



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ZOOTECNIA

**Medidas hipométricas e índices zoométricos del Caballo Peruano de Paso
criado en Cutervo, Cajamarca**

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniero Zootecnista

AUTOR

Br. Monteza Carranza Wilson

ASESOR:

M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto (0000-0001-9309-3557)

Lambayeque, 30 de octubre del 2021

Tesis presentada para ser sustentada y aprobada ante el siguiente jurado

M.Sc. Carlos Pomares Neira
Presidente

Dr. Pedro Del Carpio Ramos
Secretario

Ing. José Humberto Gamonal Cruz
Vocal

M.Sc. Enrique Gilberto Lozano Alva
Asesor

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. **Wilson Monteza Carranza**, investigador principal, e Ing. **Enrique G. Lozano Alva, M. Sc.** asesor del trabajo de investigación **Medidas hipométricas e índices zoométricos del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, Cajamarca**, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, noviembre de 2021.

Bach. Wilson Monteza Carranza
Investigador

Ing. Enrique G. Lozano Alva, M. Sc.
Asesor

DEDICATORIA A:

DIOS, mi creador, por darme la vida y ser mi guía espiritual en el recorrer del camino que él me ha señalado

MIS PADRES: HUMBERTO y NELSI MARIVI

Porque su amor infinito, fortaleza, honradez, trabajo y demás dones que Dios les brindó, representaron en mi niñez, en mi adolescencia y siempre, la fuerza que me permite seguir adelante.

A MI ESPOSA E HIJO: VISNET y WILSON

Mi razón y motivo, la fuerza que me alienta a luchar por un mejor porvenir en unión y felicidad familiar.

A MIS HERMANOS: UBELSEN, JOSÉ y MARDELÍ

Con quienes compartí el hogar, juntos empezamos a soñar y fijar un horizonte y porque me ayudaron a encontrar la luz del éxito y la cristalización de mis metas

A MIS TÍOS: OSCAR y VILMA

Por que siempre encontré en cada uno de ellos el consejo que buscaba, el apoyo moral el ejemplo de vida para triunfar.

Wilson

ADRADECIMIENTOS A:

Ing. ENRIQUE LOZANO ALVA, asesor de mi tesis, por su amistad su apoyo permanente en mi formación profesional y para culminar exitosamente mi tesis

A mis amigos CRIADORES y PRODUCTORES DEL CABALLO PERUANO DE PASO de la provincia de Cutervo y distrito de Chiguirip, por las facilidades que me brindaron para recopilar la información requerida.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

Porque fuimos una gran familia con quienes compartimos aulas, laboratorios, campo y el duro trabajo que significó llegar a ser profesionales éxitos y hombres de bien.

Wilson

ÍNDICE

INDICE.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE GRÁFICOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
ABSTRACT.....	
I. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Taxonomía y origen del caballo.....	3
1.2. Historia del Caballo Peruano de Paso.....	5
1.3. Caracterización fenotípica del Caballo Peruano de Paso	8
1.3.1. Exterior del Caballo Peruano de Paso.....	8
1.3.2. El patrón del Caballo Peruano de Paso.....	11
1.3.3. Hipometría del Caballo Peruano de Paso.....	14
1.3.4. Índices zoométricos.....	17
1.3.5. Otras características fenotípicas del Caballo Peruano de Paso....	21
II. MATERIALES y MÉTODOS.....	23
2.1. Localización y duración del estudio.....	23
2.2. Materiales del estudio.....	24
2.2.1. De los animales.....	24
2.2.2. Material y equipos para el estudio.....	24
2.3. Metodología del estudio.....	25
2.3.1. Variables del estudio.....	25
2.3.2. De la recopilación de la información.....	26
2.3.3. Datos y cálculos efectuados.....	26
2.3.4. Análisis estadístico.....	28
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1. Hipometría del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo.....	29
3.2. Índices zoométricos del caballo Peruano de Paso criado en Cutervo.....	31
3.3. Otras observaciones fenotípicas del Caballo Peruano de Paso.....	32
3.4. Correlaciones hipométricas del Caballo Peruano de Paso	32
IV. CONCLUSIONES.....	36
V. RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS.....	44

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Zoometría del Caballo Peruano de Paso en Cutervo.....	29
2. Índices zoométricos del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo.....	31
3. Correlaciones de las medidas del Caballo Peruano de Paso.....	33
4. Correlaciones de las medidas de la yegua.....	35

INDICE DE GRÁFICOS

1. Ubicación de la provincia de Cutervo.....	24
2. Algunas medidas en caballos.....	27
3. Color de pelaje en caballos.....	46

CONTENIDO DEL ANEXO

1. Medidas hipométricas del caballo Peruano de Paso.....	45
--	----

RESUMEN

Caballos Peruanos de Paso, 34 yeguas y 25 machos, entre 4 y 6 años de edad, de criadores del ámbito de Cutervo, Cajamarca, fueron evaluados en sus medidas externas y determinados sus índices zoométricos y las correlaciones entre sus partes externas. Se encontraron, en caballos y yeguas, altura a la cruz, altura a la grupa, altura a la cincha, largo de cabeza, ancho de cabeza, ancho de pecho, perímetro torácico, largo corporal, perímetro de caña anterior, perímetro de caña posterior, longitud de grupa, ancho de grupa. Índice cefálico en machos y yeguas que los califica como dolicocefálicos; índice torácico que serían dolichotorácicos; índice corporal en machos y en yeguas, y que serían mediolíneo y longilíneo; índice de profundidad relativa del pecho en machos y yeguas, que los califica como dolicomorfos; índice pelviano de machos y hembras, y que serían dolichopélvicos; índice carpiano de machos y yeguas, y los califica como de correlación media; índice metacarpiano de machos y de yeguas, también son de correlación media; índice de proporcionalidad en machos y en yeguas que están dentro de la calificación de largos; y, el índice de dactilotorácico en machos y en yeguas y calificados como ideal. Una predominancia, en su perfil cefálico, de rectilíneo; el color de manto, mayormente, en machos es el castaño y en yeguas el alazán. La correlación más alta, en machos, fue de PCA vs. PCP (0.80) y entre AG vs. Acincha (0.80). En yeguas, correlaciones importantes fueron de PCA vs. PCP (0.90), L.C. vs. L.G. (0.80)

Palabras claves: Caballo, zoometría, índices, colores

Abstract

Peruvian Paso Horses, 34 mares and 25 males, between 4 and 6 years old, from breeders in the area of Cutervo, Cajamarca, were evaluated in their external measurements and their zoometric indexes and the correlations between their external parts were determined. In horses and mares, height at the withers, height at the rump, height at the girth, head length, head width, chest width, thoracic perimeter, body length, anterior shank girth, posterior shank girth were found in horses and mares. , croup length, croup width. Cephalic index in males and mares that qualifies them as dolichocephalic; thoracic index that would be dolichothoracic; body index in males and in mares, and that they would be mediolinear and longilíneo; Relative chest depth index in males and mares, which qualifies them as dolichomorphs; pelvic index of males and females, and that they would be dolichopelvic; carpal index of males and mares, and qualifies them as medium correlation; metacarpal index of males and mares, they are also of medium correlation; proportionality index in males and mares that are within the qualification of lengths; and the fingerprint-thoracic index in males and mares, rated as ideal. A predominance, in its cephalic profile, of rectilinear; the coat color, mostly, in males is chestnut and sorrel in mares. The highest correlation, in males, was PCA vs. PCP (0.80) and between AG vs. Acincha (0.80). In mares, important correlations were PCA vs. PCP (0.90), L.C. vs. L.G. (0.80)

Keywords: Horse, zoometry, indices, colors

INTRODUCCIÓN

El Caballo Peruano de Paso raza que a través del tiempo, ha ganado interés y un espacio cada vez mayor no solo en el país sino que ha trascendido fronteras, manteniendo características únicas en su belleza exterior y funcionalidad sino en la importancia que tiene, aún en el sector rural no ha sido merecedor de un programa permanente de investigación científica que busque eculubrar una serie de rasgos propios y que sirvan de base no solo para perpetuar sus incomparables dotes raciales, sino talvez mejorarlas o perpetuarlas. La escasa literatura disponible, al respecto, respalda nuestra opinión.

Sin embargo, condiciones diversas y adversas en las cuales es explotado podrían estar alejándolo de su estándar establecido por la norma que ha establecido la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P), por lo que es conveniente, importante y oportuno definir las características hipométricas del Caballo Peruano de Paso criando en zona de sierra norte del país, específicamente en Cutervo, Cajamarca.

Por lo dicho, como método válido para efectuar este trabajo es fijar un estándar, basado no sólo en descripciones visuales del exterior del caballo (que pueden resultar subjetivas), sino también a partir de criterios cuantitativos de las diferentes partes de la morfología exterior del caballo conocidas como *medidas hipométricas* y con el propósito de dar un aporte al conocimiento de la realidad, de interés inmediato para el criador de la zona evaluada y de la entidad oficial encargada del control del Caballo Peruano de Paso.

Nuestra premisa nos llevó a plantearse la siguiente interrogante: **¿el Caballo Peruano de Paso, explotado en condiciones propias de Cutervo, Cajamarca, mantienen los estándares previamente fijados por la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P), o se hallan muy alejados de la rigurosidad que plantea la raza. Y ello, también nos condujo a predecir como hipótesis que las medidas hipométricas del caballo Peruano de Paso, criado en Cutervo, Cajamarca, corresponden al estándar oficial de la raza.**

Los criadores y propietarios de Caballo Peruano de Paso en la provincia de Cutervo, región Cajamarca, constituyen un núcleo humano con características suigéneris mostrada

a través de su permanente presencia en cuanto evento se relacione con la participación de ferias agropecuarias de carácter local o comunal, provincial, regional o interregional (Lambayeque) y mostrando las bondades o limitaciones de sus ejemplares en las diferentes categorías y con mayor o menor éxito. Sin embargo, en ninguna de estas concentraciones masivas de equinos se ha notado el interés de evaluarlos en su hipometría. Dado el empuje por esta crianza en la provincia de Cutervo y el reconocimiento que han tenido por parte de expertos en el área se estima muy importante llevar a cabo el estudio propuesto y con la finalidad de informar a los interesados la situación de sus ejemplares en relación al patrón oficial de la raza; habiéndose planteado los siguientes objetivos:

General:

1. Tomar conocimiento de las crianzas de Caballo Peruano de Paso vigentes en la provincia de Cutervo, Cajamarca, su realidad y diversas condiciones que priman en la explotación equina

Específicos:

1. Determinar las distintas medidas hipométricas en machos y hembras (adultos) de los ejemplares criados en los lugares más representativos de la equinocultura cutervina
2. Aplicar fórmulas disponibles que permitan establecer índices para calificarlos en función al estándar oficial.
3. Motivar a la investigación en el campo de la equinología

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Taxonomía, y origen del caballo

Una clasificación taxonómica del caballo admitida y generalizada es la siguiente:

Reino	: Animalia
Subreino	: Eumetazoa
Rama	: Bilateria
Filo	: Chordata
Subfilo	: Vertebrata
Superclase	: Gnathostomata
Clase	: Mammalia
Orden	: Perissodactyla
Familia	: Equidae
Género	: Equus
Especie	: E, caballus

Fuente (Cossío 2008)

Müller (1954), comenta que es de opinión general aceptada, que cuando los conquistadores españoles llegaron a América, no existía ganado equino en el continente. Sin embargo, algunos autores basándose en los descubrimientos paleontológicos hechos en la Pampa Argentina, han emitido juicios sobre la presencia del caballo precolombino considerado como desaparecido, admitiendo que algunas formas hayan sobrevivido e influenciado sobre la morfología y demás caracteres sui géneris del caballo criollo actual (Evans et al., 1979).

