



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**MODALIDAD: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLOGICA Y ZOOMÉTRICA  
DEL CABALLO CRIOLLO EN EL CANTÓN EL CARMEN DE LA  
PROVINCIA DE MANABÍ (FASE I)**

**AUTORES:**

**ALEX JEFFERSON MOLINA MULLO  
JOSÉ MANUEL MOREIRA ZAMBRANO**

**TUTOR:**

**Ing. CARLOS OCTAVIO LARREA IZURIETA Mg.**

**CALCETA, FEBRERO 2020**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Alex Jefferson Molina Mullo y José Manuel Moreira Zambrano, con cédula de ciudadanía 2300542749 , 1724675143 declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLOGICA Y ZOOMÉTRICA DEL CABALLO CRIOLLO EN EL CANTÓN EL CARMEN DE LA PROVINCIA DE MANABÍ (FASE I) es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



---

ALEX J. MOLINA MULLO  
1724885130



---

JOSÉ M. MOREIRA ZAMBRANO  
1314060037

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Carlos Octavio Larrea Izurieta Mg, certifica haber tutelado el proyecto CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLÓGICA Y ZOOMÉTRICA DEL CABALLO CRIOLLO EN EL CANTÓN EL CARMEN DE LA PROVINCIA DE MANABÍ (FASE I), que ha sido desarrollada por Alex Jefferson Molina Mullo y José Manuel Moreira Zambrano, previo a la obtención del título de ingeniero en Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

ING. CARLOS O. LARREA IZURIETA Mg.

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLÓGICA Y ZOOMÉTRICA DEL CABALLO CRIOLLO EN EL CANTÓN EL CARMEN DE LA PROVINCIA DE MANABÍ (FASE I)**, que ha sido propuesto, desarrollado por Alex Jefferson Molina Mullo y José Manuel Moreira Zambrano, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL DE PROGRAMAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



---

M.V.Z. MARÍA K. LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg.  
**MIEMBRO**



---

M.V. CARLOS R. LEGTON, Mg.

**MIEMBRO**



---

DR. HEBERTO D. MENDIETA CHICA, Mg.  
**PRESIDENTE**

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales.

Agradezco a Dios, a mi Virgen de Guadalupe porque cada día que bendice mis pasos y poder tener la oportunidad de compartir con mis seres queridos que me aman.

A mis padres, Miryan Mullo y Walter Quimbita por estar siempre pendiente de mí, por siempre guiarme en el camino del bien, por el apoyo incondicional que me brindaron día a día a lo largo de mi carrera profesional.

A mis abuelitos Vicente Mullo y Lida Chango, mis tíos, hermana y amigos que cada día me daban aliento para seguir adelante tanto en mi carrera profesional, como en mi vida personal.

Como no agradecer a una persona muy especial a Liz Falcones porque siempre estuvo ahí cuando más la necesite, por su cariño y sobre todo por tenerme mucha tolerancia.

Y por último a los docentes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, quienes inyectaron en mí todos sus conocimientos guiándome por el camino del saber, brindándome siempre sus apoyos, y regalándome de muchas experiencias inolvidables.



---

ALEX J. MOLINA MULLO

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales.

Agradezco a Dios, a mi Virgen de Guadalupe porque cada día que bendice mis pasos y poder tener la oportunidad de compartir con mis seres queridos que me aman.

A mis padres, Manuel Moreira y Magaly Zambrano por estar siempre al pendiente de mí, por siempre guiarme en el camino del bien, por el apoyo incondicional que me brindaron día a día a lo largo de mi carrera profesional.

A mis hermanas, Mary y Gabriela por estar siempre al pendiente de mí, por el apoyo incondicional que me brindaron día a día a lo largo de mi carrera profesional.

Como no agradecer a una persona muy especial a Denisse Zambrano porque siempre estuvo ahí cuando más la necesite, por su cariño y sobre todo por tenerme mucha tolerancia.

Y por último a los docentes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, quienes inyectaron en mí todos sus conocimientos guiándome por el camino del saber, brindándome siempre sus apoyos, y regalándome de muchas experiencias inolvidables.



---

JOSÉ M. MOREIRA ZAMBRANO

## DEDICATORIA

A Dios y mi Virgen de Guadalupe se lo dedico este logro, por la tolerancia y sabiduría que me brindaron día a día para seguir adelante y no desmayar en el trayecto de mi camino.

A mis padres Miryan Mullo y Walter Quimbita que han sido mis pilares más importantes en el trayecto de mi vida y han sido ejemplo día a día, por siempre instruirme de valores, son ellos los merecedores de este triunfo porque sin ellos no hubiera logrado hacer mi sueño hecho realidad.

A mi hermana Angie Quimbita por siempre brindarme su apoyo emocional en lo largo de mi carrera profesional.

A mis abuelitos Vicente Mullo porque siempre estuvo a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida y como no dedicárselo a mi ángel Lida Chango que desde el cielo me bendice e ilumina mi camino.

A Liz Falcones una persona que ha estado a mi lado siempre en las buenas y en las malas, por la paciencia y el cariño que me ha brindado hasta ahora, por ser mi apoyo, por ser muy buena persona conmigo le dedico este triunfo.



---

ALEX J. MOLINA MULLO

## DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, por darme salud y sabiduría a lo largo de mi formación profesional, a mis padres que dieron todo por cumplir nuestros sueños y por todos sus consejos que fueron parte importante para no desmayar en el camino.

A todas las personas que creyeron y confiaron en mi capacidad en especial a mis hermanos y demás familia. Por toda la colaboración durante todo este tiempo y por comprenderme en los momentos que he tenido que ausentarme y dejarlos solos.

A todas las personas que nos han colaborado en todo el proceso, a los docentes, compañeros, amigos y todos quienes aportaron con sus conocimientos y mano de obra en el trabajo de campo.



---

JOSÉ M. MOREIRA ZAMBRANO



## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
KEY WORD .....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. EL CABALLO CRIOLLO.....	4
2.1.1. ORIGEN DEL CABALLO CRIOLLO .....	4
2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CABALLO.....	5
2.1.3. PERIODO DE VIDA DEL EQUINO.....	5
2.2. CARÀCTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DEL CABALLO.....	5
2.3. CARÀCTERÍSTICAS EXTERNAS DEL CABALLO .....	6
2.3.1. ANATOMÍA DE LOS CABALLOS.....	6

2.3.2. MORFOLOGÍA DEL CABALLO.....	7
2.4. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN CABALLOS .....	10
2.4.1. CONFORMACIÓN .....	11
2.4.2. APLOMOS .....	11
2.5.METODOLOGÍA DE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS .....	11
2.6. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS .....	13
2.6.1. ÍNDICE CEFÁLICO .....	13
2.6.2. ÍNDICE CORPORAL .....	14
2.6.3. ÍNDICE TORÁCICO .....	14
2.6.4. ÍNDICE DE LA PROFUNDIDAD RELATIVA DEL TÓRAX.....	15
2.6.5. ÍNDICE DÁCTILO-TORÁCICO O METACARPO-TORÁCICO.....	15
2.6.6. ÍNDICE PELVIANO .....	16
2.6.7. ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD .....	16
2.7. CROMOHIPOLOGÍA.....	16
2.7.1. ALAZÁN .....	17
2.7.2. BAYO .....	17
2.7.3. BLANCO .....	17
2.7.4. TORDILLO .....	17
2.7.5. CASTAÑO.....	17
2.7.6. CHAHUAR .....	18
2.7.7. CHUGO.....	18
2.7.8. MORO.....	18
2.7.9. MURUHUASHO .....	18
2.7.10. ROSILLO .....	18
2.8. INVESTIGACIONES DE ZOOMETRÍA EN EQUINOS .....	19
2.8.1. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CABALLOS CRIOLLOS EN LA PARROQUIA BOYACÁ, CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ..	19
2.8.2. CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL CABALLO CRIOLLO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA CANTÓN TISALEO. ....	19

2.8.3. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA DE UNA MANADA DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS DE LA PARROQUIA CHOROCOYTE DEL CANTÓN CAÑAR.....	20
2.8.4. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y GENÉTICA DEL CABALLO AUTÓCTONO DE LOS CANTONES CHAMBO Y GUAMOTE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	20
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO .....	21
3.1. UBICACIÓN .....	21
3.2. DURACIÓN.....	21
3.3. VARIABLES MEDIDAS .....	21
3.3.1. VARIABLES ZOOMÉTRICAS .....	21
3.3.2. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS .....	21
3.3.3. VARIABLES CROMOHIPOLÓGICAS .....	22
3.4. PROCEDIMIENTO .....	22
3.4.1. TRABAJO DE CAMPO.....	22
3.4.2. TRABAJO DE LABORATORIO .....	23
3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS .....	23
3.5.1. EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES .....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION SEGÚN EL SEXO .....	25
4.2. VARIABLES ZOOMÉTRICAS .....	25
4.3. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS .....	31
4.4. VARIABLES CROMOHIPOLÓGICAS .....	34
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
5.1. CONCLUSIONES .....	39
5.2. RECOMENDACIONES .....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	44

## **CONTENIDO DE CUADROS Y GRÁFICOS**

Cuadro 4. 1. Variables zoométricas por sexo.....	25
Cuadro 4. 2. Frecuencia de índices zoométricos en caballos.....	32
Cuadro 4. 3. Frecuencia de índices zoométricos en yeguas. ....	33

## **CONTENIDO GRÁFICOS**

Gráfico 4. 1. Distribución de los animales analizados por sexo. ....	25
Gráfico 4. 2. Distribución isquio-ilíaco de la población estudiada. ....	31
Gráfico 4. 3. Distribución de las capas. ....	35
Gráfico 4. 4. Color de cascos. ....	36
Gráfico 4. 5. Distribución de perfil cefálico. ....	36
Gráfico 4. 6. Distribución de perfil cervical. ....	37
Gráfico 4. 7. Distribución de perfil dorso- lumbar.....	38
Gráfico 4. 8. Distribución de perfil ventral.....	38

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar las variables cromohipológicas y zoométricas del caballo criollo en la parroquia Santa María y el Paraíso la 14 del cantón El Carmen provincia de Manabí. Se utilizaron 150 equinos mayores de 3 años de edad, con características fenotípicas de biotipo criollo, en los cuales se procedieron a tomar medidas zoométricas, a las que se sometió a estadística descriptiva (media, valor máximo, mínimo y desviación estándar). Se obtuvieron medidas de: ancho y largo de cabeza 22,09 ( $\pm 0,98$ ) cm y 54,29 ( $\pm 3,03$ ) cm respectivamente; alzada a la cruz y grupa 134,00 ( $\pm 6,73$ ) cm y 133,16 ( $\pm 6,29$ ) cm en su orden; largo y ancho de grupa 48,54 ( $\pm 5,03$ ) cm y 44,89 ( $\pm 4,05$ ) cm correspondientemente; diámetro longitudinal (34,68  $\pm 3,54$  cm), dorso-esternal (134,81  $\pm 6,61$  cm), bicostal (34,68  $\pm 3,54$  cm); perímetro torácico (148,15  $\pm 10,64$  cm) y perímetro de la caña (16,91  $\pm 1,11$  cm). Se identificó de la mayor parte de los de los animales estudiados (caballos y yeguas) fueron dolicocefalo, longilíneo, dolictorácico, dolicomorfos, braquipelvico, de proporcionalidad larga y alta; aunque la mayor parte de los machos son animales correlación metacarpiana alta, mientras que las hembras presentan correlación metacarpiana baja. Las variables cromohipológica muestran que la capa castaña sobresale con 28,67%, el 50,67% lucieron cascos negros, con perfil cefálico rectilíneo el 87,00%, perfil cervical piramidal el 88,00%, perfil dorso-lumbar normal 99,00% y perfil ventral normal 71,00%. Los resultados permiten concluir que la población estudiada mantiene importante semejanza con los analizados en otros cantones de Manabí y la Sierra Ecuatoriana.

## PALABRAS CLAVES

Equinos, perfil zoométrico, estándar racial, biotipo criollo.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the chromohypological and zoometric variables of the Creole horse in the parish of Santa María and El Paraíso la 14 of the El Carmen canton, Manabí province. 150 horses older than 3 years of age were used, with phenotypic characteristics of Creole biotype, in which zoometric measurements were taken, which were subjected to descriptive statistics (mean, maximum, minimum value and standar deviation). Measurements were obtained of: head width and length 22.09 ( $\pm$  0.98) cm and 54.29 ( $\pm$  3.03) cm respectively; height at the withers and croup 134.00 ( $\pm$  6.73) cm and 133.16 ( $\pm$  6.29) cm in their order; croup length and width 48.54 ( $\pm$  5.03) cm and 44.89 ( $\pm$  4.05) cm correspondingly; diameters longitudinal (34.68  $\pm$  3.54 cm), dorso-sternal (134.81  $\pm$  6.61 cm), bicostal (34.68  $\pm$  3.54 cm); thoracic girth (148.15  $\pm$  10.64 cm) and shaft perimeter (16.91  $\pm$  1.11 cm). It was identical to most of the animals studied (horses and mares) were dolichocephalic, longilinear, dolichothoracic, dolichomorphic, brachypelvic, of long and high proportionality; although most of the males are high metacarpal correlation animals, while the females present low metacarpal correlation. The chromohypological variables show that the chestnut layer stands out with 28.67%, 50.67% wore black helmets, 87.00% with a rectilinear head profile, 88.00% pyramidal cervical profile, 99 normal back-lumbar profile, 00% and normal ventral profile 71.00%. The results allow to conclude that the studied population maintains an important similarity with those analyzed in other cantons of Manabí and the Ecuadorian Sierra.

