



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

CARRERA DE PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DE TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLÓGICA Y ZOOMÉTRICA DE
CABALLOS CRIOLLOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ,
ECUADOR (FASE III)**

AUTORES:

**CARLOS ALBERTO CHÁVEZ FERNÁNDEZ
EDISSON GEOVANNY PILLIGUA VERA**

TUTOR:

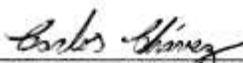
ING. CARLOS OCTAVIO LARREA IZURIETA, MG.

CALCETA, NOVIEMBRE DE 2022

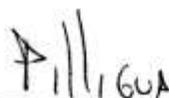
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Carlos Alberto Chávez Fernández y Edison Geovanny Pilligua Vera, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLOGICA Y ZOOMÉTRICA DE CABALLOS CRIOLLOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR (FASE 3)** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración concedemos 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 nuestro 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.



CARLOS ALBERTO CHÁVEZ FERNÁNDEZ
CC: 131253186-4



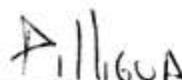
EDISSON GEOVANNY PILLIGUA VERA
CC: 094137368-0

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Carlos Alberto Chávez Fernández, con cédula de ciudadanía 131253186-4 Y Edison Geovanny Pilligua Vera, con cédula de ciudadanía 094137368-0, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la Institución del trabajo de integración Curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLOGICA Y ZOOMÉTRICA DE CABALLOS CRIOLLOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR (FASE 3)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



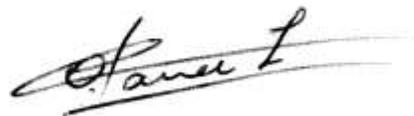
CARLOS ALBERTO CHÁVEZ FERNÁNDEZ
CC: 131253186-4



EDISSON GEOVANNY PILLIGUA VERA
CC: 094137368-0

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. CARLOS OCTAVIO LARREA IZURIETA, MG, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLÓGICA Y ZOOMÉTRICA DE CABALLOS CRIOLLOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR (FASE 3)**, que ha sido desarrollado por Carlos Alberto Chávez Fernández y Edison Geovanny Pilligua Vera, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



ING. CARLOS OCTAVIO LARREA IZURIETA, MG.
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: CARACTERIZACIÓN CROMOHIPOLÓGICA Y ZOOMÉTRICA DE CABALLOS CRIOLLOS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR (FASE 3), que ha sido desarrollado por Carlos Alberto Chávez Fernández y Edisson Geovanny Pilligua Vera, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



M.V. HEBERTO DERLYS MENDIETA CHICA, MG.
C.C.1306415132
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



M.V. CARLOS ALFREDO RIVERA
LEGTÓN, MG.
C.C.13011182602
MIEMBRO



DR. VINICIO ALEXANDER CHÁVEZ
VACA, PHD.
C.C. 1707778765
MIEMBRO

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 día a día.

A Dios el cual ha guiado cada uno de mis pasos en este largo camino.

A mi querido Padre Carlos Chávez Almeida, el cual ha sido un pilar fundamental en mi vida, sin duda alguna cada uno de sus consejos han sido de gran importancia para lograr esta meta, puesto que nunca me ha dejado derrumbar ante cualquier adversidad, a mi madre Sara Fernández que siempre estuvo presente en cada momento, a mis queridas hermanas María Victoria y Sara Cristina las cuales me han apoyado y dado su voto de confianza en cada decisión que he tomado, a mi Madre de Corazón Catalina Chávez Almeida la cual ha estado muy presente y siempre nos ha ayudado cuando lo hemos necesitado, a mi esposa por estar conmigo y juntos poder lograr nuestros objetivos, a mi amado Hijo Carlos Alfredo por ser ese motor que impulsa mi vida.

A nuestro tutor de tesis Ing. Carlos Octavio Larrea Izurieta, por habernos guiado en cada parte de este trabajo.