Los autores consultados nos dicen que el equino tal como se le conoce ahora descende de un pequeño animal primitivo con cuatro dedos que habitaba en las orillas de los ríos durante la primera época del Eoceno, del tamaño de un zorro, correspondía al Eohippus (que en griego significa "caballo del amanecer") y que habría sufrido cambios

evolutivos dramáticos en su forma y tamaño, consecuencia de diferentes factores en muchos siglos (Evans et al., 1979).

Otros narran que manadas de caballos salvajes eran comunes en las planicies de Europa, Asia y Norteamérica (Clutton-Brock 1999), y, que se han encontrado evidencias de la existencia de éstos en el Norte de África (Bagtache et al., 1984).

De otro lado en el libro “*Fossil Horses: Systematics, Paleobiology, and Evolution of the Family Equidae*” de MacFadden (1992) dice así: el primer antepasado conocido del caballo, el *Eohippus* (también llamado *Hyracotherium*), vivió en los tiempos del período Eoceno, hace aproximadamente cincuenta millones de años.

En Eurasia, la cita cree que sólo dos subespecies de caballos salvajes sobrevivieron: el Tarpán (*Equus ferus ferus*) y el Caballo de Przewalski (*Equus przewalskii*) (Groves 1986). El primero se extinguió en Polonia en 1918 o 1919 (Olsen 2006) y el Caballo de Przewalski pudo haberse extinguido hoy si no fuese por la captura de un pequeño número de animales en los inicios del siglo XX, que fueron llevados a Europa, donde se han reproducido en zoológicos y en parques de vida salvaje (Clutton-Brock 1999).

Los caballos de Przewalski son bien conocidos por tener el número diploide más alto entre todas las especies equinas (Ryder et al. 1978). Morfológicamente, los cráneos de estas dos especies (*Equus caballus* y *Equus przewalskii*) se solapan en sus mediciones, aunque existen diferencias en otros caracteres del esqueleto (Sasaki et al. 1999).

En sí, se acepta que el caballo, es el animal más usado por el hombre en toda la historia, ha servido como instrumento de guerra, trabajo y alimento. La creencia popular alude a que los españoles durante la conquista, trajeron consigo este formidable animal, el cual dejaron como parte de su legado al Nuevo Mundo. Sin embargo, la realidad es que la familia *Equidae*, en la cual se incluyen los caballos y sus parientes (cebras, burros y asnos), apareció a principio del Eoceno hace 55 millones de años en América del Norte según los fósiles hallados a partir del año 1840 (Alberdi et al., 2007).

Siempre se ha aceptado que el caballo de Przewalski es un taxón hermano del caballo doméstico, pero según Lau et al. (2009), éste no forma un grupo monofilético separado, debido al constante flujo genético, mediante cruces (o introgresión) que se

realizaron cuando se buscaban fórmulas de conservación para disminuir el riesgo de extinción al que se enfrentaba.

Desde tiempos inmemoriales el caballo ha sido considerado como un objeto de poderío, de lujo y de realce en la sociedad, que solo las personas de “poder” lograban adquirirlo. Este grupo de personas estaba constituido principalmente por reyes, príncipes y gobernantes que influían en la sociedad; los mismos que presumían de la magnificencia de sus ejemplares a gobernantes de otras regiones, guardando con gran celo los cruces que se utilizó para obtener dichos ejemplares (Tirador, 2011).

Sobre la evolución de los equinos, se menciona que el *Hyracotherium Eohippus*, existía ya hace 60 millones de años y habitaba en las zonas selváticas y pantanos de Norteamérica; poseía visión frontal, su dentadura era poco especializada; producto de su alimentación, este poseía cuatro dedos en los miembros torácicos y tres en los miembros pélvicos; alcanzaba una altura alrededor de los 30 cm de altura a la cruz (Munizaga, 2013).

1.2. Historia del Caballo Peruano de Paso.

Es bastante reiterativo y coincidente las fuentes que califican, describen y narran de como habría llegado el caballo a nuestro país, hasta lo que, a la fecha, conocemos del Caballo Peruano de Paso.

Ya Valle Riestra (1961), empieza a resaltar que, en la guerra por la independencia, el caballo jugó un papel importante, que en la república el caballo peruano tomo gran renombre por su sobriedad, resistencia y elegancia de sus cómodos andares, siendo un animal precioso para los recorridos de largas distancias

De Ascasubi (1968), se ha encargado de aclarar que el tipo de ejemplar que llegó al Perú no tiene una clara definición. Cita a Garcilaso de la Vega quien escribe “que la raza de caballos y yeguas que hay en la Indias son de raza española, particularmente de Andalucía” y que es, probablemente, el resultado de una selección funcional que ha obrado durante mucho tiempo sobre una población mestiza caballar, en la que han intervenido tres razas: la española, la frisona (si no directamente, por medio del caballo español mejorado) y la que más sello le ha dado a la peruana, la berberisca.

La misma fuente específica que en la formación del caballo peruano de paso, las características otorgadas por cada raza serían así:

La Raza Española: le dio su garbo en acción, así como el cuello.

La Raza Frisona: tendencia hacia el tipo mediolíneo y elevación en los aires, y

La Raza Berberisca: la ambladura y “todo lo demás”

En forma clara y precisa, Luna (1985), establece que para estudiar el caballo peruano actual es necesario remontarse a su antecesor, el caballo español, ya que este animal dio origen al corcel típico. Por el siglo XV, en cuyo final se descubre y se inicia la conquista de América, existían en España tres tipos principales de caballos: el tipo español, el tipo andaluz berberisco y el tipo de jaca o hacanea, procedentes de otros lugares que habían sido llevados a la península ibérica y, que, si bien por las venas de nuestro ejemplar equino corre sangre árabe, esta se manifiesta hoy muy escasamente, no percibiéndose en el caballo peruano casi ninguna continuidad de tan remoto antepasado. También especifica que por efecto del medio del ambiente y los cruces con otros tipos después de su llegada a América, se han formado diferentes caballos que han constituido razas de caracteres bien definidos. Se ha formado, por ejemplo, el criollo argentino, el caballo chileno y, por supuesto, el ‘Caballo Peruano de Paso’.

Así fue durante mucho tiempo. Sin embargo, llegó el momento en que los animales debían ser sometidos a una educación progresiva, con el objeto de amansarlos. Con un trabajo constante, moderado y cuidadoso, se lograron animales dóciles para que posteriormente sean fáciles de adaptar a las necesidades del hombre. El Caballo Peruano de Paso es el resultado de ello, una raza tardía, longeva y que su tratamiento fue largo y prolongado.

Igualmente, Cañote (2005), remarca que, en la conquista y colonización de América, los españoles emplearon a los caballos como sus mejores armas. Ellos trajeron al nuevo mundo las cualidades genotípicas y fenotípicas españolas, y del caballo berebere que formaron el antiguo caballo andaluz traídos por los españoles al continente americano.

La ANCP CPP (2012), afirma que el caballo Peruano de Paso, raza caballar propia del Perú, inició su desarrollo desde el momento en que llegaron al Perú los españoles y sus

caballos. Sus ancestros raciales combinados con la geografía, el medio ambiente, la función y la selección libre de cruces con razas ajenas, adecuaron los aires o pisos derivados de la ambladura a sus características viajeras.

Corral (2014), señala que en las haciendas de la costa peruana donde la crianza y selección del caballo de paso alcanzo su plenitud. Allí aparece, ya en los tiempos de la Colonia, una verdadera cultura rural cuyo centro es el caballo de paso su equitación y la fabricación de monturas de cajón, jatos tejidos, espuela, los famosos pellones sampedranos y más aperos necesarios. Surge allí la tradición de chalanos y enfrenadores que conservan, cultivan y modifican las antiguas destrezas venidas de España. Se produce así un interesante mestizaje cultural que transformo al caballo, de elemento esencial de la dominación colonial, en referente de identidad de un país. Los más famosos enfrenadores, amansadores y chalanos de Perú eran y son mestizos y mulatos. El caballo de paso peruano es el resultado de un proceso largo y complejo de adaptación natural del antiguo caballo andaluz-berberisco al habitat americano. Sin embargo, esa semilla originaria fue mejorando y definiendo características gracias a la preocupación y al empeño de criadores peruanos, de enfrenadores, amansadores y chalanos. Y a la vocación de aficionados que han visto en este animal, aún en la época del maquinismo, un símbolo y una pasión nacional. Los criadores lograron definir una raza y precisar su conformación, características y líneas de sangre, sin acudir a mestizajes innecesarios. De allí que este caballo sea una evidencia viviente del proceso de americanización de un animal que llego de España como factor de la conquista y que luego se transformó en el compañero inseparable, en la insignia de todos los criollos.

El Caballo Peruano de Paso, raza Caballar propia del Perú, inició su desarrollo desde el momento en que llegaron al Perú los españoles y sus caballos. Sus ancestros raciales combinados con la geografía, el medio ambiente, la función y la selección libre de cruces con razas ajenas, adecuaron los aires o pisos` derivados de la ambladura a sus características viajeras. Esta raza es única por la comodidad que su andar otorga al jinete. El brío, la nobleza y la arrogancia, unidas a la buena disposición, son características propias de la raza. El Caballo Nacional es un equino de silla de tipo medio líneo y armónico en sus formas, con buena correlación entre sus partes teniendo una alzada promedio de 1.48 m. para machos y 1.47 m. para hembras. Las proporciones en sus formas, sumadas a las angulaciones características de la raza, permiten al Caballo Peruano de Paso desplazarse

en sus aires característicos o pisos; los cuales se realizan con predominancia de sus bípedos laterales y con los adornos de agudez (elevación), término y extensión en los miembros anteriores y movimiento rasante en los posteriores. El Paso Peruano (Piso) es heredable y ha sido fijado por selección como característica propia de la raza, por lo tanto, sus crías heredan esta mecánica de movimiento (www.produccionanimal.com.ar).

En abril de 1998 se aprobó el vigente Patrón del Caballo Peruano de Paso, en él se le define como una raza de silla del tipo mediolíneo, mesomorfo, con buena correlación entre sus partes, con una alzada aproximada entre 1.45 y 1.52 m en machos y hembras, que lo hacen apto para desplazarse en sus aires característicos. De Ascasubi (1968) afirmaba también que el Caballo Peruano de Paso, al ser una raza de silla, debe estar comprendido entre los tipos mediolíneo y longilíneo. Valle Riestra (1961) agrega además que es mesomorfo, eumétrico y que en conjunto debe de ser armonioso, guardando proporción el tren anterior con el posterior.

1.3. Caracterización fenotípica del Caballo Peruano de Paso

1.3.1. Exterior del Caballo Peruano de Paso

Puga (2004), menciona que por resolución ministerial número 0097-2003-AG, Lima 4 de febrero del 2003, se decidió establecer parámetros para el (C.P.P)

1. Cabeza

De construcción predominantemente subconvexa (con tendencia rectilínea) en su región frontonasal además de elegante, expresiva y descarnada, debiendo revelar su sexo en sus características generales. Tiene un largo entre 59 cm y 61 cm entre testera y el belfo superior, siendo el ancho entre las orejas de 11 a 13 cm y entre apófisis orbitales de 16 a 18 cm. Fuerte en su base, con carrillos bien definidos, fina y comprimida en su extremidad inferior, midiendo de 8 cm a 9 cm entre los extremos de los ollares, y con una separación intermaxilar de 6 cm a 9 cm. La frente es ancha y plana. Las orejas medianamente largas, móviles y finas. Los ojos ovalados de color oscuro, y vivaces, colocados lateralmente a la cara en posición ligeramente oblicua. Los ollares, sinuosos, alargados, orientados lateralmente y dilatables. La boca, de belfos turgentes, será proporcionada a la dimensión de la cabeza, con una comisura que oscila entre 8 cm y 10 cm.