## KEY WORD

Equines, zoometric profile, breed standard, creole biotype

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los caballos criollos son animales desarrollados en América con una gran fortaleza física; esta raza de caballos ha sabido adaptarse desde los tiempos de la conquista); las poblaciones actuales del caballo criollo constituyen a las poblaciones remanentes introducidas al nuevo mundo por los conquistadores europeos, donde se asume que la fuente original fue la península hispánica (Yepes *et al.*, 2017).

Según Larrea (2014) en el Ecuador los caballos (*Equus caballus*) han sido una especie que nuestra cultura ha utilizado para varias actividades agrícolas, ganaderas entre otras. El caballo criollo se lo abandonó o dejó de utilizar hace muchos años atrás, debido a la introducción de nuevas razas equinas al país (Larrea, 2009).

Estas nuevas y distintas razas resultaron tener características mejoradas en cuanto a tamaño y velocidad; sin embargo, con el paso del tiempo se fueron realizando cruces entre esas razas y los caballos criollos, los cuales posteriormente dieron como resultado el mejoramiento de las características de interés zootécnico (Luna *et al.*, 2018). El INEC (2019) reporta que hay 394,548 equinos en Ecuador. 47,66% en la región Sierra, 36,69% región costa, el 15,28% en la Amazonía y el 0,37% en la región insular.

Conforme lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interrogante:

¿Las características cromosómicas y morfométricas de los caballos criollos en la parroquia Santa María y el Paraíso la 14 del cantón El Carmen guardan similitud a los parámetros y rasgos que caracterizan al biotipo criollo nacional?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Según Larrea (2018), reporta que la caracterización cromohipológica y morfológica de los equinos de raza criolla, han sido de gran importancia ya que permiten determinar características de fenotípicas de cualquier especie. Ecuador posee diversos ecosistemas, el cual favorece a la adaptación de los equinos, actualmente los criadores de caballos se han dedicado a exportar razas puras para la realización de distintas actividades ya sean de campo, exhibiciones, cruces genéticos entre otros (Almeida, 2010).

Cada vez son más los técnicos y los ganaderos que otorgan mayor valor a la correlación entre la morfología y la funcionalidad, frente a otros caracteres externos de los caballos, como puede ser el color de la capa; por lo que es importante reconocer las características morfológicas del caballo criollo por medio de evaluaciones corporales que ayudaran a cuantificar la conformación (Sacón y Rengifo, 2019).

Por tal motivo, es importante caracterizar y difundir los parámetros morfológicos del caballo criollo que existe en la provincia, que lo identifica por sus labores de campo en el trabajo con el ganado bovino, por lo que se hace necesario mejorar los estándares de selección de estos animales. En consideración a lo expuesto, es importante conservar el caballo con biotipo criollo, que, a través de más de 450 años de selección en parte espontánea, se adaptó al medio, formando parte de la cultura ecuestre de Ecuador.



### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las variables cromohipológicas y zoométricas del caballo criollo en la parroquia Santa María y el Paraíso la 14 del cantón El Carmen Provincia de Manabí.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Valorar las variables zoométricas de los caballos con biotipo criollo.

Calcular los índices zoométricos que permitan caracterizar al caballo de biotipo criollo.

Identificar las características cromohipológicas de los caballos con biotipo criollo.

### **1.4. HIPÓTESIS**

Los caballos criollos parroquia Santa María y el Paraíso la 14 en el cantón el Carmen provincia de Manabí presentan las características cromohipológicas y zoométricas del caballo de biotipo criollo nacional.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. EL CABALLO CRIOLLO**

El caballo criollo (*Equus caballus*) se caracteriza por ser robusto, se dice que su descendencia proviene de los ejemplares presentes en la conquista de América, la historia demuestra que este caballo demuestra características muy significativas como: fortaleza, vitalidad y resistencia; esto lo convierte en una de las razas más demandadas en Sudamérica; si se adoptan sus cualidades físicas con su capacidad de comprender la voluntad del amo, se obtiene un caballo perfecto que nos permitirá disfrutar de la naturaleza en todo su esplendor (Yépez *et al.*, 2017).

Larrea, (2014) reporta que los caballos (*Equus caballus*) criollos en Ecuador fueron marginados y olvidados en los páramos esto gracias a la introducción de otras razas equinas, además del avance tecnológico en el campo agropecuario, estos ejemplares perdieron su protagonismo como herramienta de trabajo y fuente de ingresos económicos; al mismo tiempo, en los lugares que se conservan las manadas semisalvajes e incluso domesticadas, no se ha realizado un manejo zootécnico adecuado ni tampoco programa de selección alguno, que permitan formar una línea genética equina en el país.

#### **2.1.1. ORIGEN DEL CABALLO CRIOLLO**

Arita (2010) identificó que el caballo procede de norte América posterior a esto viajo a Sudamérica y Asia por medio del istmo, llegando a Europa y después a África; los equinos fueron cazado con saña hasta ser exterminados, pero después los españoles volvieron a introducirlo en el continente americano.

El caballo criollo americano proviene de los ejemplares remanentes introducidos al nuevo mundo por los conquistadores europeos, donde se presume que la descendencia original del caballo criollo fue la península hispánica; por esta razón se estima que los caballos criollos están genéticamente relacionados con las razas andaluzas, españolas de origen celta berberiscas y árabes (Yepes *et al.*, 2017).

### **2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CABALLO**

El caballo es un herbívoro solípedo de gran porte, cuello largo y arqueado, poblado por largas crines, taxonómicamente se clasifica en reino animal: Reino: *Animalia*; Subreino: *Eumetazoa*; Filo: *Chordata*; Subfilo: *Vetebrata*; Clase: *Mamalia*; Superclase: *Gnathostomata*; Orden: *Perissodactyla*; Familia: *Equidae*; Género: *Equus*; Especie: *Equus caballus* (Alomaliza, 2014).

### **2.1.3. PERIODO DE VIDA DEL EQUINO**

En los equinos existen tres periodos fundamentales: corresponde desde el nacimiento hasta los 5 años y durante este periodo el ejemplar recibe la denominación de potro o potranca según el sexo como se detalla a continuación: va desde los 5 a los 13 años y entonces el ejemplar es adulto y desde los 14 en adelante y el animal se reseña como viejo; así mismo, los equinos cumplen con tres etapas durante su vida: cría (reproducción), transformación (preparación y desarrollo) y explotación (competencia y ocio) (Luna *et al.*, 2018).

## **2.2. CARÁCTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DEL CABALLO**

Sacón y Rengifo (2019) reportan la caracterización morfológica es la base futuros propósitos de conservación de distintas razas, y actualización de perfiles morfológicos de distintas razas, así mismo la zoometría es indispensable para establecer medias, valores estadísticos y aptitudes, de distintas razas.

Las características zoométricas del caballo criollo en américa se clasifican de la siguiente manera: la talla: ideal 1,44 m, máximos para machos 1,40 m. y 1,48 m mientras que las hembras 2 cm; perímetro torácico: ideal 1,78 m, hembras 2 cm, o más; perímetro de la caña: ideal 0,19 m. Hembras 1 cm menos, pelajes: Se aceptan todos los pelajes, procurándose la paulatina eliminación de animales con tendencia avanzada hacia la despigmentación y albinismo (Alomaiza,2014).

La cabeza de perfil preferentemente rectilíneo o subconvexilíneo; en conjunto corta, liviana, de base ancha y vértice fino proporcionalmente mucho cráneo y poca cara, frente ancha y más bien plana, carrillos destacados y separados entre sí ojos vivaces y expresivos, orejas chicas, anchas en su base, separadas y paralelas. Ollares medianos, la cabeza debe denotar la pureza racial, el carácter y la natural diferenciación sexual entre machos y hembras (Alomaiza,2014).

La Cruz medianamente perfilada y musculada, larga e insensiblemente unida; el dorso de largo mediano, fuerte, firme y ancho y musculado hacia el posterior, suavemente unido a la cruz y al riñón con los que conformará una correcta línea superior; suavemente unido a la cruz y al riñón con los que conformará una correcta línea superior (Alomaiza,2014).

La Grupa de buen largo y musculada, de ancho de ancho mediano y suavemente inclinada, vista del posterior, redondeada, sin protuberancias óseas ni hendiduras perceptibles; el esternón se ubicará aproximadamente a la mitad de la alzada del animal; tronco, visto de costado, profundo desde la cruz a la cinchera y de frente, de forma oval; de buen desarrollo en su perímetro y cerca del suelo, costillas moderadamente arqueadas y abiertas hacia abajo y hacia atrás, vientre amplio, continuando insensiblemente el perfil interior del tórax (Alomaiza,2014).

### **2.3. CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL CABALLO**

Morales y Cedeño (2017) manifiestan que es un grupo de características visibles que son de mayor relevancia que en los animales de cualquier otra especie, porque su crecimiento se basa en dos puntos de vista básicos: el rendimiento y la belleza necesarios para el trabajo.

#### **2.3.1. ANATOMÍA DE LOS CABALLOS**

Por lo general hay alrededor de 175 huesos en el cuerpo del caballo. Tienen 2 puntos ciegos, un punto ciego está justo detrás y el otro punto ciego está justo al frente, pero se pueden ver en 2 direcciones al mismo tiempo; el caballo solo puede respirar por la nariz, no por la boca; un caballo completamente desarrollado puede pesar hasta 1000 libras, conteniendo alrededor de 13,2 litros de sangre en su cuerpo (Larrea *et al.*, 2018).

Estos caballos pueden necesitar hasta 10 litros de agua potable por día. Su temperatura corporal varía entre 37,77 y 38,61 ° C. Sus orejas pueden girar casi 360 grados y están controladas por 13 músculos; el corazón del caballo pesa alrededor de 10 libras y está sano; la frecuencia cardíaca del caballo está entre 36 y 40 latidos por minuto cuando está en reposo (Morocho y Duchimanza, 2018).

Por otra parte, el labio superior de un caballo es prensil; esto significa que está adaptado para sujetar objetos y es muy sensible, lo que le permite sentir pequeñas diferencias en la textura de un objeto; las plumas de caballo son pelos largos en la parte posterior de los tobillos, que ayudan a mantener el agua alejada de los cascos. Los cascos son similares a las uñas. Crecen continuamente y hay que recortarlos para que se hagan más grandes, de lo contrario causarán molestias al caballo. (Canelón, 2005).

### **2.3.2. MORFOLOGÍA DEL CABALLO**

Alomaliza (2014) manifiesta que la morfología del caballo varía mucho entre las razas y según el trabajo que deba realizar el caballo, no obstante, pese a estas variaciones necesarias, pueden seguirse ciertos criterios, cuando se busca una anatomía deseada; para estudiar la parte externa del caballo se consideran cuatro partes; cabeza, cuello, tronco y las extremidades.

#### **2.3.2.1. REGIÓN DE LA CABEZA**

La cabeza es la parte más expresiva, tiene forma de pirámide cuadrangular y debe estar relacionada con el resto del cuerpo y claramente definida, el centro de gravedad del caballo depende de la dirección de la cabeza y el cuello. El plano frontal de la cabeza se llama contorno de la frente y la nariz, que puede tener varias formas (Bravo, 2013):

#### **2.3.2.2. REGIÓN DEL CUELLO**

La zona del cuello actúa como balancín junto con la cabeza, cambiando así el centro de gravedad del caballo, por lo que se utiliza en semiótica para determinar la postura; desde la peluca (melena que crece gradualmente de la cabeza a la cola). se extiende hasta la cruz (Sacón y Rengifo, 2019).

El cuello debe medir aproximadamente  $\frac{5}{6}$  partes del largo de la cabeza, es delgado y alargado en animales de andar rápido y musculoso (más grueso y corto) en los caballos de tiro; El contorno del cuello es la línea de contorno entre los dos bordes, generalmente mostrando una ligera convexidad en el borde superior, que varía según la raza o tipo de animal, dando como resultado diferentes tipos de cuellos (Larrea, 2009):

Cuello recto: El lado recto típico de los caballos de carreras de pura sangre y las razas de polo argentino, popular entre los caballos con arcos.

Cuello de gallo: Se encuentra en los biotipos de tiro y trabajo (Razas Percherón y Criolla), su borde superior tiene una convexidad muy evidente, y el borde inferior es recto.