Finalmente agradezco a cada una de las personas que, aunque no mencione en estas palabras saben que con su ayuda y disposición aportaron su granito de arena para poder lograr este objetivo.

CARLOS ALBERTO CHÁVEZ FERNÁNDEZ

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 día a día.

A Dios, por brindarme salud y por poner a nobles personas en mi vida que aportaron para mi crecimiento profesional.

A mis padres por su ayuda no solo monetario sino también por emocional y moral, gracias madre por confiar y creer en mí, alimentar día a día mis deseos y por enseñarme que los sueños que se llevan en el corazón los puedo cumplir, gracias padre por siempre por desear lo mejor para mí, por tus consejos y tus sabias palabras que me guiaron por todo este trayecto.

A los docentes por nutrirme de conocimientos necesarios para defender me en mi vida profesional.

EDISSON GEOVANNY PILLIGUA VERA

DEDICATORIA

El logro de este trabajo está dedicado con mucho amor y cariño para mi querida hermana MARÍA VICTORIA CHÁVEZ FERNÁNDEZ, quien con sus palabras y apoyo incondicional siempre supo guiarme y darme fuerzas para seguir adelante cuando todo parecía ser imposible, y sé que desde el momento de su partida nunca ha dejado de estar a mi lado, aconsejándome y dándome palabra de aliento para no desfallecer, y aunque la extraño cada día más y me duela que no esté entre nosotros se, que junto al señor estará aplaudiendo muy fuerte esta meta que me propuse alcanzar y estará muy orgullosa de mí. Te amo querida Viki.

CARLOS ALBERTO CHÁVEZ FERNÁNDEZ

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada de manera muy especial a mis padres, por el amor, el apoyo y su gran aporte en mi vida. Por estar a mi lado brindándome, confianza y optimismo, para superar cualquier obstáculo en el desarrollo del presente proyecto de titulación y sobre todo por ser la fuente de inspiración para alcanzar todos mis anhelos y ser el motor que me impulsaba semestre a semestre para estar ahora en la instancia final de mi carrera universitaria.

EDISSON GEOVANNY PILLIGUA VERA

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iiiv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE TABLAS.....	xiii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
PALABRAS CLAVE	xiv
ABSTRACT.....	xv
KEY WORDS.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FÓRMULACIÓN 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. IDEA A DEFENDER	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. HISTORIA DE LA RAZA CRIOLLA DE CABALLOS	4
2.2. MORFOLOGÍA DEL CABALLO	4
2.2.1. REGIÓN DE LA CABEZA.....	5
2.2.2. REGIÓN DEL CUELLO	5
2.3. PERIODO DE VIDA DEL EQUINO	6
2.4. CICLO REPRODUCTIVO	6
2.5. EL CABALLO CRIOLLO Y SU ORIGEN	7

2.6. CABALLO CRIOLLO ECUATORIANO.....	7
2.7. PASO DE AMBLADURA, UNA CARACTERÍSTICA GENÉTICA	8
2.8. ZOOMETRÍA	8
2.9. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS	9
2.9.1. ALZADA A LA CRUZ (AC)	9
2.9.2. ALZADA A LA GRUPA (AP).....	9
2.9.3. LONGITUD DE LA CABEZA (LC)	9
2.9.4. ANCHURA DE LA CABEZA (AO).....	9
2.9.5. DIÁMETRO DORSO-ESTERNAL (DD)	9
2.9.6. DIÁMETRO BICOSTAL (DBC).....	10
2.9.7. LONGITUD DE LA GRUPA (LG).....	10
2.9.8. ANCHURA DE LA GRUPA (AG)	10
2.9.9. PERIMETRO TORÁCICO (PT)	10
2.9.10. PERÍMETRO DE LA CAÑA (PC).....	10
2.9.11. ÁNGULO SACRO-COXÍGEO.....	10
2.10. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS	11
2.11. INVESTIGACIONES DE ZOOMETRÍA EN EQUINOS	14
2.11.1. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CABALLOS CRIOLLOS EN LA PARROQUIA BOYACÁ, CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ.	14
2.11.2. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA DE UNA MANADA DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS DE LA PARROQUIA CHOROCOPE DEL CANTÓN CAÑAR.	15
2.11.3. CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA Y GENÉTICA DEL CABALLO AUTÓCTONO DE LOS CANTONES CHAMBO Y GUAMOTE DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	16
2.12. CROMOHIPOLOGÍA.....	16
2.12.1. ALAZÁN.....	16
2.12.2. BAYO.....	17
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	19
3.1. UBICACIÓN.....	19
3.2. VARIABLES CLIMÁTICAS DEL SECTOR.....	19
3.3. DURACIÓN	19