La A.N.C.P.C.P.P. (1950), afirma que la cabeza debe ser de construcción elegante, perfil ligeramente convexo o rectilíneo y cara larga y estrecha. La Rosa (1972) indica que además debe ser poco profunda en relación con las otras medidas corporales

Al respecto, Ceruti (1961), señala que sólo el 55% de yeguas y el 79% de potros presenta la cabeza de longitud media; estos últimos presentaron una tendencia hacia el perfil convexo, no así la frente, que sólo un tercio del total la presenta amplia, Delgado (1986) denota que predomina el perfil recto (88,7%), mientras que Carrasco y López (1994) concluyen que en el Caballo Peruano de Paso del norte predomina el perfil ligeramente convexo (46,8%) seguido del recto con (41,9%) y finalmente el cóncavo (11,3%).

2. Cuello

Debe ser definido según su sexo, de crines finas, abundantes, largas y lustrosas. El cuello, tiene una longitud promedio de 60 cm, medida de punto medio de la unión de la cabeza al cuello (atlas) y el punto medio de la espátula (espalda).

Tiene una línea cervical marcadamente convexa en machos y levemente en el caso de las hembras, siendo más corta y recta la línea inferior (ventral) para ambos sexos. El extremo inferior del cuello debe ser ancho y robusto, bien unido con la escápula y el pecho, presentando una unión en la articulación escápula-humeral que permita flexibilidad y amplitud de movimiento.

3. Cuerpo

El Caballo Peruano de Paso tiene un rango de alzada entre 1.44 m. y 1.51 m. Para los machos y 1.43 m. a 1.49 m. Para las hembras. El perímetro torácico es de 1.77 m. a 1.80 m. Teniendo las hembras un perímetro mayor que los machos. Los machos tienen una longitud cercana a la de la alzada, siendo estas medidas tomadas desde la unión escápulo-humeral (hombro) hasta la vertical trazada sobre el filo de la nalga. La distancia de la cruz al esternón llamada profundidad, es similar a la altura sub-esternal (distancia entre el esternón y el suelo), siendo las hembras algo más profundas que los machos. La cercanía a tierra es característica racial. La cruz está reflejada en la unión de las escápulas, siendo la apófisis mayor (cruz) la que debe estar nivelada con la grupa formando una catenaria con relación al lomo de no más de 8 cm. de luz. El pecho debe ser amplio en un rango de 34cm. a 36cm., medido entre las puntas de los hombros, robusto y saliente sin exceso.

Según la A.N.C.P.C.P.P. (1950), la cruz debe ser alta, sin ser muy aguda ni muy saliente, concordando con La Rosa (1972) y Ceruti (1961) concluye que existe un 41% de yeguas con grupas caídas y que en los potros se presenta una inclinación adecuada en un 71%. Carrasco y López (1994) afirman que se presenta mayor porcentaje (74,4%) de grupas redondas en los animales evaluados, por ende, se habría mejorado esta región en el Caballo Peruano de Paso gracias a la selección y uniformidad de criterios entre los criadores.

La A.N.C.P.C.P.P. (1950), indica que el dorso se prefiere corto, recto, ancho y sólido; el pecho robusto, ancho y saliente, coincidiendo con estas observaciones Valle Riestra (1961) y De Ascasubi (1968). Luna (1985) refiere que, si el dorso es ligeramente inclinado de arriba a abajo y de atrás a adelante, será sólido, ágil y transmitirá bien la fuerza propulsiva del tren posterior. El riñón no debe ser largo, prefiriéndose ancho, recto y bien unido a la grupa. (Valle Riestra, 1961; De Ascasubi, 1968; Luna, 1985).

La grupa debe ser corta y moderadamente inclinada, pudiendo ser ligeramente saliente a condición de ser bien proporcionada, regular en sus contornos y tener ancas o isquiones poco pronunciados. La cola debe tener una inserción baja; debe ser fina, larga, poco prominente y llevada pegada a la nalga (A.N.C.P.C.P.P., 1950). Valle Riestra (1961), menciona contrariamente que es necesaria una grupa larga y ancha, añade además que debe ser discretamente musculosa y, en general, de aspecto redondeado y armónico. Luna (1985) amplía el concepto de la inclinación afirmando que son fuertemente inclinados los dos planos que caen hacia atrás y hacia los costados de la grupa, desde la apófisis del sacro (cresta).

Se destaca la costilla redondeada, con un pasaje de cinchera neto y amplio (A.N.C.P.C.P.P., 1950), Valle Riestra (1961) añade que el costillar debe tener una amplia separación intercostal. De Ascasubi (1968) indica además que la costilla plana que descarna la columna vertebral, no da la base suficiente a los músculos dorsales para soportar el peso de la silla y del jinete.

4. Dorso (Zona dorsal)

El dorso, medianamente corto, ligeramente recto y bien unido con el tercio anterior y la zona lumbar. La caja ósea es amplia y profunda, con el costillar debidamente arqueado y con una región sub-esternal paralela al suelo.

5. Lomo o riñón (Zona lumbar)

El lomo debe ser de buena cobertura muscular, corto, y bien unido tanto al dorso como a la grupa.

6. Grupa (Zona sacra)

De grupa redonda, proporcionada, amplia y con una inclinación que determina un nacimiento bajo de la cola, cuya inserción deberá estar debajo de la línea imaginaria que pasa horizontalmente por la punta del anca.

7. Nacimiento de cola (Zona coccígea)

El nacimiento de la cola es de inserción baja, con crines finas, largas y abundantes. Llevada quieta y bien pegada a las nalgas al andar, siendo estas características propias de la raza.

8. Miembros Anteriores:

La espalda debe ser de buena longitud e inclinación (58° a 62° respecto a la horizontal) y debe de estar unida al pecho por una sólida musculatura. El brazo es corto y musculoso. El antebrazo es largo y musculoso en la parte superior, afinándose hacia la parte inferior y de una longitud entre 39 cm. y 42 cm. La rodilla debe ser bien definida en sus formas; amplia, sin desviaciones, bien moldeada y con la cara anterior ligeramente convexa. La arista posterior debe ser prominente y los laterales descarnados para permitir una buena inserción de los tendones. La caña anterior (metacarpo) debe tener un largo que oscile entre los 26cm. y 29cm., con un perímetro entre 17 cm. a 19 cm. con tendones y ligamentos definidos. Los nudos o menudillos son descarnados y de formas nítidas. Las cernejas son poco pobladas, denotando finura. Las cuartillas deben ser sólidas y su perímetro es un centímetro menor que el perímetro de la caña y con un largo referencial entre 9 cm. y 11 cm

La espalda o paletilla debe ser ligeramente inclinada y con robusta musculatura, debiendo formar un ángulo de 50° a 60° con la horizontal; su amplitud le da a nuestro caballo un tren anterior más poderoso que el posterior (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961; De Ascásubi, 1968; La Rosa, 1972).

El brazo es corto, musculoso e inclinado (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961; Luna, 1985). La dirección del brazo está en relación inversa con la de la espalda; es decir que si la espalda es oblicua el brazo será derecho (Luna, 1985). El antebrazo o

brazuelo es largo, vertical, musculoso arriba y afinándose hacia abajo (Valle Riestra, 1961; Luna, 1985).

9. Miembros Posteriores:

Los miembros posteriores deben revelar en su conjunto poder y capacidad de contracción y extensión. La nalga debe ser redondeada en armonía con el muslo.

El muslo debe ser medianamente musculado. La pierna debe tener una musculatura destacada. El corvejón (articulación tibio-metatarsiana) debe ser bien moldeado, definido y amplio teniendo una construcción ósea fuerte y nítida en su contorno, guardando el equilibrio y la proporción de sus partes. En esta articulación se forma un ángulo interior (acodo) cuya medida debe estar entre los 137° y 142° , siendo este ángulo una característica propia de la raza. La caña posterior (metatarso) debe ser nítida, con tendones fuertes, bien implantados y definidos. El perímetro de la caña posterior tiene entre 18 cm y 20 cm. El nudo posterior es de características similares al anterior. Las cuartillas posteriores, sólidas de un largo entre 9 cm y 11 cm y un perímetro de 17 cm a 20 cm.

El muslo, de longitud media, debe estar bien unido con la grupa y la nalga, formando un ángulo amplio con el coxal. La musculatura debe ser dibujada, la nalga convexa pero no muy descendida (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961). Luna (1985) contrariamente afirma que el muslo debe ser largo.

Se define a la pierna como ligeramente oblicua, a veces orientada hacia dentro y moderadamente musculosa; debiendo ser largas y ligeramente inclinadas (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961). La pierna es derecha cuando tiene una inclinación de 65° a 70° y oblicua cuando es de 55° a 60° (Luna, 1985).

El corvejón debe ser neto y sólido, un tanto alargado y comprimido lateralmente y a veces ligeramente desviado hacia adentro. Se le puede tolerar un tanto cerrado de ángulo, pero se le deberá exigir densidad ósea y nitidez del contorno. (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961).

10. Cascos

El casco debe ser de buen desarrollo, proporcionado al cuerpo del animal, coronado por un rodete destacado y prominente recubierto de pelos cortos. El casco en su cara plantar es cóncavo, de contornos regulares y con un candado largo, ancho y prominente, de córnea dura, oscura, resistente y brillante. La muralla del casco debe ser inclinada teniendo un ángulo que oscile entre los 48° y 51° grados, siendo su eje una proyección de la cuartilla y

con un largo de muralla entre 8 cm y 10 cm en los anteriores. En general, los cascos de los posteriores tienen pequeñas diferencias de tamaño e inclinación con relación a los anteriores.

11. Aplomos

Vista Frontal. Con el ejemplar en reposo, los ejes directrices de los anteriores deben ser una línea imaginaria perpendicular al suelo que pasa por la parte media del antebrazo, la rodilla, la caña, la cuartilla y el casco. Los cascos de los posteriores en esta raza están a menor distancia entre ellos que los cascos de los anteriores, formando en el suelo una figura trapezoidal.

Vista Posterior. También los ejes directrices de los posteriores siguen la parte media del corvejón, la caña, la cuartilla y el casco.

Vista Lateral. Los puntos de apoyo (cascos), deben estar bajo la masa corporal, definiendo una condición de caballo ligeramente “remetido” en los miembros anteriores y “acodado” en los posteriores, debiendo la perpendicular que pasa por el filo de la nalga tocar la punta del corvejón, constituyendo el conjunto otra figura trapezoidal. Dichos aplomos por su carácter funcional, deberán mantenerse durante el desplazamiento de los ejemplares (apreciándoseles en forma frontal y posterior).

12. Regiones comunes a ambos miembros

Las cañas serán largas netas y finas; los tendones bien dibujados, delgados y netos (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961). La Rosa (1972), observa que durante mucho tiempo se ha confundido la finura con debilidad de los miembros, razón por la que nuestro caballo no alcanza el límite mínimo de relación dactilotorácica, pero que la calidad de sus tendones, el conjunto de vainas articulares y el temple de sus huesos han evitado que se convierta en un animal obsoleto.