Cuello de cisne: dos tercios del borde superior es convexo, mientras que el borde inferior cerca del marchitamiento es recto o ligeramente cóncavo, y el borde inferior es cóncavo, que se encuentra en los descendientes de árabes y bereberes, y variedades saltarinas, hannoverianos, etc.

Cuello de venado: El borde superior es cóncavo y el borde inferior es recto o ligeramente convexo. Este es un cuello no deseado.

### **2.3.2.3. REGIÓN DEL TRONCO**

Tiene forma cilíndrica con un lado cóncavo y acomoda la cavidad torácica y la cavidad abdominal. Su longitud se mide desde el punto medio del encuentro (articulación hombro-articulación humeral) hasta la punta de la cadera (tuberosidad isquiática), que equivale a dos veces y media la longitud de la cabeza; la altura o profundidad del cuerpo se calcula desde marchito hasta el borde ventral o la extensión de chinchilla. (Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.3.2.4. SUBREGIÓN DE LA CRUZ**

Es el punto más alto del torso, por lo que se puede utilizar como referencia para medir la altura del animal (altura); la base anatómica la proporcionan cuatro de la primera vértebra dorsal (proceso espinoso), los músculos de la médula espinal, los huesos extendidos de la caperuza del hombro y el cartílago final del ligamento cervical. Las sillas de montar marchitas se marcan mejor con sillas de montar, y la base de la silla es más ancha y el tiro del caballo es más corto; el principal defecto o lesión es una enfermedad cruzada, que se caracteriza por inflamación, dolor y fístulas; también puede encontrar llagas llamadas Matolas causadas por arneses o sillas de montar. (Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.3.2.5. SUBREGIÓN DEL DORSO**

La base anatómica está determinada por las doce vértebras dorsales, cuyo ángulo dorsal está marchito; se espera que la espalda exhiba firmeza, flexibilidad y volumen, y debe estar ligeramente inclinada hacia el cráneo, la firmeza es importante porque la flexibilidad de las patas traseras para transmitir la fuerza de propulsión a la espalda evita la fatiga rápida, especialmente en caballos deportivos. (Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.3.2.6. SUBREGIÓN DEL LOMO**

La base anatómica es la columna lumbar y las masas musculares, que corresponden a la inserción de la parte posterior de las nalgas y las nalgas; su característica hermosa es que es corto y musculoso, porque es el punto de menor resistencia de la columna y transmite impulsos desde las extremidades posteriores; el redactor puede mostrar una línea media clara, que se llama doble espalda (Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.3.2.7. SUBREGIÓN DEL PECHO**

La subregión del tórax es la parte frontal de los músculos del esternón y del esternón, los bordes de la tráquea y la parte inferior del cuello tienen forma de cráneo, el borde frontal de la columna cervical tiene forma de cola y la s- el hueso es lateral, por lo que se espera que el pecho sea musculoso, y funcionalidad extensa, pero pobre (Yépes *et al.*, 2017).

### **2.3.2.8. SUBREGIÓN COSTAL**

La base anatómica son las últimas costillas y músculos intercostales, su lado posterior es el cráneo, la espalda es el lado dorsal, la ingle y el abdomen son los lados ventrales y el ventral y el abdomen son los lados ventrales (Yepes *et al.*, 2017).

### **2.3.2.9. SUBREGIÓN DE IJAR**

La base anatómica son los músculos oblicuos del abdomen, internos y externos, el cráneo está limitado por la subregión de las costillas, la espalda está limitada por las subregiones de glúteos, glúteos y muslos; los flancos tienen un área hueca llamada flancos, y el medio El área es paralela a La cuerda del flanco del

borde frontal del muslo, la tercera área se llama plano ventral, que se confunde con el abdomen. (Yepes *et al.*, 2017).

#### **2.3.2.10. SUBREGIÓN DE LA CINCHERA**

La base anatómica es la porción posterior del esternón y porción posterior de los músculos pectorales; limita hacia craneal con el pecho, lateralmente con los codos y a caudal con la subregión del vientre (Yepes *et al.*, 2017).

#### **2.3.2.11. SUBREGIÓN DEL VIENTRE**

La base anatómica son los músculos abdominales, limita hacia craneal con la cinchera, lateralmente con la subregión de las costillas e ijar y a caudal con los genitales en el macho y las glándulas mamarias en la hembra; el vientre puede presentarse normalmente abultado en caso de gestación o alimentación continua con exceso de fibra (Yepes *et al.*, 2017).

#### **2.3.2.12. SUBREGIÓN INGUINAL**

En el macho se encuentran los genitales (pene, prepucio y escroto); los testículos deben ser de buen tamaño, poco sensibles a la presión y móviles dentro del escroto (Yepes *et al.*, 2017)

#### **2.3.2.13. SUBREGIÓN DE LA COLA**

Es un apéndice fijado a la parte inferior de la cadera, y su base anatómica equivale a 18 a 22 vértebras co-óseas, está cubierto de pelo largo, la cola se mantiene separada para formar un pequeño arco (Yepes *et al.*, 2017).

### **2.4. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN CABALLOS**

La zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales obteniendo así gran importancia ya que cuantifica dicha conformación, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o población (Yepes *et al.*, 2017).

Las medidas hipométricas del caballo, es el estudio del exterior del animal, con base a cinco medidas: alzada a la cruz, longitud de cuerpo, perímetro torácico, perímetro de caña anterior y perímetro de calla posterior, El estudio de la morfología animal pertenece al estudio de la zoología; la zoología estudia las



áreas externas de los animales que son útiles para los humanos midiendo los animales, lo que proporciona un buen método para estudiar la morfología de los animales y las características técnicas y económicas de los animales. (Yepes *et al.*, 2017).

Además, asevera que éstas técnicas aplicadas al estudio morfométrico del equino han presentado notables avances y ventajas, en cuanto reducen el nivel de estrés por manejo de los animales y vuelven ágiles y eficientes los procesos de estudio con dichos animales (Yepes *et al.*, 2017).

#### **2.4.1. CONFORMACIÓN**

Cada caballo es único en su temperamento y físico, cualquier caballo que pueda hacer lo que quiera y pueda estar sano puede ser manipulado, y un buen cuerpo no es tan importante como un caballo que camina para conducir o manipular un caballo. Sin embargo, la forma individual del caballo juega un papel importante en el entrenamiento. Un caballo de tamaño reducido puede superar bien sus defectos (Bravo, 2013).

#### **2.4.2. APLOMOS**

En relación con el suelo o la base de apoyo, el estabilizador es la dirección más conveniente para el componente de la locomotora en toda su longitud o en diferentes áreas, por lo que puede soportar bien el cuerpo para moverse con seguridad y facilidad, para poder observar bien el estado de equilibrio es necesario dejar que el animal se pare sobre sus cuatro remos y luego hacer que se mueva a una determinada velocidad o velocidad de carrera. (Bravo, 2013).

Están determinadas por líneas imaginarias desde el exterior del caballo hasta el suelo, algunas de las articulaciones son puntos de referencia; los defectos de las patas pueden ser congénitos o adquiridos (Bravo, 2013).

### **2.5. METODOLOGÍA EN LA OBTENCIÓN DE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS**

La zoología es otra herramienta de caracterización y distinción racial. Cabe agregar que seguir una adecuada investigación estadística arrojará resultados diferentes, dependiendo del objetivo que se persiga: La investigación zoológica

no es para la descripción racial; lo mismo, al registrar los métodos utilizados para comparar la evolución de la investigación y los patrones de investigación de diferentes poblaciones son diferentes (Alomalisa, 2014).

La zoología también puede comprender la capacidad de producción de los individuos o su tendencia a producir ciertas tecnologías animales. Las principales variables en zoología son: nacimiento desde la altura hasta la marchitez, glúteos hasta la cola; diámetro longitudinal, esternón posterior, costillas dobles; largo y ancho de la cabeza y la cara; glúteos; circunferencia de las muletas antes y después del busto y peso vivo. Las siguientes técnicas se pueden utilizar para estimar el valor medido más bajo (Larrea, 2018):

Altura a la grupa (AP): Recta que comienza desde el punto de mayor elevación del ángulo sacro - iliaco hasta el suelo.

Largo de cabeza (LC): recta entre el punto medio y el vértice de la línea media del hueso occipital superior y entre el punto medio del labio superior.

Ancho de pecho (AO): recto, conecta la mayor parte del cráneo y el punto lateral (punta posterior) de la articulación hombro-humeral.

Perímetro torácico (PT) en la séptima a octava vértebra dorsal (cinchera) y apófisis espinosas en la zona inferior del esternón.

Longitud corporal (LG): Una línea recta imaginaria, que comienza desde los puntos más craneales y laterales de la articulación c-humeral del hombro (el punto en la espalda) hasta la esquina exterior de la isquia (el último punto de la cola de la cadera).

Longitud de la cabeza (LC): Debe extenderse desde la protuberancia exterior del occipucio hasta la punta de la nariz; con una brújula de grosor. La base de la caracterización de variedades. El concepto de "cabeza grande, mediana o pequeña" en muchas normas debe revisarse según el valor de esta variable en cada especie.

Alzada a la cruz (AC): Medida desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz; Para su obtención se utiliza el bastón zoométrico. Adquiere una gran relevancia porque determina el tamaño del animal y se utiliza en la identificación individual. La alzada a la cruz es un carácter racial difícilmente influenciado por las condiciones del medio, se trata de caracteres morfológicos más estables de los animales en relación con las restantes medidas corporales y por ello se basan en esta medida la mayoría de los índices corporales.

Largo del cuerpo o diámetro longitudinal (DL): Incluye el área desde la zona de encuentro hasta la cadera. Use muletas para confirmar. Además de la altura, la longitud corporal o el diámetro longitudinal también es una de las medidas necesarias para entender la raza, y suele ser más variable que ella, aunque es una medida de las condiciones de vida de los animales. Influencias. Determina la longitud del animal.

Perímetro Torácico (PT): Pase a través de la base abdominal del esternón desde la parte más inclinada de la parte inferior de los hombros y luego regrese a la parte inferior de los hombros para formar un círculo alrededor del plano de la costilla para medir. Aunque es la medida más afectada por la alimentación, se corresponde exactamente con el tamaño y la forma del torso y alcanza su máximo en las primeras etapas del desarrollo animal. Es la base para determinar las proporciones corporales y el diámetro longitudinal y, en algunos casos, también se puede utilizar para evaluar el peso del animal.

## **2.6. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS**

Según Salamanca *et al.* (2016) Diferentes indicadores obtenidos de la zoología están asociados a variables morfológicas cuantitativas, lo que nos permite determinar los tipos y funciones de los animales entre razas y lugares.

### **2.6.1. ÍNDICE CEFÁLICO**

El índice cefálico se lo puede llamar como la suma de la cabeza, que es la correlación entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza. La fórmula para el cálculo es la siguiente (Bravo, 2013).

Este índice permite clasificar los animales en doliocéfalo >38, braquicéfalo <36 y mesocéfalos de 36 a 38 (Pascual 1998; Pares, 2006, citado por Salamanca *et al.* 2016).

$$ICE = \frac{(AC)}{(LC)} * 100 \text{ [2.1]}$$

Donde:

ICE= Índice cefálico

AC= Ancho de la cabeza

LC = Longitud de la cabeza

### 2.6.2. ÍNDICE CORPORAL

También llamado como índice de capacidad relativa que es igual a la longitud corporal sobre perímetro recto torácico por 100, este índice permite clasificar los animales de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevi, meso o longilíneos (Pascual 1998; Pares, 2006, citado por Salamanca *et al.* 2016).

$$ICO = \frac{(DL)}{(PT)} * 100 \text{ [2.2]}$$

Donde:

ICO = Índice corporal

DL= Diámetro longitudinal

PT = Perímetro torácico

### 2.6.3. ÍNDICE TORÁCICO

Se basa exclusivamente en las medidas de altura y anchura del tórax para lo cual obtendremos previamente los diámetros dorso-esternal y bicostal Sánchez, (2002) citado por Larrea, (2014).

$$IT = \frac{(DBC)}{(DD)} * 100 \text{ [2.3]}$$

Donde:

IT = Índice torácico

DL= Diámetro bícostal

PT = Diámetro dorso-esternal

#### 2.6.4. ÍNDICE DE LA PROFUNDIDAD RELATIVA DEL TÓRAX

Según Muller, (1954) Indica si el animal está más alto o más bajo del suelo. La elevación del lado dorsal del esternón es 100 más alta que la altura a la cruz. Este índice también se conoce como Alderson o Índice de Profundidad, el autor propone otros ocho índices que no se utilizan habitualmente, pero que son útiles en trabajos de zoología al comparar razas con poblaciones insignificantes (Pascual, (1998) citado por Salamanga *et al.*, (2013).

$$\text{IPT} = \frac{(\text{DD})}{(\text{AC})} * 100 \text{ [2.4]}$$

Donde:

IPT = Profundidad relativa del tórax

DL= Diámetro dorso-esternal

PT = Alzada de la cruz

#### 2.6.5. ÍNDICE DÁCTILO-TORÁCICO O METACARPO-TORÁCICO

La circunferencia de las muletas delanteras excede la circunferencia recta de la columna torácica cada 100, que es el índice de capacidad atlética, que es igual al superior. La correlación entre masa y volumen óseo es mayor; en caballos, el índice más bajo indica el tipo de pierna más alto y una tendencia a la velocidad más ligera; un aumento en este índice indica una tendencia en la fuerza (Gómez *et al.* 2010 citado por Salamanca *et al.* 2016).

$$\text{IMT} = \frac{(\text{PC})}{(\text{PT})} * 100 \text{ [2.4]}$$

Donde:

IMT = Índice metacarpo-torácico

PC= Perímetro de la caña

PT = Perímetro torácico

### 2.6.7. ÍNDICE PELVIANO

Se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnosis raciales.

$$\mathbf{IPE} = \frac{(\mathbf{AG})}{(\mathbf{LG})} * \mathbf{100} \text{ [2.6]}$$

Donde:

IPE = Índice pélvico

AG= Ancho de la grupa

LG = Longitud de la grupa

### 2.6.8. ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD

La interpretación de esta índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico,alzada de la cruz sobre diámetro longitudinal por cien (Gómez *et al.* 2010 citado por Salamanca *et al.* 2016).

$$\mathbf{IP} = \frac{(\mathbf{AC})}{(\mathbf{DL})} * \mathbf{100} \text{ [2.7]}$$

Donde:

IP = Índice de proporcionalidad

AC= Alzada de la cruz

DL = Diámetro longitudinal

## 2.7. CROMOHIPOLOGÍA

La cromohipología es el estudio del color de los caballos, es el término más correcto porque se relaciona con el color de los caballos e incluye el color del pelo y el color de la piel. (Pineda, 2008 como se citó en Bravo 2013).