3.4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.4.1. MATERIALES	19
3.6. TÉCNICA ESTADÍSTICA.....	22
3.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.7.1. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS.....	22
3.7.2. ÍNDICE ZOOMÉTRICO.....	24
3.8. PROCEDIMIENTO	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO	31
4.2. VARIABLES ZOOMÉTRICAS	31
4.3. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS	36
4.3.1 FRECUENCIA DE ÍNDICE ZOOMÉTRICOS.....	36
4.4. VARIABLES FANERÓPTICAS.....	38
4.4.1. COLOR DE LA CAPA	38
4.4.2. COLOR DE CASCOS	39
4.5. PERFILES.....	40
4.5.1 PERFIL CEFÁLICO.....	40
4.5.2 PERFIL CERVICAL.....	40
4.5.3. PERFIL DORSO-LUMBAR.....	41
4.5.4. PERFIL VENTRAL	42
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1. CONCLUSIONES	43
5.2. RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXOS.....	49

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 3.1. Características climáticas del cantón Tosagua	19
Tabla 4.1. Variables zoométricas	31
Tabla 4.2. Frecuencia de índice zoométricos	35

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 Distribución de los animales por sexo	30
Gráfico 4.2 Porcentajes de color de capa de los animales en estudio	38
Gráfico 4.3 Porcentajes de color de cascos de los animales en estudio	39
Gráfico 4.4 Porcentajes de perfil de los animales en estudio	40
Gráfico 4.5 Porcentajes de perfil cervical de los animales en estudio	41
Gráfico 4.6 Porcentajes de perfil dorso-lumbar de los animales en estudio.....	41
Gráfico 4.7 Porcentajes de perfil ventral de los animales en estudio	42

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la cromohipología y zoometría de los caballos pertenecientes al cantón Tosagua para contribuir a una base de datos que permita establecer la caracterización de los equinos presentes en la provincia de Manabí. Se emplearon como base de estudio 140 caballos y se usó bastones zoométricos y cinta métrica. En cuanto al análisis de datos, se utilizó el paquete estadístico InfoStat (2016) en donde se realizó estadística descriptiva para obtener promedio, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación. Se obtuvieron promedios poblacionales de ancho de cabeza de 24,26 ($\pm 1,23$) cm y largo de cabeza de 59,71 ($\pm 2,10$) cm, con ancho y longitud de grupa 43,67 ($\pm 2,39$) cm y 45,02 ($\pm 1,95$) cm respectivamente, alzada a la cruz 136,44 ($\pm 5,71$) cm, alzada a la grupa 135,07 ($\pm 5,41$) cm, diámetro longitudinal 136,99 ($\pm 5,63$) cm, diámetro bicostal 33,64 ($\pm 4,24$) cm, perímetro torácico 148,47 ($\pm 7,94$) cm y perímetro de la caña 18,60 ($\pm 0,97$) cm. Por otro lado, los índices zoométricos identificaron la población como dolicocefala, brevilíneo, dolicotóraxico, dolicomorfo, entre la caña y el peso, braquipélvico y un peso aproximado de 290 a 334 kg. En los perfiles, prevaleció el perfil rectilíneo, piramidal, dorso-lumbar y ventral normal. En cuanto a las características cromohipológicas se encontró una preponderancia de color de capa castaño (39,29%) y la coloración negra en sus cuatros cascos (78,57%); esto, permite concluir que la población guarda importantes similitudes con los equinos evaluados en otros estudios similares realizados en esta provincia y el país.