Las cuartillas deben ser largas, finas y de bordes muy netos, debiendo formar en toda la extremidad del miembro un conjunto grácil y armonioso (A.N.C.P.C.P.P., 1950; Valle Riestra, 1961). Sólo existe un porcentaje mínimo de individuos con cuartillas extremadamente largas, lo que muestra el mejoramiento del Caballo Peruano de Paso (Ceruti, 1961).

1.3.2. El patrón del Caballo Peruano de Paso

El 08 de marzo de 1950, con Resolución Ministerial No 450, se aprueba el primer Patrón del Caballo Peruano de Paso, presentado por la ya constituida Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P); en dicho estándar se detallan una serie de características morfológicas y funcionales que debería cumplir el Caballo Peruano de Paso.

En abril de 1998 se aprobó el vigente Patrón del Caballo Peruano de Paso, en él se le define como una raza de silla del tipo mediolíneo (caballo equilibrado entre medidas de longitud y amplitud), mesomorfo (o eumorfo: animal de cuerpo proporcionado), con buena correlación entre sus partes, con una alzada aproximada entre 1,45 y 1,52 m en machos y hembras, que lo hacen apto para desplazarse en sus aires característicos. De Ascasubi (1968) afirmaba también que el Caballo Peruano de Paso, al ser una raza de silla, debe estar comprendido entre los tipos mediolíneo y longilíneo (caballo sujeto a formas corporales donde predominan las partes largas sobre las anchas). Valle Riestra (1961) agrega además que es mesomorfo, eumétrico (caballo que logra un peso adulto entre 450 - 500 Kg.) y que en conjunto debe de ser armonioso, guardando proporción el tren anterior con el posterior.

1.3.3. Hipometría del Caballo Peruano de Paso

Las principales medidas que se evalúan en el Caballo Peruano de Paso son:

Alzada a la cruz (AC). Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (Región interescapular). Para su obtención se utiliza el bastón zoométrico. Esta alzada adquiere una gran relevancia porque determina el tamaño, la altura del animal. Ha sido muy utilizada en la identificación individual, pero en cuanto a raza adquiere otro significado, la inclusión o exclusión de un Libro Genealógico si no está comprendida en el rango que determina su estándar racial, o bien, determina la variedad dentro de cada raza (Sañudo 2012). Alzada a la grupa (AG). Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas del íleon (Vértice de la primera apófisis del sacro). Es otra alzada de gran importancia asociada a la alzada a la cruz. Cuando ambas tienen el mismo valor y el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta se puede añadir que también es horizontal. Longitud de la cabeza (LC). Fundamental en la caracterización de la raza. Los conceptos vertidos en muchos estándares sobre “cabeza grande, mediana o

pequeña”, deben ser revisados en función del valor de esta variable dentro de cada especie. Anchura de la cabeza (AO). Esta tiene una gran importancia en la caracterización de las razas, estableciendo las diferencias que aparecen según el sexo y los estudios comparativos entre ellas. Diámetro Longitudinal (DL). Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Su relación con la alzada da lugar al índice de proporcionalidad por el que clasificamos a los animales en mediolíneos, longilíneos o brevilíneos. Es un índice que tiene más importancia en los estudios de las poblaciones, ya que el estudio de la frecuencia que presenten dentro de una misma población o raza nos permite clasificar su tendencia a animales de proporciones medias, elongadas o acortadas. Diámetro Dorso Esternal (DD). Entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo. Diámetro Bicostal (DBC). Máxima amplitud del tórax en un plano vertical que pasa por detrás del codo (5ª costilla). Longitud de la Grupa (LG). Distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y la tuberosidad isquiática (punta de la nalga). Anchura de la Grupa (AG). Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca. Perímetro Torácico (PT). Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz. Perímetro de la Caña (PC) se toma en la parte más estrecha del hueso metatarso, en su tercio medio. En animales adultos, a pesar de ciertas peculiaridades raciales, variables como el diámetro entre encuentros y perímetro de la caña o del corvejón alcanzan mayores valores en los machos, presentando por su parte las hembras una mayor anchura de la grupa (Sañudo, 2012).

Diversos autores a nivel internacional reportan el uso de las medidas hipométricas en equinos -caballos, asnos, entre otros- para establecer patrones de raza, a su vez, complementaron con estudios moleculares con la finalidad de recuperar y conservar una raza (Fonseca *et al.*, 2016; Salamanca *et al.*, 2016; Patiño-Quiroz *et al.*, 2015; Ramos *et al.*, 2014; Sole *et al.*, 2014; Salazar-Vidal *et al.*, 2012; Mujica, 2009; Mujica *et al.*, 2005).

El método cuantitativo o estudio biométrico recoge un conjunto de medidas, generalmente definidas por alzadas, perímetros y distancias entre puntos anatómicos fácilmente identificables, utilizando ciertas herramientas (goniómetro, cinta métrica, hipómetro) en combinación con un sistema de marcado referencial. En los estudios biométricos las dos principales fuentes de error son la identificación de las referencias

anatómicas y el posicionamiento del caballo en el momento de la toma de medidas. Sin embargo, el uso de métodos cuantitativos presenta las ventajas de que los datos obtenidos pueden ser comparados, clasificados y, además, pueden realizarse sobre ellos toda clase de análisis estadísticos (Santos, 2008; Bronwyn, 2014).

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar morfométricamente al Caballo de Paso en el Cantón Calvas, Loja-Ecuador, para lo cual se realizó un estudio en 19 caballos de la raza Peruano de Paso (13 machos y 6 hembras), con edades comprendidas entre 2,5 a 12 años. Se tomaron en cada animal las siguientes medidas (que fueron utilizadas luego en las fórmulas de cálculo de los índices zoométricos): ancho de la cabeza (AC), alzada a la grupa (AL), longitud de orejas (LO), longitud de la cabeza (LC), longitud de la grupa (LG), ancho de orejas (AO), ancho de la cabeza (ACA), ancho de la grupa anterior (AGA), ancho de la grupa posterior (AGP), perímetro torácico (PT), perímetro de la caña (PC), diámetro dorso-esternal (DDE), diámetro bicostal (DBC), diámetro longitudinal (DL). Las medidas corporales fueron tomadas con una cinta métrica de 10 m, hipómetro, calibrador y compás de brocas. Los datos obtenidos se procesaron con el programa estadístico SAS (Sistema de Análisis Estadístico v. 9.4, 2015) empleando el procedimiento MIXED. Obteniendo como resultado una media para el largo de oreja de $17,7 \pm 0,318$; y el ancho de oreja $5,35 \pm 0,117$, así como la longitud de la cabeza es de $52,0 \pm 3,66$ y mientras que el ancho de la cabeza $19,7 \pm 0,335$, la altura de la cruz $141 \pm 0,911$; altura de la grupa $143 \pm 0,887$; diámetro longitudinal $143, \pm 8,39$; diámetro bicostal $30,9 \pm 2,17$; el perímetro torácico $162, \pm 4,84$ y el perímetro de la caña $17,7 \pm 0,929$ cm de media y error estándar respectivamente en el caballo Peruano de Paso del Cantón Calvas Cariamanga. Según los índices zoométricos calculados en este estudio es un caballo mesocéfalo, brevilineo, braquitoraxico, dolicomorfo, animales de correlación baja entre músculos y volumen de los huesos, braquipélvico y un caballo alto (Torres, 2017).

Evaluaciones del centro, sur y norte en potrancas de bozal de 3 a 4 años en altura de grupa (146,84 cm y 144,50 cm); en yeguas de freno y espuelas de más de 12 años en el largo de cabeza (60,60 cm y 59,20 cm), altura de grupa (146,00 cm y 143,95 cm), perímetro torácico (182,68 cm y 177,50 cm), ancho de pecho (31,96 cm y 27,70 cm), altura sub-esternal (72,88 cm y 71,13 cm), perímetro de cuartilla anterior (16,60 cm y 16,13 cm); en potrillos de bozal de 3 a 4 años no se reportaron diferencias significativas ($P > 0,05$); en potros de freno y espuelas de más de 8 años en el ancho de pecho (31,28 cm y 28,75 cm).

En conclusión, los Caballos Peruano de Paso del centro sur son diferentes a los Caballos de Paso del norte tanto para yeguas mayores a 7 años en la altura de grupa y perímetro de cuartilla anterior; como en potros mayores a 4 años en la alzada de cruz y altura de grupa (Morón et al., 2018).

1.3.4. Índices Zoométricos

Los índices nos aportan información bien para la diagnosis racial, para la determinación de estados somáticos pre dispositivos a determinadas funcionalidades, bien para determinar el dimorfismo sexual de una raza (Sañudo, 2012)

Índice cefálico

Este índice permite clasificar los animales en dolico, braqui y mesocéfalos (Sañudo, 2012). Según Sánchez (2002) a este índice se lo llama también el total de la cabeza cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice Cefálico} = \frac{\text{Ancho de la cabeza (AC)} \times 100}{\text{Longitud de la Cabeza (LC)}}$$

Índice torácico

Almeida (2010), menciona que este índice se basa en las medidas de altura y anchura del tórax, para lo cual obtendremos previamente los diámetros dorso esternal y bicostal. El índice torácico refleja las variaciones en la forma de la sección torácica.

$$\text{Índice Torácico} = \frac{\text{Diámetro Bicostal (DBC)} \times 100}{\text{Diámetro Dorso External (DD)}}$$

Índice corporal

Este índice permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevi (≤ 85), meso (entre 86 y 88) o longilíneos (≥ 90) (Sañudo, 2012). Almeida (2010) manifiesta que este índice es de gran aplicación en la clasificación de las razas y se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Corporal} = \frac{\text{Diámetro Longitudinal (DL)} \times 100}{\text{Perímetro Torácico (PT)}}$$

Índice de la profundidad relativa del pecho

Relaciona el diámetro dorso esternal y la alzada a la cruz proporciona indicios de la aptitud cárnica del animal

$$\text{Índice de la Profundidad Relativa del Pecho} = \frac{(\text{Diámetro dorso External (DD)} \times 100)}{\text{Alzada a la Cruz (AC)}}$$

Índice pelviano

Este índice indica la relación entre anchura y longitud de pelvis, lo que refleja una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés (Sañudo 2012). Este se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnóstico raciales (Almeida, 2010).

$$\text{Índice Pelviano} = \frac{(\text{Ancho de la Grupa (AG)} \times 100)}{\text{Longitud de Grupa (LG)}}$$

Índice metacarpiano

Un índice menor indica un tipo más alto de patas y más liviano, un tipo de velocidad; un aumento indica tendencia hacia un tipo de fuerza. Proporciona una idea del grado de finura del esqueleto (Sañudo, 2012). También llamado índice Dáctilo-torácico, mientras más elevado hay más correlación entre masa y volumen de huesos (Almeida, 2010).

$$\text{Índice Metacarpiano} = \frac{(\text{Perímetro de Caña (PC)} \times 100)}{\text{Perímetro Torácico (PT)}}$$

Índice de proporcionalidad

La interpretación del índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico, ya que señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo (Sañudo, 2012). Es la relación que existe entre la alzada de la cruz y el largo del cuerpo (Almeida, 2010):

$$\text{Índice de Proporcionalidad} = \frac{(\text{Alzada a la cruz (AC)} \times 100)}{\text{Diámetro Longitudinal (DL)}}$$

Índice	Clasificación	Mínimo	Máximo
Índice cefálico	Braquicéfalo		<36
	Mesocéfalo	36 38	
	Dolicocéfalo		> 38
Índice corporal	Brevilineo		< 85
	Mesolítico	86 88	
	Lonqilineo		>90
Índice torácico	Braquitorácico		< 52
	Mesotorácico	52 54	
	Dolicotorácico	>54	
Índice profundidad relativa del pecho	Braquimorfo		< 43
	Mesomorfo	43 45	
	Dolicomorfo	> 45	
Índice metacarpiano	Correlación Baja		< 11
	Correlación Media	11 12	
	Correlación Alta	> 12	
Índice pelviano	Braquipélvico		< 99
	Mesopélvico	99 101	
	Dolicopélvico	> 101	
Índice de proporcionalidad	Largo		< 99
	Medio	99 101	
	Alto	> 101	

A través de los índices se puede clasificar a los caballos (Larrea, 2005)

Con datos de medidas hipométricas de machos y hembras adultos tomadas en los concursos nacionales de la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P.) hallaron para yeguas valores de 1,459, 1,475 y 1,448 m. en alzada; 1,790, 1,848, y 1,808 m. en perímetro torácico; 0,172, 0,169 y 0,171 m. en perímetro de caña anterior; 0,187, 0,183 y 0,185 m. en perímetro de caña posterior y 9,64, 9,16 y 9,45 en el índice dactilotorácico. En el caso de potros se obtuvo 1,478, 1,492 y 1,456 m. en alzada; 1,778, 1,803 y 1,758 m. en perímetro torácico; 0,180, 0,176 y 0,178 m. en perímetro de caña anterior; 0,196, 0,191 y 0,192 en perímetro de caña posterior y 10,13, 9,77 y 10,10 en el índice dactilotorácico (Macedo, et al., 1999).