Corral (1993) citado por Larrea (2014) manifiesta que, el pelo de un caballo está determinado por la composición del pelo. La composición del pelo se compone de tres colores: rojo, amarillo y negro. Cuando se mezclan en diferentes proporciones, se forman diferentes capas básicas, llamadas bayos, rastros, castañas, marrón dorado, rojo, color lobo, bronceado, marrón y oscuro, además,

hay blanco y albino en lugar de color, pero no hay color, y gris o burrito, que cambia demasiado y es provocado por el gris oscuro.

### **2.7.1. ALAZÁN**

La aparición del pelo rojo produce diferentes tonalidades, formando un pelaje llamado acedera; los matices más comunes son los siguientes: castaño claro: si tienen un tono rojo pardusco y la melena y cola tienen la misma tonalidad; acedera dorada: se origina en el pelaje rojo que es muy brillante, similar al color del cobre pulido y tostado o alazán. Su nombre se refiere al color similar a los granos de café tostados (Larrea, 2014).

### **2.7.2. BAYO**

Corral (1993) citado por Bravo (2013), manifiesta que los bayos producen amarillo en el pelaje. Todos tienen melena y cola negras. Bahía poco profunda: marrón claro, como paja seca, bahía profunda: marrón oscuro, ligeramente negro; bahía brillante: marrón rojizo; es la bahía más común en la bahía, también llamada bahía ordinaria y bahía de acero: por lo tanto, es diferente del color de la cera de abejas es similar y sobresaliente acerado: se lo distingue así por su similitud con el color de la cera de las abejas.

### **2.7.3. BLANCO**

Este es un caballo albino, el pelaje es blanco y la piel es rosa, especialmente en los labios. Los ojos de estos caballos son de color azul claro y se llaman ojos plateados. Un caballo blanco con ojos negros no es albinismo (Bravo, 2013).

### **2.7.4. TORDILLO**

El pelaje tordillo está compuesto por una mezcla de cabello blanco y negro, formando una capa gris con diferentes tonalidades, esto se debe a que el gen G hará que el cabello se decolore gradualmente y se produzca una capa blanca a los 6 u 8 años. según la edad, ocasionalmente Habrá cabello teñido (castañas o castañas), generalmente negro puro (Larrea, 2014).

### **2.7.5. CASTAÑO**

Corral (1993) citado por Bravo 2013, expresa que, el cabello rojo y negro se mezclan en diferentes proporciones para crear un efecto marrón. Además, entre

estos, también es importante que la melena y la cola sean negras. Marrón claro: principalmente rojo, pero no muy fuerte. Castaño común: Se origina a partir de una mezcla homogénea entre cabello negro y pelirrojo, esta mezcla suele estar claramente definida y tiene un tono similar a las castañas, de ahí el nombre.

#### **2.7.6. CHAHUAR**

Es un caballo de pelaje amarillo, como un bayo de color claro, pero se caracteriza por una crin y cola blancas o parecidas al acero, en otros países se le llama palomino (Larrea, 2014).

#### **2.7.7. CHUGO**

Corral (1993) citado por Bravo (2013) manifiesta que, este es el nombre que se le da al caballo, y su pelaje viene en dos colores, similar al overo. Suele ser una mezcla de pelaje rojo y blanco con flores claras, oscuras y de romero.

#### **2.7.8. MORO**

Esta es una rara combinación de cabello blanco y negro, básicamente gris o gris, sus características principales son las patas, la cola, la melena es negra y la cabeza (Larrea, 2014).

#### **2.7.9. MURUHUASHO**

Se utiliza para indicar que hay manchas blancas de forma irregular en el lomo del caballo. Estas manchas parecen mosaicos en el lomo. Estas manchas no cambian el tono del pelaje básico; generalmente ocurren en granate y oscuridad. (Larrea, 2014).

#### **2.7.10. ROSILLO**

Corral (1993) citado por Bravo (2013), expresa que esta capa se conforma por una mezcla de pelos blancos, rojos y negros en diferentes proporciones, además, la crin y la cola comúnmente son negras, con algunos pelos blancos y como todas las capas de colores ternarios, se producen los claros, los ordinarios y los oscuros.



## **2.8. INVESTIGACIONES DE ZOMETRÍA EN EQUINOS**

Desde la antigüedad, el caballo ha sido considerado sinónimo de riqueza, artículos de lujo y ancianos. Hoy en día, los caballos se han convertido en individuos con métodos de selección natural. Desde este punto de vista, comienza la importancia de la caracterización zoométrica; a continuación, se expondrá investigaciones que fueron realizadas en la región de Sierra y Costa. (Sacón y Rengifo, 2018).

### **2.8.1. CARACTERIZACIÓN ZOMETRICA Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CABALLOS CRIOLLOS EN LA PARROQUIA BOYACÁ, CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ.**

Según Morales y Cedeño (2017) citado en Sacón y Rengifo (2019), obtuvieron un ancho de cabeza 23,34 cm ( $\pm 1,55$ ), largo de cabeza 55,99 cm ( $\pm 3,44$ ), ancho de grupa 46,24 cm ( $\pm 3,13$ ), largo de grupa 45,55 cm ( $\pm 2,60$ ) alzada a la cruz 140,10 cm ( $\pm 5,05$ ), alzada a la grupa 139,38 cm ( $\pm 5,34$ ), diámetro longitudinal 145,45 cm ( $\pm 7,57$ ), diámetro bicostal 34,32 cm ( $\pm 3,46$ ), dorso esternal 65,2 cm ( $\pm 3,80$ ), perímetro torácico 152,58 cm ( $\pm 6,65$ ), perímetro de caña 17,84 cm ( $\pm 1,01$ ), mientras la diferencia altura sacro coxal se muestra un perfil isquio-ilíaco inclinado con un 99,29 %.

Además, obtuvieron resultados con animales; dolicocefalos, longilíneo, dolictorácico, dolicomorfo, de correlación media entre su masa corporal y el grosor de sus extremidades anteriores, mesopelvico, de proporción larga, con perfil rectilíneo en la cara; cervical piramidal, dorso lumbar y ventral normal, la capa castaña prevaleció con un 22,14 %, seguida de la capa alazán (20 %), presentando la mayoría cuatro cascos negros (60,71 %) (Morales y Cedeño, 2017 citado en Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.8.2. CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL CABALLO CRIOLLO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA CANTÓN TISALEO.**

Las medidas zoométricas obtenidas por Alomaliza (2014) citado en Sacón y Rengifo (2019) muestra: una altura a la cruz de 132,62 cm, el perímetro torácico de 158,64 cm, longitud del animal 118,05 cm, la altura de los miembros posteriores 127,07 cm, longitud de cabeza es de 49,46 cm, longitud de cuello 66,68 cm, y la longitud de orejas 13,15 cm, los colores de los animales criollos

son de color negro con la cara de color careto, la cola y crin es de color negro los cabos varían entre negro y blanco.

### **2.8.3. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA DE UNA MANADA DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS DE LA PARROQUIA CHOROCOYTE DEL CANTÓN CAÑAR.**

Neira (2016) citado en Sacón y Rengifo (2019), reporta en caballos machos y potros reportaron una alzada de la cruz, longitud de la cabeza, largo del cuerpo, diámetro bicostal, alzada a la grupa, índice cefálico, torácico de 137,02 y 131,74 cm; 54,44 y 43,16 cm; 142,94 y 134,9 cm; 39,28 y 33,22 cm; 137,88 y 133,14 cm; 36,19 y 39,24 cm; 59,32 y 53,21 cm en su orden, en equinos hembras y potras una alzada a la cruz, longitud de la cabeza, largo del cuerpo, longitud de la grupa, anchura de la grupa, índice torácico de 128,28 y 124,62 cm; 54,46 y 49,58 cm; 137,4 y 134,59 cm; 41,9 y 41,78 cm; 46,85 y 40,99 cm; 57,2 y 70,36 cm; respectivamente.

Por otra parte, encontraron que el color de capa que predomina es el moro (46 %); el perfil cefálico es de forma rectilínea (78 %), dándole una esbeltez a los animales, el perfil dorso lumbar nos demuestra que el 75 % de animales no presentaron anomalía en su columna; en el perfil ventral se destaca con el 78 % un vientre normal y no abultado y la pigmentación fue del 74 % de cascos de color negro (Neira, 2016 citado en Sacón y Rengifo, 2019).

### **2.8.4. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y GENÉTICA DEL CABALLO AUTÓCTONO DE LOS CANTONES CHAMBO Y GUAMOTE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

Según Larrea (2014) citado en Sacón y Rengifo (2019), obtuvo una media de ancho de cabeza de 19.8 cm ( $\pm 0,12$ ), longitud de cabeza 52,2 cm ( $\pm 0,34$ ), alzada de la cruz 127,7 cm ( $\pm 0,69$ ), alzada de grupa 128,9 cm ( $\pm 0,69$ ), ancho de grupa 44,3 cm ( $\pm 0,35$ ), longitud de grupa 44,7 cm ( $\pm 0,88$ ), diámetro longitudinal 132,8 cm ( $\pm 0,47$ ), diámetro dorso esternal 60,4 cm ( $\pm 0,32$ ), diámetro bicostal 33,2 cm ( $\pm 0,50$ ), perímetro torácico 150,1 cm ( $\pm 1,03$ ), perímetro de la caña 17,0 cm ( $\pm 0,17$ ); los índices calculados permitieron clasificar a los equinos de estas zonas como dolicocefalos (47,1 %), longilíneo (58,6 %), dolictorácicos (57,1 %), dolicomorfos (85,7 %), con correlación baja (42,9 %), mesopelvicos (41,4 %) y de proporcionalidad larga (78,6 %).

## **CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

La presente investigación se realizó en las parroquias Santa María y el Paraíso la 14 del Cantón El Carmen, provincia de Manabí, situada geográficamente a 0°4'32''S 79°25'56''W; se encuentra a una altitud de 142 m.s.n.m. **FUENTE:** (Municipalidad del cantón El Carmen MEC, 2019).

### **3.2. DURACIÓN**

El trabajo de campo inició el 15 de junio del 2020 y concluyó el 28 de agosto del mismo año, los cuales corresponde a 80 días de trabajo de campo y 40 días de trabajo teórico y análisis de datos.

### **3.2. VARIABLES MEDIDAS**

#### **3.2.1. VARIABLES ZOOMÉTRICAS**

Longitud cabeza (cm)

Ancho cabeza (cm)

Alzada cruz (cm)

Alzada grupa (cm)

Ancho de la grupa (cm)

Longitud cuerpo (cm)

Altura del pecho (cm)

Longitud grupa (cm)

Diámetro bicostal (cm)

Perímetro torácico (cm)

Perímetro caña (cm)

#### **3.2.2. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS**

Índice cefálico.

Índice torácico.

Índice de profundidad relativo del pecho.

Índice pelviano.

Índice de proporcionalidad.

Peso aproximado (kg).

### **3.2.3. VARIABLES CROMOHIPOLÓGICAS**

Color de la capa.

Color de casco.

Perfil cefálico.

Perfil dorso lumbar.

Perfil ventral.

## **3.3. PROCEDIMIENTO**

### **3.3.1. TRABAJO DE CAMPO**

Los animales fueron seleccionados previamente, los mismos que cumplían con las características de los caballos procedentes de la zona. Una vez seleccionados, se procedió a la toma de medidas zoométricas, en hojas individuales.