PALABRAS CLAVE

Biotipo, raza, capa, equinos, perfiles.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the chromohypology and zoometry of the native horses of the Tosagua canton to contribute to a database that allows establishing the characterization of the Creole biotype equines present in the province of Manabí. 140 horses were used as a study base and zoometric canes and a tape measure were used. Regarding data analysis, the statistical package InfoStat (2016) was used, where descriptive statistics were performed to obtain average, minimum value, maximum value, standard deviation and coefficient of variation. Population averages of head width of 24.26 (± 1.23) cm and head length of 59.71 (± 2.10) cm, with rump width and length of 43.67 (± 2.39) cm and 45.02 (± 1.95) cm respectively, height at the withers 136.44 (± 5.71) cm, height at the croup 135.07 (± 5.41) cm, longitudinal diameter 136.99 (± 5.63) cm, bicostal diameter 33.64 (± 4.24) cm, thoracic perimeter 148.47 (± 7.94) cm and leg perimeter 18.60 (± 0.97) cm. On the other hand, zoometric indices identified the population as dolichocephalic, brevilinear, dolichothoracic, dolichomorphic, between cane and weight, brachypelvic, and weighing approximately 290 to 334 kg. In the profiles, the rectilinear, pyramidal, dorso-lumbar and normal ventral profile prevailed. Regarding the chromohypological characteristics, a preponderance of brown coat color was found (39.29%) and black coloration in its four hooves (78.57%). Concluding that the population has important similarities with the horses of Creole origin of other similar studies in the country.

KEY WORDS

Biotype, breed, coat, horses, profiles.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FÓRMULACIÓN DEL PROBLEMA

Dentro del sector pecuario en lo que respecta el territorio nacional existen aproximadamente 196,886 cabezas de ganado caballar (Márquez, 2019). Así mismo, (INEC [Instituto Nacional de Estadísticas y Censo], 2019,) manifiesta que internamente en la provincia de Manabí las cabezas de ganado caballar hay alrededor de 30.905.

Debido a la entrada de nuevas razas equinas al Ecuador para el uso de distintas actividades, al caballo criollo lo han dejado olvidado, dando mayor territorio poblacional a nuevas líneas equinas, lo que da como resultado que disminuya poblacionalmente y como consecuencia a esto en el futuro, se tendrá como resultado la terminación del caballo criollo, y se desaprovecharía sus características (Sacón y Rengifo, 2019).

Para Duchimaza *et al.* (2018) este tipo de caballos descienden de los equinos que en la conquista se valdría aprovechar del vigor híbrido; por este motivo se hace sumamente importante conservar este biotipo criollo que sí se adaptó a este medio.

Finalmente el pelaje del equino criollo se desarrolló al pasar de los años con el único propósito de aportar al animal el camuflaje más idóneo dentro de su entorno natural, ya que, cuanto más se parecía a su hábitat, más seguro se hallaría de sus depredadores, la coloración del pelaje del caballo no tiene influencia con el temperamento tampoco en la calidad de un caballo debido a que esta característica es cedida como las demás rasgos a través de los genes (Lucas, 2000) citado por Ullauri y Cedeño (2020).

Ante la información referida se plantea la siguiente interrogante: ¿La caracterización zoométrica y cromohipológica de los caballos de biotipo criollo del cantón Tosagua será similar a otros biotipos equinos previamente estudiados en la provincia de Manabí y en Ecuador?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En Ecuador se tiene la percepción de menospreciar el caballo criollo al considerarlo como inferior a otras razas que vienen del exterior, ya que estas razas tienen más aceptación en el mercadeo por el interés deportivo, reproductivo, exhibicionismo y recreacional. En la actualidad los avances tecnológicos optan por reemplazar a los caballos que en el pasado se los predestinaba únicamente a actividades primordiales al transporte y en el trabajo de campo.