Se resume estudios de diversos autores sobre medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso:

Observaciones	Valle Riestra 1961		La Rosa 1972		Delgado 1986		Carrasco y López 1992	
	Potros	Yeguas	Potros	Yeguas	Potros	Yeguas	Potros	Yeguas
Largo de cabeza	---	---	56.76	58.97	63.1	62.1	53.43	53.61
Altura a la cruz	147.4	147.4	147.82	147.11	147.90	144.60	145.92	145.17
Altura a la grupa	---	---	148.45	148.24	---	---	146.31	145.43
Altura sub-esternal	---	---	77.80	77.02	78.20	75.80	78.42	70.01
Largo de cuerpo	157.7	157.7	163.88	152.59	154.80	153.20	---	---
Perímetro torácico	176.0	---	178.15	181.32	178.20	182.10	173.31	199.95
Ancho de pecho	---	---	37.80	37.81	35.10	34.30	34.58	32.12
Largo de grupa	---	---	---	---	46.00	46.00	47.62	48.70
Perímetro metacarpo	18.39	16.50	17.56	16.88	17.90	17.20	17.54	16.74
Perímetro metatarso	19.85	16.50	---	---	---	---	18.85	18.51
Ind. Dactilotorácico	10.84	10.84	10.14	10.48	10.09	9.42	---	---
Índice corporal	---	---	91.00	89.00	86.94	86.56	---	---

El Índice Dactilotorácico define la fortaleza del animal en función de la estructura del animal, según Ascásubi (1964) este valor no debe ser menor a 10%. El índice Corporal define al caballo en Brevilíneo (< 85%), Mediolíneo (86–88%) y Longilíneo >90%)

El estudio de López (2012), en Trujillo, buscando relacionar medidas hipométricas con el tamaño de zancada del Caballo Peruano de Paso, cita para potros un largo de cuerpo de $1.45 \text{ m} \pm 0.23$ y una alzada a la cruz de $1.50 \text{ m} \pm 0.04$, en yeguas tales medidas fueron de $1.54 \text{ m} \pm 0.04$ y $1.48 \text{ m} \pm 0.05$, respectivamente.

1.3.5. Otras características fenotípicas del Caballo Peruano de Paso

1.3.5.1. Perfil cefálico.

Hace referencia que la cabeza es de construcción predominantemente subconvexa (con tendencia rectilínea) en su región frontonasal además de elegante, expresiva y descarnada, debiendo revelar su sexo en sus características generales

La A.N.C.P.C.P.P. (1950), afirma que la cabeza debe ser de construcción elegante, perfil ligeramente convexo o rectilíneo y cara larga y estrecha.

Delgado (1986) denota que predomina el perfil recto (88,7%), mientras que Carrasco y López (1994) concluyen que en el Caballo Peruano de Paso del norte predomina el perfil ligeramente convexo (46,8%) seguido del recto con (41,9%) y finalmente el cóncavo (11,3%).

1.3.5.2. Color del manto

Las capas o pelajes son variados, existiendo ejemplares de pelajes simples y compuestos. Los animales con marcados factores de albinismo, son discriminados y son desechados los albinos, píos y overos (www.produccion-animal.com.ar).

Ferrer (1996), nos indica que los pelajes en tiempos anteriores no eran uno superior al otro. Existían muchos pelajes aceptables. No había preferencias por los pelajes simples. Los pelajes de color simple son tres: El blanco de piel negra; el Negro y el Alazán

1) El blanco Mate color tiza; el blanco sucio tiende al amarillento y el blanco porcelana algo azulado por la piel negra.

2) el Negro ordinario; Azabache es lustroso brillante y Negro mal teñido es un matiz menos aceptado.

3) Alazán claro es un marrón claro. Alazán dorado con reflejos color oro. Alazán cobrizo con reflejos cobrizos. Alazán tostado es alazán oscuro o te cargado.

Pelajes compuestos.

1) Son de dos colores separados del cuerpo, crines, miembros y cola.

- Castaño, es alazán con crines, cola y miembros negros.
- Palomino o Isabel son de color café con leche de crin y cola claras
- Bayo es Isabel con crines, cola y miembros negros.
- Cenizo o rata son de color cenizas con crines, cola miembros negros.

2) Dos colores mezclados o sea pelos de distintos colores entre mezclados.

- Moro de pelos blancos y negros entremezclados.
- Canelo de pelos blancos y rojos entremezclados.
- Lobo de pelos negros y rojos entremezclados.

3) Tres colores mezclados entre crines y pelos

- Ruano es una mezcla de pelos rojos, blancos y negros.
- Pelaje manchado en el cuerpo y los miembros. Es poco deseado y castigado.

Este estudio, que abarcó distintos criaderos de renombre, reporta, en potros, que el color predominante del manto fue el alazán (63.37%), seguido del color castaño (33.33%), en igual proporción el zaino y tordillo (13.13% en cada uno), y, muy pocos mantos de color negro o bayo. En el caso de yeguas predominó el color alazán (70.00%), seguido del color castaño (20.00%) y escasos ejemplares de zaino y tordillo (López, 2012).

En el valle del Mantaro apreció que color alazán es el color predominante (49.32%), seguido del color castaño (13.12%) y el Palomino (9.95%), determinado en un estudio de diagnóstico de la crianza del Caballo Peruano de Paso en el Valle del Mantaro (Márquez, 2015).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y duración del estudio

Se desarrolló en el distrito de Cutervo, en su sector rural y que abarcó los Centros poblados y Comunidades (Cercado, Sumidero, La Torr , La Colpa, Valle churumayo, Caramarca Grande, Corrales, La laguna, Carhuacruz, Rejopampa), donde se conocía la presencia de criadores y reconocidos aficionados a la crianza del Caballo Peruano de Paso, participantes en los concursos feriales en el medio, región o a nivel nacional. También incluyó al distrito de Chiguirip de la provincia de Chota por su cercanía y permanente intercambio con propietarios y criadores de Cutervo.

Cutervo es una ciudad de la sierra norte del Perú, capital de la provincia de Cutervo del departamento de Cajamarca, situada a 2637 msnm en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes del norte del país.

La fase de campo, recopilación de datos, se realizó entre los meses de octubre y noviembre del 2019; para luego completar la fase de gabinete en diciembre del mismo año.



Gráfico 1. Ubicación de la provincia de Cutervo

2.2. Materiales del estudio

2.2.1. De los animales

Se evaluaron machos adultos y yeguas representativos de cada criador y en aquellos ejemplares que, según el propietario, vengán participando oficialmente en concursos dentro o fuera de la región Cajamarca. La muestra a evaluar estaba sujeta a la aceptación del propietario para el manipuleo de sus ejemplares, pero buscando abarcar la mayor cantidad posible de criaderos de la provincia o lugares cercanos a la circunscripción de Cutervo. En total, se evaluaron 34 hembras y 25 machos de las citadas categorías.

2.2.2. Material y equipos para el estudio.

Consideramos los siguientes instrumentos y equipos:

1. Cinta (wincha) Stanley de 3m,
2. Centímetro graduado de nylon,
3. Reglas de madera graduadas en cm
4. Formato de Medidas Hipométricas
5. Sogas, jáquimas y otros materiales para manejo del animal
6. Cámara digital

7. Motocicleta lineal
8. Software estadístico

2.3. Metodología del estudio.

El presente estudio, basó su análisis en la diferenciación de categorías, circunscrita a la selección de machos y yeguas y en cada una de las categorías la evaluación de parámetros cuantitativos (medidas hipométricas) y, cualitativos (color del manto, perfil cefálico), como se define a continuación.

Medidas hipométricas:

- a. Alzada a la cruz.** Perpendicular desde la cruz (apófisis espinosa de la cuarta y quinta vértebra dorsal) que desciende verticalmente hasta el suelo.
- b. Altura a la grupa.** Recta que comienza desde el punto de mayor elevación del ángulo sacro - iliaco hasta el suelo.
- c. Altura sub esternal o altura a la cincha.** Perpendicular desde el tercio medio del esternón (a nivel del olécranon) al suelo.
- d. Largo de Cabeza.** Recta entre el punto medio y culminante de la línea media superior de la cresta occipital y el punto medio del extremo superior del labio superior.
- e. Ancho de cabeza.** Recta entre los extremos de las órbitas externas de los ojos
- e. Ancho de Pecho.** Recta que une los puntos más craneales y laterales de las articulaciones escápulo - humerales (puntas de espalda).
- f. Perímetro Torácico.** Circunferencia alrededor del tórax, a nivel de la apófisis espinosa de la séptima a octava vértebra dorsal (cinchera) y la región esternal inferior.
- g. Longitud corporal.** Línea recta imaginaria que parte desde el punto más craneal y lateral en la articulación escápulo humeral (punta de espalda) hasta el ángulo externo del isquión (punta más caudal de la nalga).
- h. Perímetro de caña anterior.** Circunferencia alrededor del tercio medio del hueso metacarpiano.
- i. Perímetro de caña posterior.** Circunferencia alrededor del tercio medio del metatarsiano.
- j. Longitud de grupa.** Se toma como punto de referencia la distancia entre las tuberosidades ilíacas externas (punta del anca y punta del isquion).

k. Ancho de grupa

Indices zoométricos

- a. Índice cefálico
- b. Índice corporal
- c. Índice torácico
- e. Índice de la profundidad relativa del pecho
- f. Índice metacarpiano
- g. Índice pelviano
- h. Índice de proporcionalidad

Perfil cefálico y color del manto

A la evaluación y toma de datos hipométricos se completó la información sobre el perfil cefálico y el color del manto y haciendo uso de la matriz previamente elaborada.

2.3.1. De la recopilación de datos

Previa a la toma de datos se elaboró la matriz de información y cuyo formato se halla en el anexo.