Los animales fueron ubicados en una superficie horizontal en posición natural, en algunos casos se procedió a realizar maniobras de sujeción, para esto se utilizó instrumentos extensores de fuerza física sobre el animal, para lo cual se utilizó trinquetes de sujeción o a su vez sogas. Inició con las mediciones mediante bastones fabricados artesanalmente, (70 cm) la longitud y ancho de la cabeza, después se continuó con el largo y ancho de la grupa.

Al medir el diámetro bicostal y dorso ventral, se manejó el bastón zoométrico (artesanal, de aluminio) mediano (125 cm), mientras para las medidas de la alzada a la cruz, el diámetro de longitud y alzada se recurrió al uso del bastón grande (artesanal, de aluminio) (200 cm), para los perímetros torácico y de la caña se utilizó una cinta métrica STANLEY ® 0-33-720, para el ángulo isquio iliaco se empleó un compás graduado (artesanal, de plástico). Estas medidas fueron representadas en cm, menos el ángulo isquio iliaco el cual se expresó en grados (°).

Los casos de los índices cefálicos, dorso lumbar, isquio iliaco, perfil ventral y pigmentación del pelaje, fueron agregadas dentro de unas hojas de notas que se utilizaron, también se anexaron datos como número y sexo del animal.

### 3.3.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Cuando concluyó el trabajo de campo se añadieron las medidas en una base de datos y se procedió a calcular los índices zoométricos, para esto necesitó aplicar las fórmulas correspondientes.

### 3.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Esta investigación fue representada directamente de forma descriptiva, por lo que se consideró la obtención de la media, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar, y coeficiente de variación de cada una de las variables cuantitativas, presentándose cuadros de frecuencia, y para el caso de variables cualitativas solamente se consideró la frecuencia, los resultados se presentaron en gráficos y cuadros. Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete estadístico de InfoStat (2019).

#### 3.4.1. EVALUACIÓN DE LOS ANIMALES

Argimon (2000) citado por Aguilar (2005) especifica que, para la representación de los datos resultantes a través de los cálculos deben ser valores estimados, ya que estos resultados que pueden ser erróneos, esto a causa de ubicarlos numéricamente en las fórmulas, estas alterarán las variables de estudio e inclusive el costo, sin embargo, una investigación con número de muestras escasas afecta también a la precisión y efectividad para la detección de diferencias entre grupos y como resultado podrían conducir a conclusiones falsas.

Por lo consiguiente, si no se conoce el total de unidades observacionales que integran a una población se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2} \quad (3.1)$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra.

Z: valor estándar la cual se utilizó a una confiabilidad de (1,96).

p: proporción estimada de caballos con características morfológicas autóctonas y que retienen paso de ambladura (11%).

q: proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p).

d: nivel de precisión absoluta (5%).

$$n = \frac{(1,96)^2(0,11)(0,89)}{(0,05)^2} \quad (3.1)$$

n = 150,43 caballos  $\approx$  150 caballos

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION SEGÚN EL SEXO

Como se observa en el (gráfico 4.1) la población de animales utilizadas en la investigación en la parroquia Santa María del Cantón El Carmen, provincia de Manabí, se encuentra conformado por un 45% de hembras (67 yeguas) y 55% de machos (87 caballos), con un total de 150 animales, los cuales varían su edad entre dos, diez y un año de edad.



Gráfico 4. 1. Distribución de los animales analizados por sexo.

### 4.2. VARIABLES ZOOMÉTRICAS

En el cuadro 4.1., se muestran las variables zoométricas encontradas de los 150 animales estudiados:

Cuadro 4. 1. Variables zoométricas por sexo.

Variables zoométricas	Yeguas					Caballos				
	Nº	Media (cm)	Max (cm)	Min (cm)	D.E.	Nº	Media (cm)	Max (cm)	Min (cm)	D.E.
LC	67	54,70	64,00	47,00	2,62	83	53,87	60,00	44,00	3,44
AO	67	22,00	24,00	19,00	0,87	83	22,18	25,00	20,00	1,09
AC	67	134,60	150,00	121,00	6,29	83	133,40	146,00	117,00	7,17
AP	67	134,47	150,00	119,50	6,26	83	131,84	144,00	118,00	6,33
AG	67	45,99	52,00	40,00	3,58	83	43,78	53,00	34,00	4,52
DL	67	137,15	156,00	117,00	6,68	83	132,46	150,00	112,00	6,55
DD	67	63,46	70,00	53,00	3,82	83	61,14	72,00	50,00	4,44
LG	67	48,94	58,00	21,00	6,09	83	48,13	64,00	39,00	3,98
DBC	67	35,04	44,00	28,00	3,51	83	34,31	45,00	26,00	3,57
PT	67	150,82	170,00	132,00	10,64	83	145,47	168,00	122,00	10,65
PC	67	16,81	19,00	14,00	1,09	83	17,00	19,00	13,00	1,14

(LC)= Longitud cabeza (AO)= Ancho cabeza. (AC)= Alzada cruz (AP)= Alzada grupa (AG)= Ancho de la grupa (DL)= Longitud cuerpo (DD)= Altura del pecho (LG)= Longitud grupa (DBC)= Diámetro bicostal (PT)= Perímetro torácico (PC)= Perímetro caña Max=Máximo Min= Mínimo D.E.= Desviación estándar.

#### 4.2.1. ANCHO Y LONGITUD DE CABEZA

Los yeguas presentaron una longitud de cabeza superior a caballos, puesto que se obtuvo una media de 54,70 cm ( $\pm 2,62$ ), mientras que para los machos fue de 53,87cm ( $\pm 3,44$ ), aunque los caballos presentaron un ancho de cabeza mayor que las yeguas con 22,18 ( $\pm 1,09$ ) y para las hembras fue de 22,00 ( $\pm 0,87$ ) (Cuadro 4.1).

Los datos reportados en esta investigación, son inferiores a los datos encontrados por Ullauri y Cedeño (2020) en caballos caballo criollo de paso en el sitio los monos del cantón Chone, con valores de 23,53cm de ancho y 56,20cm de longitud, mientras que para hembras fue de 22,95cm de ancho y 55,54cm de longitud de cabeza. Así mismo a los reportados por Morales y Cedeño (2017) 23,53cm, 56,20 Sacón y superiores a los datos obtenidos por Sacón y Rengifo (2018) 21,68cm, 55,18cm.

Mientras que Canelón *et al.* (2004) en caballos criollos en un Hato del Estado de Apure, con valores de 52,49cm de longitud de cabeza y 22,17cm de ancho; Así mismo Larrea (2014) en 70 animales estudiados la media de longitud de cabeza fue de 52,2cm y de ancho 19,8cm. Este estudio de Almeida (2010) en caballos mestizos de una vaquería del Cantón Rumiñahui informó que el valor promedio fue menor, con machos con una longitud de cabeza de 54,70 cm, hembras con una longitud de cabeza de 53,85 cm y hembras con un ancho de cabeza de 19,06 cm. Y 18,03 para machos.

Neira (2016), obtuvo una longitud y ancho de cabeza en yeguas de 54,46 cm y 20,96 cm, datos inferiores a los resultados del promedio medial de la yegua del reciente estudio, mientras la longitud y ancho de cabeza de los caballos resulto ser 54,44 cm y 19,72 cm, en el caso del ancho de la cabeza, esta medida es una característica propia del sexo, a excepción de los resultados de Almeida (2010) que el ancho de cabeza de los machos es inferior a las hembras.

#### 4.2.2. ANCHO Y LONGITUD DE GRUPA

Se obtuvo una media de 43,78 ( $\pm 4,52$ ) de ancho de grupa con una longitud de 48,13cm ( $\pm 3,98$ ), en machos; mientras que en hembras su ancho y longitud de grupa fue mayor, con un valor de 45,99cm ( $\pm 3,58$ ) y 48,94cm ( $\pm 6,09$ ) de ancho.



Estos resultados de la presente investigación son similares a los obtenidos por Morales y Cedeño (2017) que en una investigación en caballos criollos en la parroquia Boyacá, obtuvieron una media de 45,70cm de ancho de grupa con una longitud de 45,48cm, en machos, mientras que, en las hembras, su longitud de grupa fue más largas, con un valor de 47,33 cm y un ancho de 45,68 cm, por lo que son más grandes que los machos. Además, son mayores a los de Larrea (2009) que informó 44,5cm de ancho y 43,7cm de longitud, Mientras que Canelón *et al.* (2004), presentó en su investigación una media de 42,24cm y 44,15cm respectivamente.

Neira (2016), al estudiar caballos criollos en la parroquia Chorocopte del Cantón Cañar reportó un ancho de grupa de 46,06 cm y 45,24 cm de longitud, en las yeguas un ancho de 46,85 cm y 48,18 cm de longitud, resultados iguales a los encontrados en esta investigación. Benavides (2011), al analizar medidas corporales en machos enteros, hembras y castrados, en dos estados de Brasil, en el estado de Pernambuco obtuvo un ancho de grupa de 43,11, 43,39, 43,14 cm respectivamente al sexo. Almeida (2010) reporta que esto probablemente se deba a que los caballos no son criados con una alimentación balanceada, ya que están únicamente sujetos a los pastos naturales, los cuales influyen en el desarrollo corporal de los animales.

#### **4.2.3. ALZADA A LA CRUZ Y GRUPA**

En los caballos la alzada a la cruz presentó una media de 133,40cm ( $\pm 7,17$ ), en alzada a la grupa una media de 131,84 cm ( $\pm 6,25$ ); siendo así inferiores a las yeguas con valores de 134,60cm ( $\pm 6,29$ ) en alzada a la cruz y 134,47cm ( $\pm 6,26$ ) en alzada a la grupa.

Los valores encontrados son inferiores a los reportados por Morales y Cedeño (2017) en los caballos la alzada a la cruz presentó una media de 139,64cm, en alzada a la grupa una media de 138,84 cm; siendo así inferiores a las hembras con valores de 140,04cm en alzada a la cruz y 140,48cm en alzada a la grupa.

El valor encontrado es mejor que el de Alomalisa (2014) 134.24 cm; Larrea (2014) reportó valores de 126,8cm ( $\pm 0,7$ ) en alzada a la cruz y 128cm ( $\pm 0,7$ ) a la

grupa. Kurtz y Löff (2007) mostraron mayor valor entre los caballos criollos brasileños, con un promedio de 143 cm ( $\pm 0,2$ ).

Salamanca (2015) alcanzó mayor valor en caballos criollos araucanos colombianos, con una altura de 134,5 cm a la cruz y una altura de 135,4 cm a la grupa. Asimismo, Benavides (2011) informó un menor valor en raza equina nordestina en los estados de Pernambuco y Piauí, los machos 129,02 cm y hembra 125,44 cm alzada de cruz; 134 cm y 132,06cm alzada de grupa; 124,72 cm macho, hembra 124,19 cm alzada de cruz; 129,75 cm y 130,44 cm alzada de grupa respectivamente. Para Castillo (2012) los cambios morfológicos entre yeguas y caballos tanto de su altura, como de su contextura física, son sufridos por adaptabilidad al terreno, al clima y asociado todo esto con la alimentación y las condiciones de crianza, porque lo que los caballos son las utilizados para el trabajo de campo.

#### **4.2.4. DIÁMETRO LONGITUDINAL**

El diámetro longitudinal presentado en machos fue de 132,46cm ( $\pm 6,55$ ) como promedio, mientras que las hembras presentaron un promedio de 137,15cm ( $\pm 6,68$ ).

Estos valores son inferiores a los reportados por Ullauri y Cedeño (2020) al encontrar valores de 137,55 cm en machos; por otro lado, las hembras presentaron 137,00 cm, así mismo que Morales y Cedeño (2017) reportaron 144,71cm como promedio, en machos y las hembras presentaron un promedio de 146,95cm. Mientras que Canelón et al. (2004), Larrea (2005), Larrea (2009), presentan valores inferiores en sus investigaciones donde se encuentra un promedio de 133cm de diámetro longitudinal.

Castillo y Hernández (2012) señalaron que la media de corporal que obtuvieron fue de 104,42 cm en hembras y 102,08 cm en machos, por su parte Bravo (2013), obtuvo el diámetro longitudinal promedio de potras, potros, yeguas y caballos 130 cm, 130 cm, 124 cm y 130 cm, los datos son inferiores a los datos de este estudio. Salinas (1998) señala que las yeguas son ligeramente más largas que los potros.

#### **4.2.5. DIÁMETRO BICOSTAL**

En el diámetro bicostal se obtuvo en yeguas una media de 35,04cm ( $\pm 3,51$ ), mientras que los caballos obtuvieron un valor promedio de 34,31( $\pm 3,57$ ). Almeida (2010) reporta que las yeguas por lo general tienen un diámetro longitudinal más desarrollado que los caballos, puesto que registran 152.85 cm y 144.85 cm los caballos.