En otros países al caballo criollo se lo considera como modelo de distracción, catalogados como animales de interés comercial, útiles para deportes, competencias, reproducción, exhibición y recreación. En nuestro país, al caballo criollo se lo utiliza solo en el ámbito ganadero y agrícola, mientras que para las competencias, reproducción, exhibición y recreación se recurre a las razas de otros países (Sacón y Rengifo, 2019).

Según Salamanca *et al.* (2017) manifiesta que es de gran importancia saber los parámetros morfológicos que presentan los caballos criollos, para así con el apoyo de la zoometría se logra presentar los distintos patrones que pueden mejorar la calidad del animal y destacar la aptitud para cada tipo funcional. También, refiere que la zoometría es una herramienta utilizada para la descripción y definición de razas.

Las valoraciones corporales que logren cuantificar la conformación corporal de los caballos, ayudan técnicamente a puntualizar las verdaderas características morfológicas, dar así a conocer sus posibles capacidades. Por tanto, es importante identificar los parámetros morfológicos del caballo criollo autóctono en Tosagua, los cuales son identificados principalmente por sus labores de campo y trabajos en ganadería.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la cromohipológica y zoometría de los caballos autóctonos del cantón Tosagua para contribuir a una base de datos que permita establecer la caracterización de los equinos de biotipo criollo presentes en la provincia de Manabí, Ecuador.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorar las variables zoométricas de los caballos presentes en el Cantón Tosagua.

Determinar los índices zoométricos de los caballos del Cantón Tosagua.

Identificar las características cromohipológica prevalentes de los caballos existentes del Cantón Tosagua.

1.4. IDEA A DEFENDER

Las características zoométricas y cromohipológicas de los caballos presentes el cantón Tosagua, provincia de Manabí, son similares a biotipos de caballos anteriormente evaluados en esta provincia.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. HISTORIA DE LA RAZA CRIOLLA DE CABALLOS

Las razas conocidas como criollas en Sudamérica descienden del antiguo caballo andaluz, un caballo ibérico que trajo consigo Cristóbal Colón en 1493, los cuales fueron animales campestres de gran fortaleza, que se adaptaron rápidamente al nuevo entorno con crueles condiciones ambientales (Corral, 1993).

Además, publicó que el historiógrafo peruano Garcilaso de la Vega, descendiente de un capitán español y de una princesa inca, escribió: “Mi tierra se conquistó a la jineta”, el llamado caballo criollo hizo posible América. En este punto nos referiremos a la llamada “raza criolla”, la cual tiene como hábitat el sur de Brasil, Uruguay, Argentina y Chile, señalando, que pertenecen a la misma índole del caballo peruano de paso, los llaneros venezolanos y los que habitan en el campo de Ecuador.

También reportó que, a partir de padrillos, yeguas que fueron subyugados a cambios ambientales, alimenticios y enfermedades propias de las zonas donde se ubicaban estos caballos. Mediante toda esta adaptación surgieron caballos de monta con morfologías y dones fisiológicos, otorgando así el principio de diversos prototipos de caballos criollos americanos. De esta manera florecieron ejemplares de galope, virtudes físicas, sereno, buen trotador, rey del sobre paso, andador con aires de ambladura y bien armado con el jinete.

2.2. MORFOLOGÍA DEL CABALLO

La morfología del caballo varía mucho entre las razas y según el trabajo que tenga que hacer el caballo, sin embargo, a pesar de estas variaciones necesarias, se pueden seguir ciertos criterios a la hora de buscar una anatomía deseada; Para estudiar la parte externa del caballo, se consideran cuatro partes; cabeza, cuello, tronco y extremidades (Alomaliza, 2014).