Luego de la coordinación con el propietario se hizo la visita correspondiente, selección de los ejemplares para la toma de datos y ubicación del lugar más apropiado para evitar distorsiones en las medidas pre establecidas, lográndose el llenado de la ficha de evaluación

2.3.2. Datos y cálculos efectuados

Las medidas hipométricas tomadas fueron las siguientes:

- 1. Alzada a la cruz
- 2. Altura a la grupa
- 3. Altura sub esternal o altura a la cincha
- 4. Largo de Cabeza
- 5. Ancho de cabeza
- 6. Ancho de Pecho

7. Perímetro Torácico
8. Longitud corporal
9. Perímetro de caña anterior
10. Perímetro de caña posterior
11. Longitud de la grupa
12. Anchura de la grupa.

En la siguiente figura se hace un aproximado de las mediciones hechas a nivel de campo

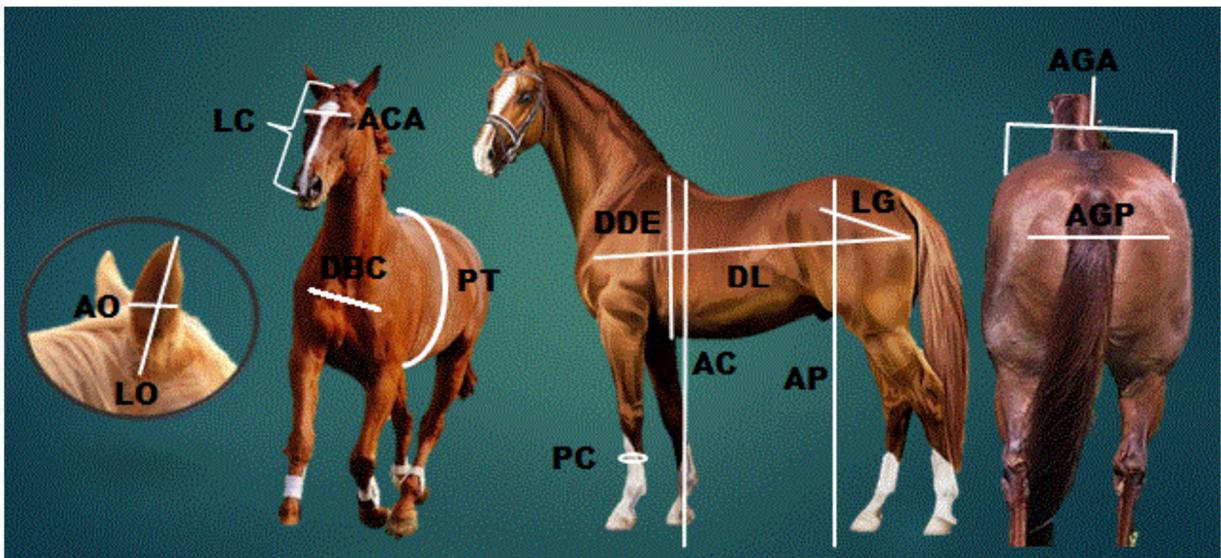


Gráfico 2. Algunas medidas en caballos

En base a las mediciones realizadas, en cada animal y en cada categoría, se aplicaron las siguientes fórmulas para el cálculo de los índices zoométricos:

$$\text{Índice Cefálico} = \frac{\text{Ancho de la cabeza (AC)} \times 100}{\text{Longitud de la Cabeza (LC)}}$$

$$\text{Índice Torácico} = \frac{\text{Diámetro Bicostal (DBC)} \times 100}{\text{Diámetro Dorso External (DD)}}$$

$$\text{Índice Corporal} = \frac{\text{Diámetro Longitudinal (DL)} \times 100}{\text{Perímetro Torácico (PT)}}$$

$$\text{Índice de la Profundidad Relativa del Pecho} = \frac{\text{Diámetro dorso External (DD)} \times 100}{\text{Alzada a la Cruz (AC)}}$$

$$\text{Índice Pelviano} = \frac{\text{Ancho de la Grupa (AG)} \times 100}{\text{Longitud de Grupa (LG)}}$$

$$\text{Índice Metacarpiano} = \frac{\text{Perímetro de Caña (PC)} \times 100}{\text{Perímetro Torácico (PT)}}$$

$$\text{Índice de Proporcionalidad} = \frac{\text{Alzada a la cruz (AC)} \times 100}{\text{Diámetro Longitudinal (DL)}}$$

2.3.3. Análisis estadístico

Teniendo en consideración la característica descriptiva de variables cuantitativas y el fin descriptivo de la hipometría e índices zoométricos del Caballo Peruano de Paso y su comparación con los índices oficiales de la A.N.C.P.C.P.P, se aplicó la estadística descriptiva (medidas de tendencia central y dispersión). Minitab ver. 2015.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Hipometría del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo

En el siguiente Cuadro se resume la información de las distintas medidas zoométricas en el Caballo Peruano de Paso en Cutervo, Cajamarca.

Cuadro 1. Zoometría del Caballo Peruano de Paso en Cutervo

MEDIDAS	MACHOS (4-6)	YEGUAS (4-6)
Altura a la cruz (AC), cm	145 ± 0.02	144 ± 0.02
Altura a la grupa (AG), cm	142 ± 0.04	142 ± 0.01
Altura subesternal o altura a la cincha (Aci), cm	73.72 ± 1.76	74.52 ± 2.97
Largo de cabeza (LH), cm	58.11 ± 1.26	56.44 ± 5.49
Ancho de cabeza (AH), cm	22.64 ± 1.05	23.26 ± 1.65
Ancho de pecho (AP), cm	30.89 ± 1.24	30.21 ± 2.07
Perímetro torácico (PT), m	173 ± 0.04	165 ± 0.07
Largo corporal (LC), cm	149 ± 0.02	149 ± 0.08
Perímetro de caña anterior (PCA), cm	18.24 ± 0.86	17.15 ± 0.65
Perímetro de caña posterior (PCP), cm	20.00 ± 1.13	19.00 ± 0.59
Longitud de grupa (LG), cm	46.52 ± 2.84	47.41 ± 2.43
Ancho de grupa (AG), cm	48.48 ± 0.57	46.68 ± 3.64

Las medidas obtenidas son comparadas con estudios recientes a fin de establecer concordancias o divergencias con otros trabajos.

Comparando con el trabajo de Torres (2017), quien evaluó al Caballo Peruano de Paso criado en Ecuador, halló en longitud de cabeza 52.0, un ancho de cabeza de 19.7 cm, que resultan ser inferiores (58 y 56 cm en caballos y yeguas) y que tratándose de una parte pequeña del total corporal es una diferencias significativa; en ese trabajo la altura a la cruz de 141 es ligeramente inferior a nuestros datos (145 en caballos y 144 en yeguas); su altura a la grupa de 143 cm es bastante cercano a los datos del estudio (142 cm en caballos y yeguas); el perímetro torácico de 162 cm sin embargo es inferior a los resultados de este

trabajo (173 y 165 cm en ambos sexos) y en perímetro de la caña la medida de 17.7 cm es ligeramente inferior al trabajo en Cutervo (18 y 17 cm en ambos sexos)

En comparación con el estudio del centro sur y norte (Morón et al., 2018), en potrancas de bozal de 3 a 4 años su altura de grupa (146.84 cm y 144.50 cm) es mayor al de yeguas de este trabajo (142 cm); y contrastando la información en yeguas de freno y espuelas de más de 12 años en el largo de cabeza (60,60 cm y 59,20 cm) es mayor al estudio (56 en yeguas), su altura de grupa (146.00 cm y 143.95 cm), supera ligeramente (1.42), también el perímetro torácico (182.68 cm y 177.50 cm), es mayor y esperable por tratarse de animales de más de 12 años de edad; el ancho de pecho (31.96 cm y 27.70 cm) están a la par de este estudio (30 cm), entre las medidas más importantes.

Igualmente es conveniente comparar con estudios secuenciales en el tiempo, desde hace 60 años aproximadamente hasta hace 20 años.

En ese sentido, comparaciones con el estudio de Valle Riestra (1991), la altura a la cruz a que hace referencia (147.4 en ambos sexos), supera levemente a lo encontrado por nosotros (145 y 144 cm) y también son valores superados por lo encontrado por La Rosa (1972), a lo citado por Delgado (1986), pero se apareja con los resultados de Carrasco y López (1992) con valores de 145 cm.

Otra medida tomada como importante en el Caballo Peruano de Paso es la altura a la grupa y, este parámetro, tanto La Rosa (1972) como Carrasco y López (1992) citan alturas mayores (148.45 con 148.24 y 146.31 con 145.43) que las nuestras (142 y 142 cm), sin embargo, las diferencias no marcan biotipos diferentes.

Encontramos que, el largo de cuerpo tomado por Valle Riestra (1961), La Rosa (1972), Delgado (1986) y Carrasco y López (1992), son mayores a nuestros estudios y en general explicarían que el Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, sería más corto; aun cuando deberá tenerse en cuenta las diferencias en su sistema de explotación.

Lo mismo ocurre al comparar el perímetro torácico, donde los autores citados en su totalidad hallaron un mayor perímetro a nuestra toma y que, explicarían, con cierta relatividad, que el Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, sería más bajo, más corto y más estrecho que las citas.

3.2. Índices zoométricos del caballo Peruano de Paso criado en Cutervo

Con los datos biométricos tomados se calcularon los índices zoométricos expuestos en el cuadro 2.

Cuadro 2. Índices zoométricos del caballo Peruano de Paso

Índices zoométricos	machos (4-6 años)		Yeguas (4-6 años)	
	Índice	Calificación	Índice	Calificación
Índice cefálico	38.91	Dolicocéfalo	41.21	Dolicocéfalo
Índice torácico	69.8	Dolicotorácico	69.7	Dolicotorácico
Índice corporal	86.13	Mediolíneo	90.30	Longilíneo
Índice Prof. Relat. Del P.	70.00	Dolicomorfo	69.00	Dolicomorfo
Índice pelviano	104	Dolicopélvico	100	Dolicopélvico
Índice carpiano	10.54	Correlación media	10.39	Correlación media
Índice metacarpiano	11.56	Correlación media	11.52	Correlación media
Índice de proporcionalidad	97.32	Largo	96.66	Largo
Índice Dactilotorácico	10.54	Ideal	10.39	Ideal

Los índices que reflejan proporcionalidades y capacidades funcionales entre diferentes medidas hipométricas, permiten caracterizar al Caballo Peruano de Paso explotado en Cutervo y en base a estándares establecidos por la A.N.C.P.C.P.P. y refrendada en estudios de campo y que nos sirven para el análisis correspondiente.

Así, según Ascásubi (1964) el Índice Dactilotorácico define la fortaleza del animal en función de la estructura del animal, según este valor no debe ser menor a 10% y por lo tanto, el Caballo Peruano de Paso en Cutervo corresponden al estándar oficial por poseer valores superiores a 10 (10.54 en caballos y 10.39 en yeguas).

De acuerdo al Índice Corporal, al caballo evaluado (86.13) le correspondería la calificación de mediolíneo (86-88%) y a la yegua por su índice Corporal (90.3%) le alcanza la calificación de Longilíneo (>90%).

Concordando con De Ascasubi (1968) quien afirmaba que el Caballo Peruano de Paso, al ser una raza de silla, debe estar comprendido entre los tipos mediolíneo y longilíneo, pues, eso es lo que se ha determinado en el caballo y yeguas evaluadas en Cutervo, respectivamente. También concordamos con Valle Riestra (1961) quien agrega además que es mesomorfo, o mediolíneo, y que en conjunto debe de ser armonioso, guardando proporción el tren anterior con el posterior.