Valores relacionados con los encontrados Morales y Cedeño (2017) con puntajes similares en machos y hembras con una media de 34,30cm ( $\pm 3,25$ ) y Ullauri y Cedeño (2020); una media de 34,70 en machos, mientras que en las hembras se encontró una pequeña diferencia con un valor de 33,68 cm en su media. Larrea (2009) reportó iguales valores en machos, no obstante, en yeguas consiguió valores inferiores con 30,07cm de diámetro bicostal. Larrea (2005) obtiene un valor de 31,4cm en yeguas y 33cm en caballos.

Un estudio realizado por Neira (2016) en la parroquia de Chorocopte, mostró que el nivel promedio de machos y hembras fue mayor, 39,28 cm ( $\pm 0,94$ ) y 35,43 cm ( $\pm 2,15$ ), respectivamente. Castillo y Hernández (2012) obtuvieron resultados inferiores en caballos criollos nicaragüenses, donde el diámetro bicostal promedio de las hembras fue de 23.58 cm ( $\pm 2,60$ ) que el de los machos 24,00. cm ( $\pm 1,55$ ).

#### **4.2.6. DIÁMETRO DORSO ESTERNAL**

Se obtuvo una media de 63,46cm ( $\pm 3,82$ ), inferiores los machos con 61,14cm ( $\pm 4,44$ ); estos resultados son superiores a los reportados por Bravo (2013) al encontrar valores inferiores con 59cm para yeguas y 61cm para machos, mientras que Ullauri y Cedeño (2020), obtuvieron una media de 62,56 cm y en las hembras reportaron un DD con una media de 62,18 cm. Además, Neira (2016) mostró un promedio superior en machos 66,22 cm ( $\pm 1,57$ ), mientras en hembras obtuvo un promedio similar a este estudio 61,97 cm ( $\pm 3,19$ ). Petry (2012) identificó que los machos tienen una caja torácica más amplia que las hembras, lo cual es relativo ya que son más altos y largos.

#### 4.2.7. PERÍMETRO TORÁCICO

La media de perímetro torácico fue mayor para las yeguas con un promedio de 150,82 ( $\pm 10,64$ ), mientras que para los machos 145,47 ( $\pm 10,65$ ). Valores inferiores a los reportados por Ullauri y Cedeño (2020) al encontrar como media de 152,50 cm en machos; y en las hembras el PT fue de 153,05, mientras que Dowdall (2003) citado por Morales y Cedeño (2017) reporta una máxima de 170cm de perímetro torácico en caballo criollo argentino siendo similar a la máxima encontrada en esta investigación.

Alomaliza (2014), en el cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua encontró un promedio de perímetro torácico en caballos criollos de 158,64 cm ( $\pm 3,07$ ) en la cual estos valores son superiores a los encontrados en este estudio. Larrea (2005) evaluó los perímetros torácicos de caballos criollos en el estado Chambo. La media de las hembras fue de 149 cm ( $\pm 10,6$ ) y de los machos fue de 152,1 cm ( $\pm 6,9$ ).

Petry (2012), en un análisis morfométrico de animales de la ciudad de Francisco Beltrao encontró un perímetro torácico de 171 cm. Este resultado difiere con los resultados de esta investigación. La Rosa (1972), Delgado (1986) y Salinas (1998) afirman que las yeguas tienen tendencia a un mayor perímetro torácico que los potros, debido a que la función reproductora en las hembras condiciona una mayor dilatación del costillar.

#### 4.2.8. PERÍMETRO DE CAÑA

La media del perímetro de caña en caballos fue de 17,00cm ( $\pm 1,14$ ), estos datos son superiores a los encontrados en yeguas las mismas que mostraron una media de 16,81cm ( $\pm 1,09$ ). Valores inferiores a Larrea (2014) y Larrea (2009), quienes reportan una media de 17,8cm en machos y 16,5 en hembras e inferiores al valor reportado por Kurtz y Löf (2007) de 20cm. Patiño *et al.* (2015), en caballos utilizados como herramienta de tracción en Florencia-Caquetá, Colombia obtuvo valores superiores, los machos con un perímetro de 18,10 cm ( $\pm 0,98$ ) hembras 17.88 cm ( $\pm 2,83$ ). Estos datos son similares a los encontrados en esta investigación, en la que los caballos tienen la caña más gruesa que las yeguas, Larrea (2014) esto guarda relación con el peso, el tamaño y al

encontrarse diferencias significativas en las alzadas a la grupa y a la cruz, para poder soportar el peso corporal.

#### 4.2.9. DIFERENCIA ALTURA SACRO COXAL

En el gráfico 4.2. el tipo de grupa más representativo es el perfil isquio-ilíaco inclinado ( $25^{\circ}$  a  $35^{\circ}$ ), con un 63 % mientras que el perfil isquio-ilíaco bajo ( $35^{\circ}$  a  $45^{\circ}$ ) 37%, cuartos traseros lo que indica que el animal Tienen gran fuerza en las patas traseras. Similares resultados obtuvieron Ullauri y Cedeño (2020); Morales y Cedeño (2017); Larrea (2009); Sacón y Rengifo (2019) al encontrar en mayor porcentaje en de perfil isquio-ilíaco inclinado. esto se puede atribuir que los animales que gozan de un perfil isquio-iliaco inclinado son animales que tienen potencias en sus cuartos traseros (Larrea, 2009).

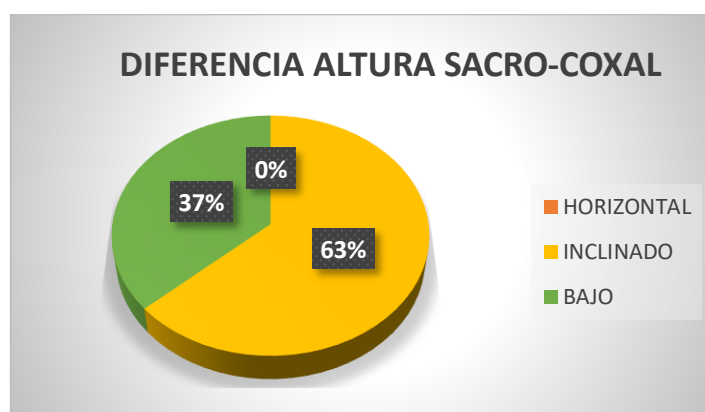


Gráfico 4. 2. Distribución isquio-ilíaco de la población estudiada.

### 4.3. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS

#### 4.3.1. FRECUENCIA DE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN CABALLOS

Se observa (cuadro 4.2) la frecuencia de índices zoométricos en caballos, en el índice cefálico, la clase Dolicocefalo ( $>38$ ) representa un 95,74%, Braquicefalo ( $<36$ ) un 2,13% y Mesocéfalo (entre 36 y 38) un 2,13%; Mientras que al índice corporal se identificó en su mayoría de tipo longilíneo ( $>88$ ) con un 85,11%, mesolíneos (86-88) un 10,64% y brevilíneos ( $<86$ ) un 4,26%.

Con lo que respecta al índice torácico un 21,28% fueron de tipo braquitorácicos ( $<52$ ), 19,15% mesotorácicos (52 -54), y los dolictorácicos ( $>54$ ) representan el mayor porcentaje con un 59,57%. En el índice de la profundidad relativa del pecho la mayoría de animales es de tipo dolicomorfo ( $>45$ ) con un 95,74%,

seguido por los mesomorfos (43 a 45) y braquimorfos (<43) con un valor de 2,13% para ambos.

En la relación del índice metacarpiano se obtuvieron resultados de la correlación baja (<11) un valor de 2,13%, correlación media (11 a 12) 2,13% representó la mayor parte de la población y correlación alta (>12) 95,74%, esta correlación la más baja. Los caballos registraron un índice pelviano de tipo braquipelvico (<99) de 85,11%, el más predominante dentro de la población, de tipo mesopelvico (99 a 101) un 10,64 % y dolycopelvico (>101) un 4,26%.

En el índice de la proporcionalidad se obtuvieron valor de proporcionalidad de tipo largo (<99) con un 44,68%, de tipo alto con 25,53% y de tipo medio un porcentaje menor, con 29,79%. Para peso aproximado se registró que la clase 2 (249 a 317Kg.) corresponde al 56,63%, clase 1 (179 a 248Kg) un 22,89%, y por último la clase 3 (318 a 386Kg) representada por 20,48%.

**Cuadro 4. 2.** Frecuencia de índices zoométricos en caballos.

Índices	Clase	Rango	Frecuencia	
			N	%
Índice cefálico	Braquicéfalo	<36	2	2,13
	Mesocéfalo	36-38	2	2,13
	Dolicocéfalo	>38	83	95,74
Índice corporal	Brevilíneo	<86	4	4,26
	Mesolíneo	86-88	9	10,64
	Longilíneo	>88	74	85,11
Índice torácico	Braquitorácicos	<52	19	21,28
	Mesotorácico	52-54	17	19,15
	Dolicotorácico	>54	52	59,57
Índice de la profundidad del tórax	Braquimorfo	<43	2	2,13
	Mesomorfo	43-45	2	2,13
	Dolicomorfo	>45	83	95,74
Índice metacarpiano	Correlación baja	<11	50	2,13
	Correlación media	11-12	13	2,13
	Correlación alta	>12	24	95,74
Índice pelviano	Braquipelvico	<99	74	85,11
	Mesopelvico	99-101	9	10,64
	Dolycopelvico	>101	4	4,26
Índice de la proporcionalidad	Largo	<99	39	44,68
	Medio	99-101	22	25,53
	Alto	>101	26	29,79
Peso aproximado (Kg)	1	179-248	19	22,89
	2	249-317	47	56,63
	3	318-386	17	20,48

**N=** Número. **%=** Porcentaje

#### 4.3.2. FRECUENCIA DE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN YEGUAS

Se observa (cuadro 4.3) la frecuencia de índices zoométricos en yaguas, en el índice cefálico, la clase Dolicocéfalo (>38) representa un 91,18 %, Braquicéfalo (<36) un 5,88 % y Mesocéfalo (entre 36 y 38) un 2,94 %; Mientras que al índice corporal se identificó en su mayoría de tipo longilíneo (>88) con un 73,53%, mesolíneos (86-88) un 23,53% y brevilíneos (<86) un 2,94%.

Con lo que respecta al índice torácico un 21,28% fueron de tipo braquitorácicos (<52), 17,65 %, mesotorácicos (52 -54) 32,35 %, dolictorácicos (>54) representan el mayor porcentaje con un 50,00 %. En el índice de la profundidad relativa del pecho los animales en su totalidad son de tipo dolicomorfo (>45) 100%.

En la relación del índice metacarpiano se obtuvieron resultados de la correlación baja (<11) un valor de 82,35%, correlación media (11-12) 17,65% y correlación alta (>12) 0 %. El índice pelviano de tipo braquipelvico (<99) con 76,47%, mesopelvico (99-101) un 14,71 % y dolicipelvico (>101) un 8,82 %. En el índice de la proporcionalidad se lograron valores de proporcionalidad de tipo largo (<99) con un 73,53%, tipo medio (99-101) con 14,71 % y de tipo alto (>101) 21,32%.

Para peso aproximado se registró que la clase 2 (282 a 338Kg.) corresponde al 36,76%, clase 3 (339 a 395Kg) un 33,82%, y por último la clase 1 (224 a 281Kg) representada por 29,418%.