2.2.1. REGIÓN DE LA CABEZA

Según la publicación de Bravo (2013) la cabeza es la parte más expresiva, su forma es como una pirámide cuadrangular, debe relacionarse con el resto del cuerpo y estar bien definida, la orientación de la cabeza y cuello depende del centro de gravedad del caballo. El plano anterior de la cabeza se denomina perfil frontonasal y puede adoptar varias formas:

Perfil recto: desde la punta de la nariz hasta la nuca el perfil es recto, es deseable en caso todas las razas livianas, siendo característica racial de la Pura Sangre Carrera.

Perfil convexo: típico de algunas razas europeas como el Shire.

Perfil cóncavo: este tipo de perfil se encuentra frontonasal en la raza árabe y sus cruzamientos.

Perfil subcóncavo: se observa en algunas líneas de pura sangre de carrera, Percherón Postie (Bravo, 2013).

2.2.2. REGIÓN DEL CUELLO

Sáenz (2000) declara que la región del cuello actúa con la cabeza como un péndulo, modificando el centro de gravedad del caballo, por lo que se utiliza semiológicamente para determinar las actitudes posturales (fallas); se extiende desde el mechón (primer pelo de la melena que crece oralmente desde la cabeza) hasta la cruz.

Cuello recto: ambos bordes rectos, típico de las razas SPC (Sangre Pura de Carrera) y Polo Argentino, deseable en los caballos de silla.

Cuello de gallo: posee en el borde superior una convexidad muy marcada y el borde inferior recto. Se la encuentra en el biotipo de tiro y trabajo que son las razas Percherón y Criolla (Losinno, 2009).

Cuello de cisne: es un cuello con el borde superior convexo cerca de la cabeza, este modelo de cuello como el anterior es propio de caballos de paseo ya que estos son de aspecto de elegancia

Cuello de ciervo: este modelo de cuello, con el borde superior deprimido y el inferior poco convexo; este tipo de cuello da una apariencia física de mal aspecto (Sáenz, 2000).

2.3. PERIODO DE VIDA DEL EQUINO

Existen tres periodos fundamentales: este corresponde desde el nacimiento hasta los 5 años y durante este periodo el ejemplar se denomina potro o potra dependiendo del sexo; es decir:

Desde los 5 a los 13 años y entonces el ejemplar es adulto.

Desde los 14 en adelante y el animal se reseña como viejo.

El ciclo de vida del equino tiene tres etapas importantes: cría: reproducción, transformación: preparación desarrollo y explotación: competencia, ocio (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2003).

2.4. CICLO REPRODUCTIVO

Las hembras son poliéstricas estacionales, alrededor de ellas tienen un ciclo de celo de 3 semanas y son aceptables de 3 a 7 días; los nacimientos tienen lugar durante todo el año, generalmente con una sola cría, rara vez dos. Suelen alcanzar la madurez sexual a la edad de un año, los machos no pueden tener un rebaño de hembras hasta los cinco o seis años, pero las hembras pueden producir crías por año de dos a 22 años, dependiendo de factores ambientales, fisiológicos y sociales (Álvarez y Medellín, 2005).

2.5. EL CABALLO CRIOLLO Y SU ORIGEN

El caballo conocido como criollo, es un animal de biotipo correspondiente a un animal de silla, sereno, fornido, centro de gravedad bajo, bien conformado buen pie de andar suelto veloz y ligero. Tiene un carácter vivaz, enérgico, noble, sus características raciales están relacionadas con su rusticidad, longevidad, fertilidad, excelente capacidad de adaptación, rápida redención y sutil para trabajos de campos (Barré, 2014).

El caballo viene de Norteamérica, luego de eso emigró a Sudamérica y a Asia atravesando el istmo que luego unía América con Asia, desde entonces llegó a Europa y más tarde a África, cuando en la edad de piedra las tribus cazadoras llegaron en sentido contrario; hasta América, el caballo fue perseguido con saña hasta su exterminio, pero luego los españoles lo reintrodujeron en el continente americano (Almeida, 2010).

Yepes *et al.* (2017) publicaron que el caballo criollo de América descende de ejemplares traídos a Europa durante la conquista, por lo que se conjetura que los antecesores originales de estos animales son la Península Hispánica; por esa razón, se estima que los caballos criollos conservan vínculos en su genoma con las razas andaluza, española, celta bereber y árabe.