3.3. Otras observaciones fenotípicas del Caballo Peruano de Paso

Las observaciones realizadas corresponden al perfil cefálico y color del manto, resumidas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Características fenotípicas del Caballo Peruano de Paso en Cutervo.

Observación	Macho		Yegua	
	Rectilíneo	Convexo	Rectilíneo	Convexo
Perfil cefálico, %	100.00	0.00	97.06	2.94
Color del manto, %				
Alazán	20.83		35.29	
Castaño	41.67		29.41	
Zaino	29.17		14.71	
Negro	08.33		11.76	
Tordillo	-----		05.88	
Palomino	-----		02.95	

3.3.1. Perfil cefálico

De la información recopilada y el análisis según la categoría evaluada se encontró en caballos una predominancia total del perfil rectilíneo (100%), y muy similar en yeguas (97.06%) con un insipiente 2.94% con un perfil cóncavo.

Al respecto, podría decirse que hay soporte con lo informado por S.A.G.P.y A., www.produccion-animal.com.ar. Donde se hace referencia que la cabeza es de construcción predominantemente subconvexa (con tendencia rectilínea), y acordes con la A.N.C.P.C.P.P. (1950), quien afirma que la cabeza debe ser de construcción elegante, perfil ligeramente convexo o rectilíneo. También nos hallamos sostenibles en nuestro hallazgo con Delgado (1986) donde hace ver que predomina el perfil recto (88,7%), aun cuando Carrasco y López (1994) concluyen que en el Caballo Peruano de Paso del norte predomina el perfil ligeramente convexo (46,8%) seguido del recto con (41,9%).

3.3.2. Color de manto

Los colores predominantes, en el caso de los caballos, fue el castaño (41.67%), luego el zaino (29.17%) y alazán (20.83%) y que en conjunto hacen el 91.67%, correspondiéndole al manto negro el 8.33%

En yeguas, hubo más dispersión de colores. Predominó el alazán (35.29%), luego el castaño (29.41%), le sigue el color zaino (14.71%), a continuación, el negro (11.76%) y el tordillo (5.88%) y que en conjunto hacen el 97.10% y solo un 2.95% para el manto palomino.

Se discrepa con López (2012), en caso de machos, ya que en dicho estudio el color predominante del manto fue el alazán (63.37%) mientras que en este estudio el alazán fue de 20.33%. En el caso de yeguas predominó el color alazán (70.00%), y lo mismo ocurrió en nuestro trabajo aun cuando en menor predominancia porcentual. Tampoco concordamos con Márquez (2015), en machos, donde también predomina el alazán sobre el castaño que es el que tuvo mayor presencia en este estudio.

3.4. Correlaciones hipométricas del Caballo Peruano de Paso

Se han correlacionado las medidas hipométricas e índices, por separado para caballos y yeguas. En el Cuadro 4 se informa de las correlaciones para machos.

En primer lugar, se destaca las correlaciones positivas altamente y medianamente asociadas entre medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso:

Se observa alta asociación de altura a la cruz vs. Altura a la grupa (0.9), con altura a la cincha (0.7); altura a la grupa con altura a la cincha (0.8), con perímetro torácico (0.7); altura a la cincha con perímetro torácico (0.7); largo de cara se correlaciona con largo de cuerpo (0.5), perímetro de la caña anterior (0.5) y con perímetro de la caña posterior (0.6); ancho de pecho con ancho de grupa (0.5) perímetro torácico con largo de grupa (0.6); largo de cuerpo con perímetro de la caña anterior (0.5) y con perímetro de la caña posterior (0.6); perímetro caña anterior con perímetro caña posterior (0.8).

Es necesario comprender que la correlación R positiva implica que ambas variables asociadas subirán en el mismo sentido.

En segundo lugar, se destaca las correlaciones negativas alta y medianamente asociadas entre medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso:

Cuadro 4. Correlaciones de las medidas en caballos

	AC	AG	Aci	LH	AH	AP	PT	LC	PCA	PCP	LG	GA
AC	1.0											
AG	0.9	1.0										
Aci	0.7	0.8	1.0									
LH	-0.3	-0.4	-0.4	1.0								
AH	-0.1	-0.1	0.1	-0.1	1.0							
AP	0.1	0.2	0.2	0.2	-0.2	1.0						
PT	0.5	0.7	0.7	-0.6	0.3	0.1	1.0					
LC	-0.5	-0.5	-0.4	0.5	-0.1	-0.2	-0.7	1.0				
PCA	-0.7	-0.7	-0.6	0.5	0.0	-0.1	-0.7	0.5	1.0			
PCP	-0.6	0.7	-0.6	0.6	0.0	0.0	-0.7	0.6	0.8	1.0		
LG	0.6	0.6	0.4	-0.5	-0.1	-0.1	0.6	-0.4	-0.6	-0.6	1.0	
GA	0.4	0.3	0.2	-0.0	-0.3	0.5	0.3	-0.4	-0.4	-0.3	0.4	1.0

AC: alt. Cruz., AG: alt. Grupa, Aci:alt. Cincha, LH:largo cabeza. AH: ancho cabeza, AP ancho pecho., PT:perímetro Torac., LC: largo cuerpo, PCA:perim.caña anterior, PCP:perím. Caña posterior, Lglargo grupa,: GA:ancho grupa

Se observa alta asociación de altura a la cruz vs. Largo de cuerpo (-0.5), con perímetro de la caña anterior (-0.7) y con perímetro de la caña posterior (-0.6); altura a la grupa con largo de cuerpo (-0.5), con perímetro de la caña anterior (-0.7) y con perímetro de la caña posterior (-0.7); altura a la cincha con perímetro de la caña anterior (-0.6), con perímetro de la caña posterior (-0.6); largo de cabeza vs. Perímetro torácico (-0.6) y con largo de grupa (-0.5); perímetro torácico vs. Largo de cuerpo (-0.7), con perímetro de la caña anterior (-0.7), con perímetro de la caña posterior (-0.7); perímetro de la caña anterior con largo de grupa (-0.6)

En este caso, se entiende que las variables asociadas cambian en sentido opuesto, es decir si una es alta la otra será baja o viceversa.

En el Cuadro 5 se indica las correlaciones correspondientes a las yeguas.

Cuadro 5. Correlaciones de las medidas en yegua

	AC	AG	Aci	LH	AH	AP	PT	LC	PCA	PCP	LG	GA
AC	1.0											
AG	0.6	1.0										
Aci	0.3	-0.03	1.0									
LH	-0.5	-0.02	-0.2	1.0								
AH	-0.01	0.1	-0.5	-0.1	1.0							
AP	0.2	0.02	-0.01	-0.1	0.1	1.0						
PT	0.1	-0.3	0.2	-0.7	0.1	-0.1	1.0					
LC	-0.2	0.3	-0.5	0.6	0.4	-0.2	-0.6	1.0				
PCA	-0.1	0.2	-0.5	0.3	0.5	-0.2	-0.3	0.6	1.0			
PCP	0.2	0.4	-0.4	0.2	0.5	0.03	-0.3	0.5	0.9	1.0		
LG	-0.2	0.1	-0.4	-0.4	0.4	-0.1	-0.5	0.8	0.6	0.5	1.0	
GA	0.3	-0.03	-0.3	-0.4	0.4	0.2	0.4	-	0.3	0.3	0.1	1.0

AC alt. Cruz., AG: alt. Grupa, Aci:alt. Cincha, LH:largo cab.. AH: ancho cab., AP ancho pecho., PT:per. Torac., LC: largo cuerpo, PCA:perim.caña ant., PCP:perím. Caña post., Lglargo grupa, GA:ancho grupa

Al igual que en caballos, se destacan las correlaciones positivas altamente y medianamente asociadas entre medidas hipométricas en yeguas:

Se observa alta asociación de altura a la cruz vs. Altura a la grupa (0.6); largo de cabeza con perímetro de la caña anterior (0.6); largo de cabeza con largo de cuerpo (0.5); ancho de cabeza con perímetro caña anterior (0.5) y perímetro de la caña posterior (0.5); largo de cuerpo con perímetro de la caña anterior (0.6), con perímetro de la caña posterior (0.5) y con largo de grupa (0.8); perímetro de la caña anterior con perímetro de la caña posterior (0.9) y con largo de grupa (0.6), y con ancho de grupa (0.6); perímetro de la caña posterior vs. Largo de grupa (0.5)

También se comprenderá que la correlación ® positiva implica que ambas variables asociadas subirán o bajarán en el mismo sentido.

Igualmente destacamos las correlaciones negativas altamente o medianamente asociadas entre medidas hipométricas de la yegua:

IV. CONCLUSIONES

Lo anteriormente descrito lleva a las siguientes conclusiones:

1. La crianza del Caballo Peruano de Paso constituye una actividad de reconocido prestigio y renombre en un sector particular de criadores con afición tradicional y transmitida e generación en generación y en núcleos muy definidos de la provincia de Cutervo.
2. Existe una interacción permanente y mutua entre criadores de distritos colindantes de la provincia de Cutervo y Chota (Chiguirip), manifestada en una permanente participación en Ferias Agropecuarias de ambas provincias.
3. La longitud corporal y alzadas a la cruz, tanto en caballos y yeguas, muestran ser más cortas y menos altas que el estándar de la raza.
4. A través del perímetro torácico, el animal criado en Cutervo, se trata de un tipo de Caballo Peruano de Paso más estrecho que el establecido en el estándar.
5. En general, mantiene las características de proporcionalidad en su hipometría que no lo hace diferente al Caballo Peruano de Paso
6. Por sus índices, es un animal dolicocefalo, mesolíneo, dolictorácico, dolicomorfo, con una correlación media en su índice metacarpiano, dolico pélvico, largo en su índice de proporcionalidad.
7. En caballos existen correlaciones positivas
8. En yeguas existen correlaciones positivas, entre las más importantes, entre largo de cabeza vs. Largo de cuerpo, el largo de cuerpo se correlaciona con perímetro de la caña anterior, con el perímetro de la caña posterior y con largo de grupa; una alta correlación entre los perímetros de ambas cañas; el perímetro de la caña anterior con largo de grupa y perímetro de caña posterior con largo de grupa. Una correlación negativa de la altura a la cincha con largo de cuerpo y con perímetro de

la caña anterior; una correlación negativa de perímetro torácico con largo de cuerpo y con largo de grupa.

9. En caballo y yeguas predomina un perfil cefálico eminentemente rectilíneo.
10. El color del manto, en caballos, predominó el castaño y en yeguas un manto alazán

V. RECOMENDACIONES

1. Evaluar su genealogía, consanguinidades, cruzamientos y mejoramiento genético experimentado por el Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo.
2. Realizar estudios orientados a evaluar el componente alimentación, reproducción, sanidad y manejo característico por parte del criador.
3. Coordinar acciones de la academia con la Asociación Provincial de Propietarios y Criadores del Caballo Peruano de Paso.
4. Ampliar estudios de asociaciones entre medidas hipométricas y entre los índices zoométricos en otras categorías del Caballo Peruano de Paso criados en Cutervo, Cajamarca.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, F. (2007). *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) en el Pleistoceno tardío de Calama, norte de Chile. *Rev. Historia Natural* 80 (2): 158-161.
- ALMEIDA, M. (2010). Caracterización Zoométrica y Diagnóstico de los Sistemas de Producción de Caballos Mestizos. Tesis presentada para obtener el título de Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Ecuador. Pp 60.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE CRIADORES Y PROPIETARIOS DE CABALLOS PERUANOS DE PASO (1996 – 1998) *Anales de los concursos nacionales del Caballo Peruano de Paso*. Lima — Perú.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE CRIADORES Y PROPIETARIOS DEL CABALLO PERUANO DE PASO. 1950. *Estándar del Caballo Peruano de Paso*. Lima — Perú.
- BAGTACHE, B., D. HADJOUIS, V. EISENMANN, y J. PIVETEAU. (1984). Présence d'un *Equus* caballin (*E. algericus* n. sp.) et d'une autre espèce nouvelle d'*Equus* (*E. melkiensis* n. sp.) dans l'Atérien des Allobroges, Algérie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. 29:8609–612.
- BRONWYN, G. (2014). Conformation. En: Hodgson D., McKeever K., McGowan C. *The athletic horse: Principles and practice of equine sports medicine*. 2da ed. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier.
- CAÑOTE, H. (2005). Determinación de la consanguinidad y Parentesco en el Caballo Peruano de Paso a nivel Nacional. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria la Molina., Lima. 111pp.
- CARRASCO, L. & J. LOPEZ. (1994). Caracterización fenotípica del Caballo Peruano de Paso en el Norte del Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca – Perú.