**Cuadro 4. 3.** Frecuencia de índices zoométricos en yeguas.

Índice	Clase	Rango	Frecuencia	
			N	%
Índice cefálico	Braquicéfalo	<36	4	5,88
	Mesocéfalo	36-38	2	2,94
	Dolicocéfalo	>38	61	91,18
Índice corporal	Brevilíneo	<86	2	2,94
	Mesolíneo	86-88	16	23,53
	Longilíneo	>88	49	73,53
Índice torácico	Braquitorácicos	<52	12	17,65
	Mesotorácico	52-54	22	32,35
	Dolictorácico	>54	34	50,00
Índice de la profundidad del tórax	Braquimorfo	<43	0	0,00
	Mesomorfo	43-45	0	0,00
	Dolicomorfo	>45	67	100,00
Índice metacarpiano	Correlación baja	<11	55	82,35
	Correlación media	11-12	12	17,65
	Correlación alta	>12	0	0,00

Índice pelviano	Braquipelvico	<99	51	76,47
	Mesopelvico	99-101	10	14,71
	Dolicopelvico	>101	6	8,82
Índice de la proporcionalidad	Largo	<99	49	73,53
	Medio	99-101	10	14,71
	Alto	>101	8	11,76
Peso aproximado (Kg.)	1	224-281	20	29,41
	2	282-338	25	36,76
	3	339-395	23	33,82

N= Número. %= Porcentaje

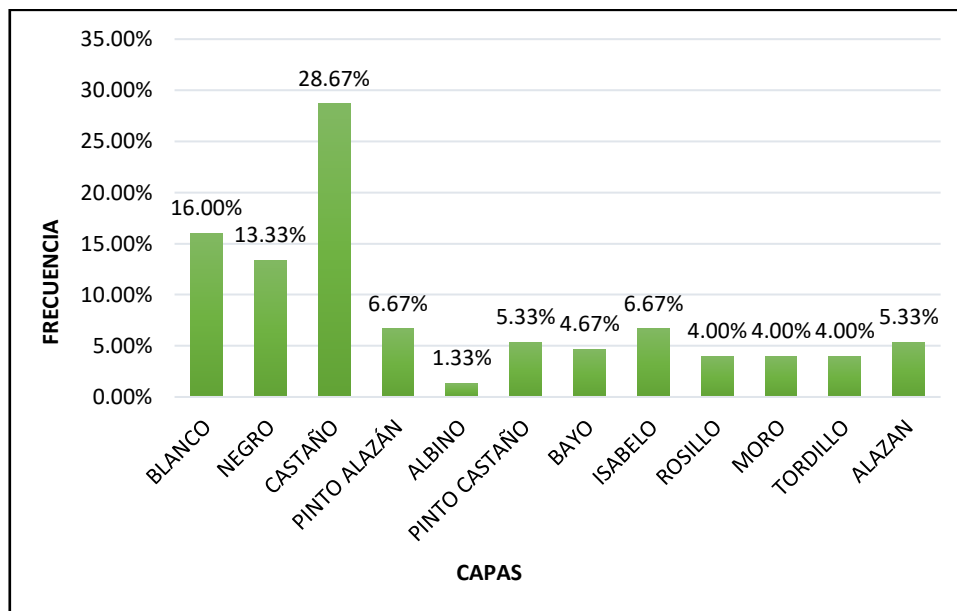
## 4.4. VARIABLES CROMOHIPOLÓGICAS

### 4.4.1. COLOR DE CAPA

En el gráfico 4.3. Se puede observar las 9 capas encontradas en esta investigación, las cuales predomina con un 28,67% la Capa castaña, seguido de, Blanco con el 16,00% y la capa Negro 13,33 %, además, Isabelo y pinto alazán con 6,67 %, mientras que pinto castaño y Alazán 5,33 %, y las capas Tordillo, Rosillo, moro, bayo con menor proporción con 4,00% y 1,33 albino.

Estos datos muestran que la capa de color castaño es la que más prevalece en el caballo BIOTIPO criollo ecuatoriano, ya que se asemejan a otros autores de diferentes investigaciones sobre los mismos como de Ullauri y Cedeño (2020); Morales y Cedeño (2017) que expresan que la capa castaña 22,14%, 53,62% respectivamente, en general son características del caballo BIOTIPO criollo ecuatoriano, sin dejar atrás otras capas como el tordo 15,71%, bayo 9,29% rosillo 8,57%.



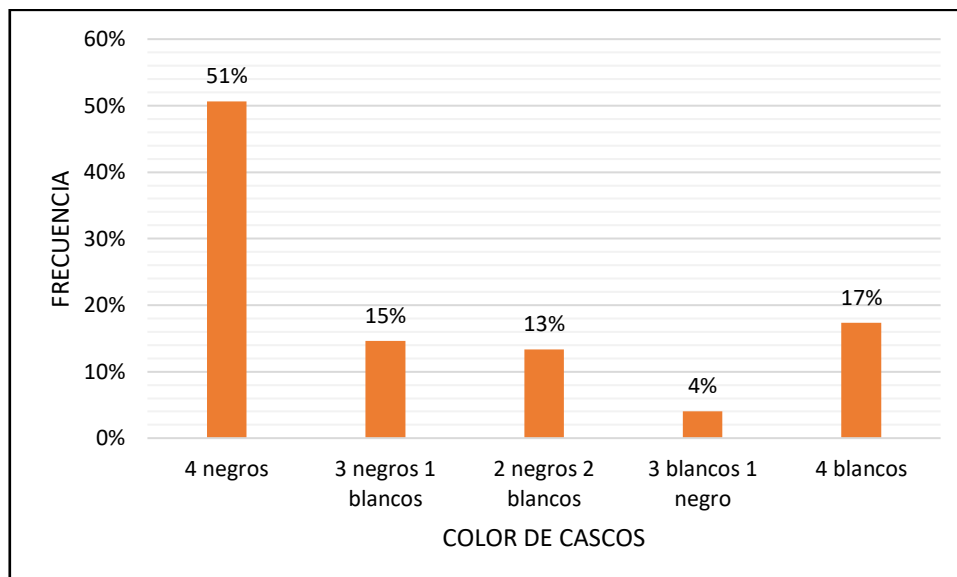


**Gráfico 4.3.** Distribución de las capas.

#### 4.4.2. COLOR DE CASCOS

En el gráfico 4.4. Se observa que el 50,67% son cascos negros, seguidos de un 17,33% de blancos, luego con el 14,67% con tres cascos negros y un blanco, dos cascos negros y dos blancos un 13,33% y un casco negro y tres blancos representando el 4,00%.

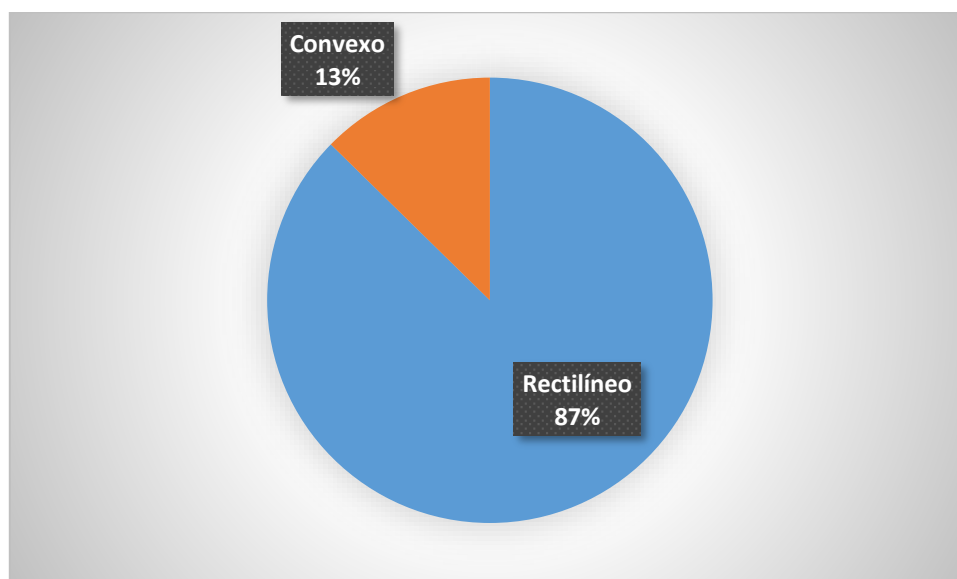
Datos similares a las obtenidas por Ullauri y Cedeño (2020); Morales y Cedeño (2017); Larrea (2014), donde reportan una mayor población con cascos negros, indicando que son animales que tiene la factibilidad de adaptarse a cualquier medio en condiciones duras y extremas. Gutiérrez (2019) refiere, que los animales de cascos negros son los más resistentes al medio por tener cascos fuertes y duros, mientras que los cascos blancos son más débiles a suelos rocosos.



**Gráfico 4. 4.** Distribución del color de cascos.

#### 4.4.3. PERFIL CEFÁLICO

Se obtuvo como resultado (gráfico 4.5) que el perfil que prevalece en esta investigación es el perfil rectilíneo con un 87 %, mientras que el perfil convexo un 13%, mientras que el perfil cóncavo no se existió ningún animal con estas características; resultados similares Morales y Cedeño (2017) reportaron que existe perfil rectilíneo con el 95%, perfil convexo, representando el 5%. Sacón y Rengifo (2018) encontró una mayor cantidad de animales de perfil rectilíneo con un 86.43%, mientras que el perfil cóncavo 10% y el convexo un 3.57%.



**Gráfico 4. 5.** Distribución de perfil cefálico.

#### 4.4.4. PERFIL CERVICAL

Se obtuvo como resultado (gráfico 4.6) sobre el perfil cervical, se identificó que predomina con un 88%, el perfil cervical piramidal, 7%, perfil arqueado y 5% para cuello de cisne y 0 % para ciervo.

Sacón y Rengifo (2018) demostraron que el perfil cervical piramidal predomina con un 90.71%, mientras el perfil cervical de ciervo y cisne representan el 6.43% y 2.86% respectivamente. Así mismo Ullauri y Cedeño (2020) reportaron un 91% de perfil cervical piramidal y perfil cervical de ciervo con un 9%.

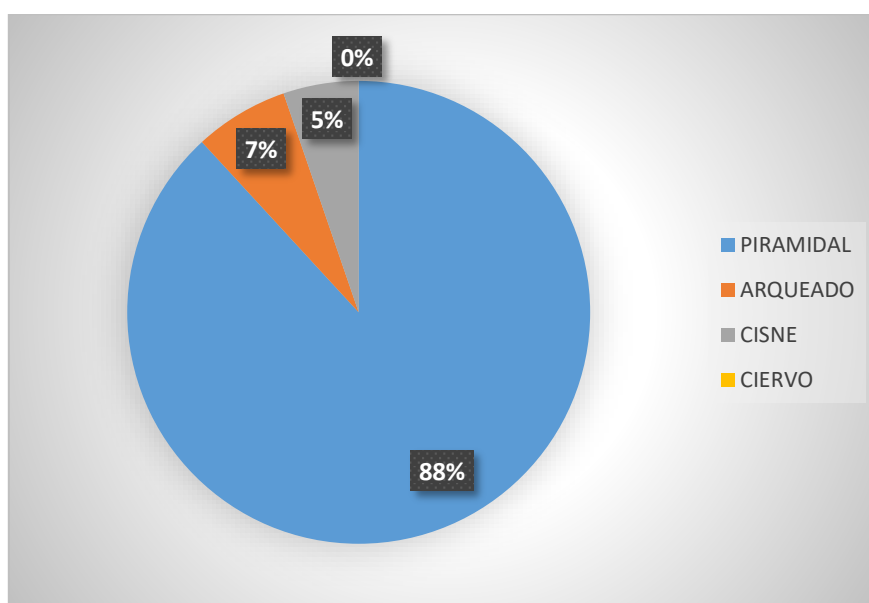


Gráfico 4. 6.Distribución de perfil cervical.

#### 4.4.5. PERFIL DORSO-LUMBAR

Se obtuvo como resultado (gráfico 4.7) la mayor parte presenta un perfil dorso lumbar normal con un 99% y un pequeño porcentaje de dorso lumbar tipo sillón con un 1%. Similares resultados obtenidos por Neira (2016) reportó el 75 % es de tipo de perfil dorso lumbar y el 25 % de tipo sillón. Mientras que Sacón y Rengifo (2018) publicaron que el perfil dorso-lumbar normal representa el 88.57% de la población estudiada.

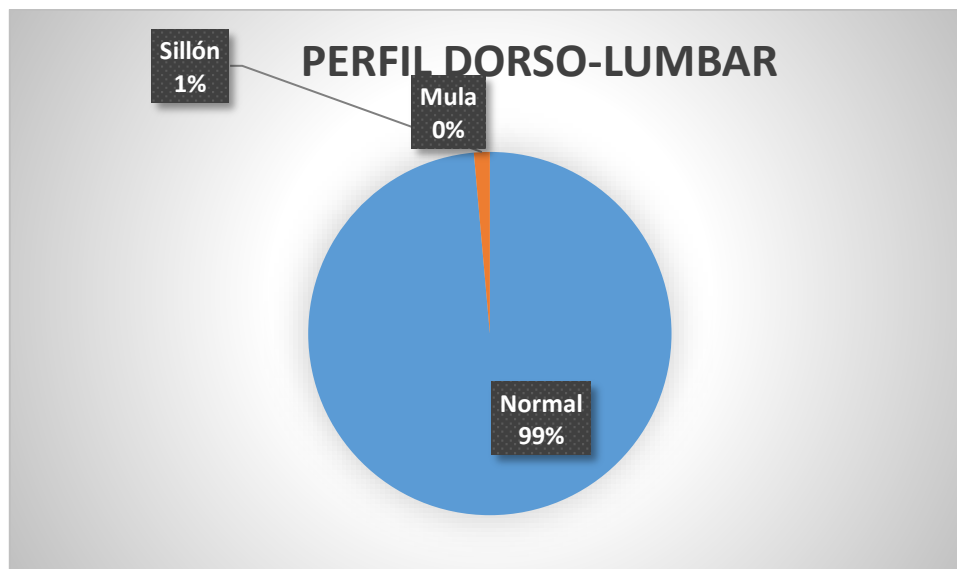


Gráfico 4. 7.Distribución de perfil dorso- lumbar.