2.6. CABALLO CRIOLLO ECUATORIANO

Corral (1993) publicó que los caballos criollos ecuatorianos son animales asombrosos por su vivacidad y rusticidad, se les da el nombre de caballos paramo a estos animales porque desde que son potros se los enseña a correr por lugares peligrosos, escarpados, por sitios llenos de cuevas y laderas.

Cabrera (1945) citado por Larrea (2014) observó que el caballo de páramo existe aún en la actualidad en el Ecuador, es un caballo pequeño con una alzada de 135 cm a 145 cm, es muy parecido al caballo peruano de la sierra, de gran adaptabilidad, rusticidad y resistencia.

Encalada (2018) señala que, estos caballos han desarrollado una destreza para recorrer el páramo, es un animal ideal para realizar aventuras sobre la cordillera ecuatoriana donde se presentan privaciones ya sea alimenticia o climáticas, estos animales están hechos exclusivamente para estos terrenos, debido a que tranquilamente estos suben a 4200 msnm (metros sobre nivel del mar).

2.7. PASO DE AMBLADURA, UNA CARACTERÍSTICA GENÉTICA

Torres (2017) explica que, a pesar del progreso físico atado con el tipo de crianza de estos animales, vale recalcar que este paso ambladura se hizo una característica genética que persistirá en algunos caballos.

Por otra parte, Narváez (2008) citado por Torres (2017) afirman que, este modelo de paso fino, en la que el animal se desplaza por pasos laterales, al coordinar sus miembros sucesivos alternadamente en cuatro tiempos sincrónicos, esto se da gracias a la presencia de un diseño genético de un gen recesivo.

Además, reporta que los ejemplares de estas razas criollas, que están privados de este rasgo, se trasladan por pasos diagonales, ya sea trochando o trotando, esto depende mucho de la rapidez o ritmo que haya adquirido o más bien por otra situación de composiciones genéticas, independientes del gen que regula el desplazamiento (Narváez, 2008).

2.8. ZOMETRÍA

Peña *et al.* (2017) aseveran, que la caracterización anatómica es el principio para el desarrollo de propósitos de conservaciones de diferentes razas, y para las actualizaciones de los perfiles morfológicos de las razas. La zometría se hace fundamental para establecer medidas y valores para usarlos en la estadística, con el objetivo de establecer índices de las diferentes razas y actitudes de cada una de ellas.

Almeida (2010) citado por Torres (2017) especifica que, la zometría se refiere a la parte exterior que tiene como objetivo medir el total y las distintas partes del cuerpo

de un animal, apoyado con diversos instrumentos de medición como una báscula, hipómetro, y un compás de brocas o de espesor. De manera más resumida a la zoometría la podemos resumir como la medida de la anatomía o estructura de los animales en este caso los equinos.

2.9. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS

2.9.1. ALZADA A LA CRUZ (AC)

Según Sánchez (2002) citado por Cedeño y Morales (2017) señala que, la alzada a la cruz es la distancia que existe entre la parte más alta de la cruz y el suelo.

2.9.2. ALZADA A LA GRUPA (AP)

Neira (2016) menciona que, esta medida es tomada con un zoómetro de bastón, el cual debe apoyarse firmemente en el suelo, en línea vertical hasta la grupa.

2.9.3. LONGITUD DE LA CABEZA (LC)

Según Sañudo (2009) citado por Chiriboga (2017) la distancia desde la protuberancia occipital hasta la dirección del labio superior.

2.9.4. ANCHURA DE LA CABEZA (AO)

Edwards (1971) citado por Ceballos (2012) refiere, que es la trayectoria máxima que se calcula con un compás o basto, entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos.

Es la distancia entre la punta de la articulación llamada escapulo-humeral y la proyección del isquion (Peña *et al.*, 2017).