- CERRUTI, F. (1961). El caballo de Paso, Consideraciones Morfológicas y Funcionales para la Selección de Reproductores. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, La Molina. Lima-Perú. Pp 95
- CLUTTON-BROCK, J. (1999). A Natural History of Domesticated Mammals. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge.
- CORRAL, F. (2014). La Historia de las Anécdotas Jinetes y Caballos Aperos y Caminos. Ecuador, 287pp
- COSSÍO A. (2008). Comportamiento equino. Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio FMVZ-UNAM. pg. 8.
- DE ASCASUBI, L. (1968). El Caballo de Paso y su equitación. Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso. Lima – Perú.
- DELGADO M. (1986). Caracterización morfológica y zoométrica del Caballo Peruano de Paso. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque .Perú.
- EVANS, W.; A. BORTÓN; H. HEVTZ; L. VLECK. (1979).” El Caballo. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- FERRER, G. (1996). El Caballo Peruano de Paso y sus Movimientos, Lima-Perú, Editorial La Libertad. 105pp.
- FONSECA, Y. I. CEDEÑO, E. PÉREZ, Y. RODRÍGUEZ, Y. MARTÍNEZ, Y. COS y E. CHACÓN. (2016). Caracterización zoométrica del asno Criollo Cubano (*Equus asinus asinus*), en la provincia Granma, Cuba. Revista Electrónica de Veterinaria, 17(3): 1-11p.
- GROVES, C. (1986). The taxonomy, distribution and adaptations of recent equids. En: *Equids in the Ancient World*. Meadows, R. H. & Uerpmann, H.P. (Editores). Pp: 11-65. New York.

- LA ROSA, M. (1972). Estudio preliminar de las proporciones hipométricas del Caballo Peruano de paso. Tesis para optar el título de Ingeniero. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- LARREA, C. (2014). Caracterización Zoométrica y 41ispania del Caballo Autoctoto de los cantones Chambo y Guamote. Chimborazo. Tesis presentada ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH. Tesis Magister en Producción Anima. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Pp 41 – 43.
- LARREA, J. (2009). Caraterización Fenotípica y Sistemas de Produccion de una Manada de Caballos Criollos. Tesis presentada con 41ispan al grado de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Ecuador. Pp 14.
- LAU, A.N.; L. PENG, H. GOTO, L. CHEMNICK, O. RYDER, K. MAKOVA. (2009). Horse Domestication and Conservation Genetics of Przewalski’s Horse Inferred from Sex Chromosomal and Autosomal Sequences. *Molecular Biology and Evolution*. 26: 199-208.
- LÓPEZ, J. (2000). El Caballo Peruano de Paso. Tesis para obtener el título de ingeniero zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. Pp 8.
- LÓPEZ, H. (2012). Ecuación de regresión para determinar la zancada del Caballo Peruano de Paso en relación a su hipometría. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 54 pp.
- LUNA, C. (1985). El Caballo Peruano. Fondo del Libro Banco Agrario del Perú. Lima, Perú. P 359
- MACEDO, O. (2000). Medidas Hipométricas en el Caballo Peruano de Paso. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina; Lima. 88pp.
- MACFADDEN, B. J. (1992). Fossil Horses: Systematics, Paleobiology, and Evolution of the Family Equidae. Cambridge University Press. Pp: 369. New York.

- MÁRQUEZ, S. (2015). Diagnóstico de la crianza del Caballo Peruano de Paso en el Valle del Mantaro. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Huancayo. 71 pp.
- MÜLLER, R. (1954). Técnica de la explotación equina. Tratado práctico de equinotecnia. Normas y consideraciones generales para la explotación del caballo de carrera y de trabajo. Ediciones Agro. Buenos Aires, Argentina.
- MORÓN, J., J. CASTILLO y E. RUIZ. (2018). Diferenciación hipométrica entre el caballo peruano de paso del norte y centro sur del Perú. *Anales Científicos*, 79 (2): 496 – 501. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- MUJICA, F. (2009). Diversidad y conservación de los recursos zoogenéticos del país. *Agro Sur*, 37(3): 134-175.
- MUJICA, F., V. OBREQUE, P. HINRICHSEN, G. COTHRAN. (2005). Recuperación, conservación y caracterización del caballo chilote. *Agro Sur* 33(1): 58-67.
- MUNIZAGA, C. (2013). Origen y evolución del equino y del Bovino. *Anatomía II*. Chile. Pp 8
- OLSEN, S.L. (2006). Early horse domestication on the Eurasian steppe. In: Zeder, M. A.; Bradley, D.G.; Emshwiller, E. & Smith, B. D. (Ed.) *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*. Berkeley: University of California Press. Pp: 245-269. California.
- PATIÑO, B., N. BALDRICH, C. HERNÁNDEZ y R. CORREA. (2015). Caracterización morfométrica en equinos utilizados como herramienta de tracción en Florencia – Caqueta. *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias*, 1. 7(1): 26-31.
- RAMOS, T., D. CARDOSO, J. DE OLIVEIRA y C. DE MIRANDA. (2014). Características zoométricas de equinos de raças definidas e não definidas criadas na região de 42ispania42. *B. Indústr. Anim., Nova Odessa*, 71 (3): 234-240.
- SALAMANCA, C., P. PARÉS, T. VÉLEZ y M. BENITEZ. (2016). Uso de índices zoométricos en la diferenciación racial del caballo criollo de las sabanas inundables Araucanas (Colombia).

- PUGA, R. (2004). Revista, “El Caballo Peruano de Paso” Perú: Editorial Peruano de Paso; 83pp
- SALAZAR, D., VÉLEZ, H. ZAPATA y A. RENDÓN. (2012). Aplicación de técnicas fotogramétricas para el estudio morfométrico en caballos criollos colombianos. *Vet.zootec.* 6(1): 66-78.
- SÁNCHEZ, C. (2006). Crianza y Manejo de Caballos. Perú; 135pp
- SANTOS, R. (2008). Caracterización genética de la aptitud deportiva del Caballo Pura Sangre Lusitano a partir de variables biocinémáticas al trote. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria; Argentina. 53 pp.
- SAÑUDO C. (2012). Zoofometría. Valoración morfológica de los animales domésticos. Pérez y Córdoba (Eds): p 171 – 94.
- SOLE, M., I. CERVANTES, J. GUTIERREZ, M. DOLORES, y M. VALERA. (2014). Estimation of genetic parameters for morphological and functional traits in a Menorca horse population. *Spanish Journal of Agriculture Research*, 12(1): 125-132.
- TIRADOR, V. (2011). Las elites ecuestres en la 43ispania indoeuropea. *Rev. El futuro del pasado*. <http://www.elfuturodelpasado.com/o>
- TORRES, R. (2017). Caracterización morfométrica del *caballo de paso* en el cantón calvas, provincia de Loja, Ecuador. Tesis Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 84 pp.
- VALLE RIESTRA, J. (1961); Introducción al estudio del Caballo Peruano de Paso a fin de lograr su mejoramiento étnico. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima – Perú.

www.produccionanimal.com.ar

ANEXOS

Medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, Cajamarca

Autor: Monteza Carranza Wilson

Asesor: Ing. Lozano Alva Enrique

1. DATOS GENERALES

N° Animal:	Propietario:
Fecha nacimiento:	Localidad:
Edad:	Centro poblado u otros:
Sexo:	Altitud:
Categoría:	Fecha:

1. MEDIDAS HIPOMÉTRICAS

N°	Medidas	Datos
1	Alzada a la cruz (AC)	
2	Altura a la grupa (AG)	
3	Altura sub esternal o altura a la cincha (ASE)	
4	Largo de cabeza (LC)	
	Ancho de cabeza (Ac)	
5	Ancho de pecho (AP)	
6	Perímetro torácico (PT)	
7	Largo corporal (Lc)	
8	Perímetro de caña anterior (PCA)	
9	Perímetro de caña posterior (PCP)	
10	Longitud de grupa (LG)	
11	Ancho de grupa (AG)	

2. PERFIL CEFÁLICO

Línea recta () Cóncava () Convexa ()

IV. COLOR DEL MANTO:

De acuerdo a la guía adjunta y concordando con el propietario

3. GENÉTICA:

Referencias del propietario acerca del uso de sementales probados, renovación de sangre, inseminación u otra información.

Pelajes Simples:

Son tres:

Blanco.- El caballo verdaderamente blanco nace blanco y permanece blanco el resto de su vida, es blanco de manto, crines, cola y extremidades. Varían del blanco plateado, si es muy brillante, blanco sabino, si tiene puntos de color alazán diseminados por el cuerpo, blanco albino, si tienen ojos blanco-rojizos por despigmentación, pestañas blancas y ojos azules o zarco; esta variante es excluida en el CPP ya que tiende a la ceguera.



Gráfico 3. Colores de pelaje en caballos

Negro.- Es enteramente negro, puede variar entre el oscuro y el azabache.



Alazán.- El pelo del alazán es rubio - rojizo, puede variar del rojizo claro, al dorado, hasta el rojizo oscuro también conocido como alazán tostado.



Pelajes Compuestos:

Esta categoría comprende dos variantes, los de 2 colores separados y los de 2 colores mezclados.

***Dos colores separados:** Tienen un color en el manto y otro para la cola, crines y cabos.

Castaño.- Tiene el pelo más oscuro que el alazán tostado, es rojizo-marrón oscuro, con cola, crines y cabos negros. Hay dos variantes, el castaño claro y el castaño oscuro.



Bayo.- Tiene pelo amarillento, incluye el tono "huevo de pato" o color mayonesa, el tono amarillo o "yema de huevo", y el bayo "encerado", que es más oscuro que los anteriores, todos con cola, crines y cabos negros.



Palomino.- Igual al bayo, pero con cola, crines y cabos casi blancos o lavados.



***Dos colores mezclados:**

Zaino.- Tiene pelo castaño muy oscuro o negro con pelos rojizos entremezclados; cola, crines y cabos negros.



Moro.- Tiene pelos negros y blancos en el manto; cola, crines y cabos negros.



Tordillo.- Tiene pelos negros y blancos entremezclados en el manto; cola, crines y cara clara que terminan blancos. Con los años el manto termina blanco.



Rosillo.- Tiene pelos blancos y rojos entremezclados en el manto, cola y crines; cabos blancos o rojos entremezclados.



***Tres colores mezclados:**

Ruano.- Tiene pelos rojos, blancos y negros entremezclados en el manto, la cabeza normalmente es más oscura que el cuerpo; la cola, crines y cabos son normalmente negros.

