecesores estudiados en 2005 en algunos índices, a los que se denominaron mesotorácicos, mesolíneos y de correlación baja entre sus masas musculares y el PC. La mayor parte de los animales analizados en ambos años presentaron PfC rectilíneo, PfDL y PfV normal y un Pfl entre 25 y 35 grados, características que son similares a las reportadas en otros biotipos criollos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BENEVIDES, J. Caracterização zoométrica do remanescente da raça equina Nordestina nos estados de Pernambuco e Piauí. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Doctorado Integrado en Zootecnia. Pernambuco, Brasil. Tesis de Grado. 99 pp. 2011.
- [2] CABRAL, G.C.; QUEIROZ, F.; QUIRINO, C.R.; BATISTA, L.F.; SANTOS, E.M.; CORASSA, A. Avaliação morfométrica de equinos da raça Mangalarga Marchador: Medidas lineares. **Rev. Bras. Zoot.** 33 (4): 989-1000. 2004.
- [3] CANELÓN, J.L.; PÁEZ, J.; ROJAS, C. Morfometría de caballos criollos venezolanos en un hato del estado de Apure. Resultados preliminares. **Rev. Soc. Med. Vet. Urug.** 38 (1): 51. 2002.
- [4] CARDONA, J.A.; ÁLVAREZ, J. Estimación de la edad de los caballos basado en el examen dentario. **Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient.** 13 (1): 29-39. 2010
- [5] CORRAL, F. ¿Cómo fueron los caballos?. En: **La historia desde las anécdotas. Jinetes y caballos, aperos y caminos.** Trama, Quito. 285 pp. 2014.
- [6] CASTILLO, S.C.; HERNÁNDEZ, F. M. Evaluación objetiva de la zoometría del caballo criollo nicaragüense de la comarca Larreyna en el municipio de Malpaisillo, León, en el período comprendido de marzo a noviembre del 2011. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Escuela de Medicina Veterinaria. León, Nicaragua. Tesis de Grado. 50 pp. 2012.
- [7] DI RENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZÁLEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. InfoStat, versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Programa informático. 2016.
- [8] DOWDALL, R.C. El Standard del '22. En: **Criollo, el caballo del país.** Vásquez Mazzini (Eds). Buenos Aires. 272 pp. 2003.
- [9] ELGUETA, A.E. Evaluación de bienestar en equipos de tiro urbano en Valdivia y Alerce, Sur de Chile. Universidad Austral de Chile Tesis de Grado. 43 pp. 2012
- [10] GARCIA, M.; CABEZAS, I.; GUZMÁN, R.; VALENZUELA, S.; MERINO, V.; PÉREZ, R. Características hipométricas, peso corporal y capacidad de carga de caballo de fina sangre chileno de rodeo. **Avances en ciencias veterinarias.** 12 (1): 45-52. 1997.
- [11] KURTZ-FILHO, M.; LÖF, H. Biometria de equinos da raça crioula no Brasil. **Arch. Vet. Sci.** 12: 47-51. 2007.
- [12] LARREA, C.O.; MENDOZA, B. Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción de caballos criollos en el cantón Chambo. **Rev. Eco Cien.** 7 (1): 63-75. 2007.
- [13] LARREA, C.O. Caracterización zoométrica y genética del caballo autóctono de los cantones Chambo y Guamate en la Provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Maestría en Producción Animal. Riobamba, Ecuador. Tesis de Grado. 221 pp. 2014.
- [14] MORALES, J.S.; CEDEÑO, M.I. Caracterización zoométrica de caballos criollos en la parroquia Boyacá, cantón Chone, provincia de Manabí. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Carrera de Medicina Veterinaria. Calceta, Ecuador. Tesis de Grado. 58 pp. 2017.
- [15] MÜLLER, R. Proporciones e índices zoométricos. En: **Técnica de la explotación equina, tratado práctico de equinotécnia, normas, consideraciones generales para la explotación del caballo de carrera y de trabajo.** Agro. Buenos Aires. 405 pp. 1954.
- [16] NICOLÁS, M. Diseño, fabricación y costes de un bastón zoométrico y sus gamas. Universidad de Zaragoza, Escuela de Ingeniería Técnica Industrial. Zaragoza, España. Tesis de Grado. 67 pp. 2010.
- [17] PARÉS, P.M. Zoometría. En: Sociedad Española de Zootólogos. (Eds.) Valoración morfológica de los animales domésticos. **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.** Madrid. Pp 171-196. 2010.
- [18] PASCUAL, I.; INTXAUSTI, J.I. Estudio zoométrico en la raza Poni Vasco-Pottoka. **Arch. Zoot.** 47: 537-546. 1998.
- [19] PATIÑO, B.E.; BALDRICH, N.E.; HERNÁNDEZ, C.; CORREA, R. Caracterización morfométrica en equinos utilizados como herramienta de tracción en Florencia-Caquetá. **FAGROPEC.** 7(1): 26-31. 2015.

- [20] PETRY, R.; ATOJI, K.; REINMANN, F.; LARCHER, R.; TADEU, F. Medidas lineares e índices morfométricos de eqüinos em propriedades rurais na cidade de Francisco Beltrao. II Congresso de ciência e tecnologia da UTFPR – Campus Dois Vizinhos. **VI Seminário: Sistemas de produção. II Simpósio de ciências florestais e biológicas.** Paraná 12/15-16. Brasil. Pp 315-319. 2012.
- [21] SALAMANCA, C.A.; PARÉS, P.M.; VÉLEZ, T.M.; BENTEZ, M.J. Uso de índices zoométricos en la diferenciación racial del caballo criollo de las sabanas inundables araucana (Colombia). **AICA**. 7: 1-7. 2016.
- [22] SALAMANCA, C.A. PARÉS, P.M.; CROSBY, R.A.; MONROY, N. Análisis biométrico del caballo Criollo Araucano. **Arch. Zoot.** 66 (253): 267-278. 2017.