#### 4.4.6. PERFIL VENTRAL

Se muestra en el grafico 4.8. que el perfil ventral normal presentó un 71%, un 21%perfil ventral de vaca y un 8%de perfil ventral de galgo. Morales y Cedeño (2017) reportan un 82,86% de perfil ventral normal, 15,71% con perfil ventral y 1,43% con perfil ventral de galgo esto se debe a una condición de desnutrición. Por su parte Sacón y Rengifo (2018) expresan que el perfil ventral normal representa 86.43% de la población estudiada, mientras el perfil ventral de vaca un 8.57% y el de galgo el 5%.

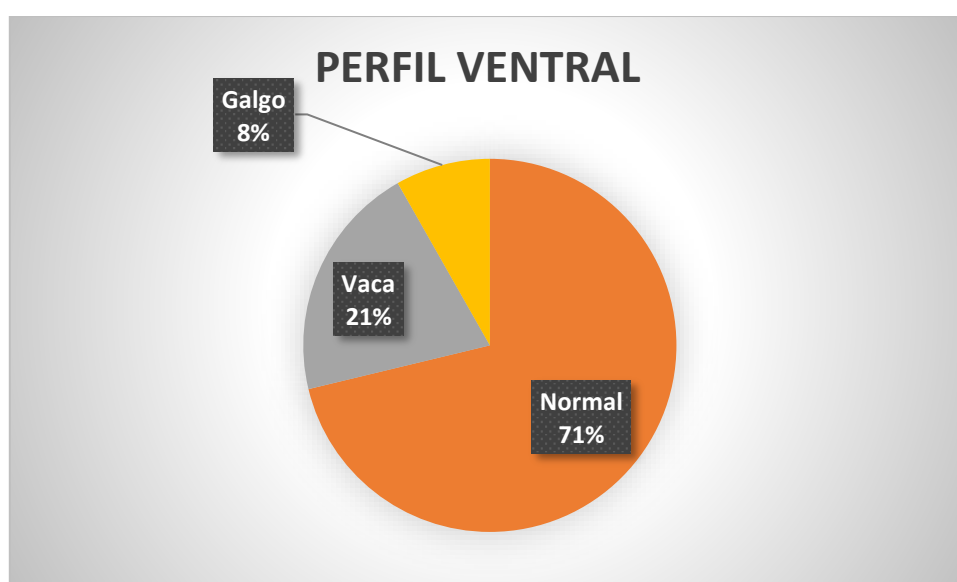


Gráfico 4. 8.Distribución de perfil ventral.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

En las variables zoométricas de los caballos criollos de la parroquia Santa María y el Paraíso la 14, se encontró que las hembras presentaron mayores dimensiones zoométricas en: longitud de cabeza; alzada a la cruz; alzada de grupa; ancho de la grupa; longitud de cuerpo; altura de pecho; longitud de grupa; diámetro bicostal; y los machos en ancho de cabeza, perímetro torácico y perímetro de la caña.

En los índices zoométricos calculados se identificó que la mayor parte de los animales estudiados (caballos y yeguas) fueron dollicocéfalo, longilíneo, dollicotorácico, dollicomorfo, braquipelvico, de proporcionalidad larga y alta; aunque la mayor parte de los machos son animales correlación metacarpiana alta, mientras que la parte de las hembras son animales correlación metacarpiana baja.

El color de capa que se presenta con mayor frecuencia en los animales estudiados fue el castaño, además cascos negros, y perfiles cefálicos rectilíneos, consiguiente perfil cervical piramidal, subsiguiente perfil dorso-lumbar normal y en mayor cantidad frecuencia presentaron perfiles ventrales normales.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Crear una base de datos de índices y mediciones zoométricos, con el propósito de registrar las características de los caballos criollos.

Fomentar la formación de la Asociación de caballos criollos ecuatoriano para definir las características del caballo criollo ecuatoriano.

Realizar comparaciones fenotípicas y genotípicas entre otros biotipos criollos presentes en Ecuador.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, M. 2010. Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción de caballos mestizos de vaquería en el cantón Rumiñahui. (Tesis grado). ESPOCH. Riobamba. EC. p 97.
- Alomalisa, N. 2014. Caracterización fenotípica del caballo criollo de la provincia de Tungurahua cantón Tisaleo. (Tesis de grado). Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. EC. P 3-18.
- Arita, H. 2010. El regreso del caballo.MX. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. 97: 46-55. <https://www.redalyc.org/pdf/644/64415000008.pdf>
- Benavides, J. 2011. Caracterización zoométrica. (Tesis de grado). Universidad Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco. BR. p 54.
- Bravo, M. 2013 Caracterización fenotípica, zootécnica y evaluación económica de una manada de caballos en la comunidad de Atillo provincia del Chimborazo. (Tesis de grado) Ecuador.
- Camargo, R. 2012. Dimorfismo sexual y desviación en la proporción de los sexos en embriones preimplantatorios. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol. 7. Universidad CES Medellín, Col, p. 48. Disponible en: <https://bit.ly/2HsE5kD>
- Canelón, J. 2005. Características fenotípicas del caballo criollo. Observaciones en el estado apure. ES. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. 54.(206-207): 218-219. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49520716>
- Canelón, J., Páez, J., Rojas, C. 2004. Morfometría de caballos criollos venezolanos en un Hato del Estado Apure. Montevideo. UR. Sociedad Veterinaria del Uruguay. 39(155-156):53-53.
- Castillo, S. y Hernández, F. 2012. Evaluación objetiva de la zoometría del caballo criollo Nicaragüense en la comarca Larreynaga en el municipio de Malpaisillo, León, en el periodo comprendido de marzo a noviembre 2011. (Tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León. NC. p 31-41.
- Gutiérrez, E. 2019. Caracterización zoométrica del caballo criollo altoandino en las provincias de Espinar y Chumbivilcas de la región Cusco. Tesis de Ingeniera Zootecnista. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias. Cusco. PE.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo). (2019). Tras las cifras de Quito (PDF) a <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/tras-las-cifras-de-quito/>
- Kurtz, M; Löf, H. 2007. Biometría de equinos da raza criolla no Brasil. Santa Maria. BR. Archives of Veterinary Science. 12. 47-51.

- Larrea, C. 2005. Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción del caballo criollo en el cantón el chambo. (Tesis de grado).
- Larrea, C. 2011. Los caballos criollos. EC. (En línea). Consultado el 10 de nov. 2019. <https://jineteycaballo.blogspot.com/2011/03/los-caballos-criollos-parameros-i-por.html>
- Larrea, C. 2014. Caracterización Zoométrica y genética del caballo autóctono de los cantones Chambo y Guamote de la provincia de Chimborazo. EC. (Tesis de posgrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/4281>.
- Larrea, C; Oñate, F; Paredes, P. 2018. Estudios zoometricos de caballos criollos parámetros ecuatorianos en la provincia de Chimborazo, Ecuador. EC. Revista científica FVC-LUZ. 28 P. 268
- Larrea, J. 2009. Caracterización fenotípica y sistemas de producción de una manada de caballos en la comunidad de Atillo en el canto Guamote. (Tesis de Grado). Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. p.13-25
- Luna, D; Hernández, K; Chacha, S; Cedeño, Y. 2018. Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m. en la región litoral del ecuador. EC. Revista de las ciencias de la vida. 2 (28): 2.
- Morales, J y Cedeño, M. 2020. Caracterización zoométrica de caballos criollos en la parroquia Boyacá, cantón Chone, provincia de Manabí. (Tesis de grado). ESPAM MFL. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/526>.
- Morocho, S; Duchimanza, D. 2018. Caracterización de los sistemas de explotación equina en la provincia del Azuay. (Tesis de grado). Universidad de cuenca. EC. P 26 – 34
- Neira, J. 2016. Caracterización zoométrica de una manada de caballos criollos parámetros de la parroquia Chorocopte del cantón Cañar. (Tesis de grado). ESPOCH. Riobamba. EC. p 31-56.
- Sacón, M y Rengifo, P. 2018. Caracterización zoométrica de caballos criollos en dos parroquias del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí. (Tesis de grado). ESPAM-MFL. Manabí. EC. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/971/1/TMV139.pdf>
- Salamanca, C; Pares, P; Vélez, T; Benítez, M. 2016. Uso de índices zoométricos en la diferenciación racial del caballo criollo de las sabanas inundables araucanas (Colombia). CO. <sup>1</sup>Grupo de Investigaciones los Araucos. 7.
- Ullauri, B y Cedeño, J. 2020. Caracterización morfológica y cromohipológica del caballo criollo de paso en el sitio los monos del cantón Chone provincia de Manabí – Ecuador. (Tesis de grado). ESPAM MFL. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1295>.



Yepes, W; Pardo, E Causil, V. 2017. Diversidad Genética del Caballo Criollo (*Equus caballus*) mediante Genes Asociados al Pelaje en Valencia, Colombia. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 28(3), 562-570. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13353>.

# **ANEXOS**

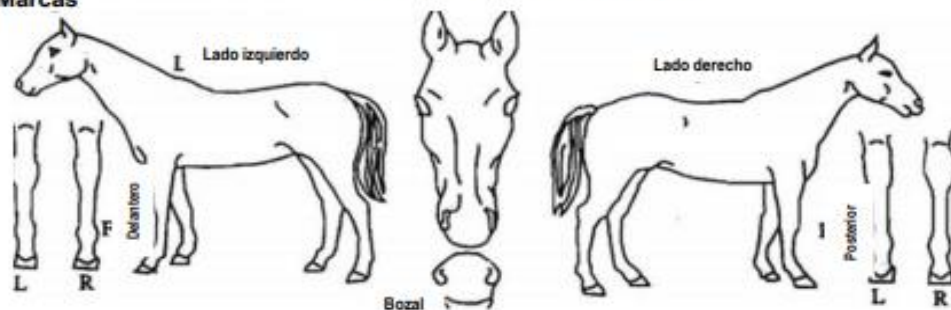
## ANEXO Nº 1: Formato individual de las variables zoométricas y perfiles.

## REGISTRO INDIVIDUAL DE LOS ANIMALES

Código:		Edad:	
Nombre:		Sexo:	
Propietario:		Capa:	
Color de casco:		Fecha:	

## VARIABLES FANEROPTICAS.

## Marcas



## Perfil cefálico.



Figura 2.1. Perfil rectilíneo.



Figura 2.2. Perfil convexo.



Figura 2.3. Perfil cóncavo.

## Perfil ventral.

## Perfil cervical.



Figura 2.4. Cuello piramidal.



Figura 2.5. Cuello de cisne.



Figura 2.6. Cuello arqueado.



Figura 2.7. Cuello de ciervo.

## Perfil dorso-lumbar.



Figura 2.8. Dorso de mula.



Figura 2.9. Dorso de sillón.

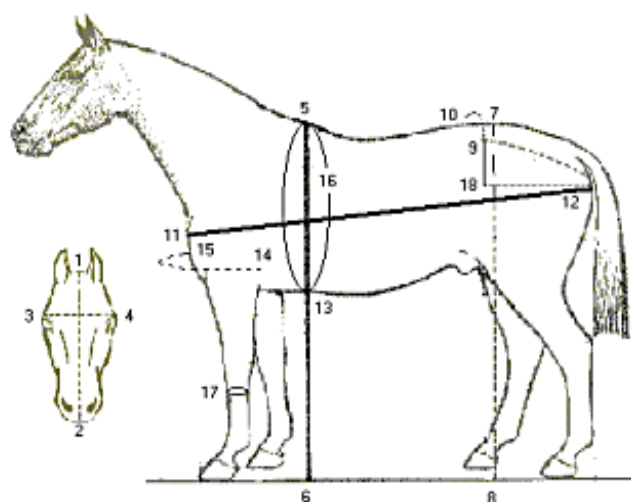


Figura 2.10. Normal.

## ANEXO Nº 2: Formato individual de las variables zoométricas y perfiles



## VARIABLES ZOOMÉTRICAS.



Código	Medida.	Valor.
1 – 2	Longitud de la cabeza.	
3 – 4	Ancho de la cabeza.	
5 – 6	Alzada a la cruz.	
7 – 8	Alzada a la grupa.	
9 – 10	Ancho de la grupa	
11 – 12	Longitud o largo del cuerpo o diámetro longitudinal.	
5 – 13	Altura del pecho o diámetro dorso esternal.	
9 – 12	Longitud de la grupa.	
14 – 15	Diámetro bicostal	
16	Perímetro torácico.	
17	Perímetro de la caña.	
9 -18	Diferencia altura sacro coxal.	

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO Nº 4:** Medición de las variables zoométricas de los animales.

**ANEXO 4-A:** Toma de medida longitud de la cabeza.



**ANEXO 4-B:** Toma de medida ancho de la cabeza.



**ANEXO 4-C:** Toma de medida de alzada a la cruz.



**ANEXO 4-D:** Toma de alzada a la grupa.



**ANEXO 4-E:** Toma de medida ancho de la grupa.



**ANEXO 4-F:** Toma de medida longitud o largo del cuerpo.



**ANEXO 4-G:** Toma de medida altura de pecho.



**ANEXO 4-H:** Toma de medida longitud de la grupa.





**ANEXO 4-I:** Toma de medida diámetro bicostal.



**ANEXO 4-J:** Toma de medida perímetro de caña.