2.9.5. DIÁMETRO DORSO-ESTERNAL (DD)

Los puntos de partida para la toma de medidas se las realizan en la zona más alta de la inclinación de la cruz, la parte superiormente y la cara inferior de la región esternal inferiormente (Neira, 2016).

2.9.6. DIÁMETRO BICOSTAL (DBC)

Se refiere a la distancia que se haya entre dos planos costales, teniendo como punto de relación, por su mayor fijación la porción de dichos planos correspondiente a la punta del codo (Cedeño y Morales, 2017).

2.9.7. LONGITUD DE LA GRUPA (LG)

La longitud de la grupa es la trayectoria entre la tuberosidad iliaca externa conocida como punta del anca y la tuberosidad isquiática o también llamada punta de la nalga (Torres, 2017).

2.9.8. ANCHURA DE LA GRUPA (AG)

Se toma como lugar de referencia la distancia interaliada (punta de anca) (Sánchez, 2002).

2.9.9. PERIMETRO TORÁCICO (PT)

Esta medida se la realiza a la altura de las partes más declive de la cruz rodeando la parte del tórax, con una cinta zoométrica se toma como punto de partida, este dato nos servirá para la determinación aproximada del peso (Cedeño y Morales, 2017).

2.9.10. PERÍMETRO DE LA CAÑA (PC)

Oteiza (1983) citado por Cedeño y Morales (2017) manifiesta que, tomando la zona metacarpiana, es la medida de circunferencia de esta región; esta medida se la puede referir con la amplitud zootécnica y que al mismo tiempo indica el desarrollo óseo.

2.9.11. ÁNGULO SACRO-COXÍGEO

Es el ángulo existente entre el íleon y el isquion, este ángulo se lo mido con el artrogoniómetro (Neira, 2016).

2.10. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS

Salamanca *et al.* (2016) los diferentes índices que se obtiene de la zoometría son ligados con las variables morfológicas cuantitativas que nos confiere el poder determinar el tipo y función de animales entre razas y lugares.

Este tipo de indicadores proporcionan información, ya sea para el diagnóstico racial, para la determinación de estados somáticos pre-dispositivos para determinadas funcionalidades, o para determinar el dimorfismo sexual de una raza (Torres, 2017).

2.10.1. ÍNDICE CEFÁLICO

Puede llamarse cabeza total, es la relación entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza. Este índice permite clasificar los animales en dolicocefalos, braquicefalos y mesocefalos y la fórmula es la siguiente (Bravo, 2013).

$$ICe = \frac{(AC)}{(LC)} * 100 \quad [1]$$

Relación:

ICE = índice cefálico

AC = anchura de la cabeza

LC = longitud de la cabeza

2.10.2. ÍNDICE CORPORAL

Es la relación entre el diámetro longitudinal y el perímetro torácico. Este índice permite clasificar a los animales según la sistemática baroniana, en brevi, meso o longilíneos, la fórmula es la siguiente (Larrea, 2009).

$$ICo = \frac{(DL)}{(PT)} * 100 \quad [2]$$

Relación:

ICO = índice corporal

DL = diámetro longitudinal

PT = perímetro torácico

2.10.3. ÍNDICE TORÁCICO

Se basa exclusivamente, entre el diámetro bicostal y el diámetro dorso-esternal y cuya fórmula es la siguiente (Sañudo, 2009).

$$IT = \frac{(DBC)}{(DD)} * 100 \quad [3]$$

Relación:

IT = índice torácico

DBC = diámetro bicostal

DD= diámetro dorso – esternal

2.10.4. ÍNDICE DE LA PROFUNDIDAD RELATIVA DEL TÓRAX

Indica si el animal se encuentra a mayor o menor distancia del suelo, aplicando la siguiente fórmula (Larrea, 2009).

$$IPT = \frac{(DD)}{(AC)} * 100 \quad [4]$$

Relación:

IPT = índice de profundidad relativa del tórax

DD = índice cefálico

AC = anchura de la cabeza

2.10.5. ÍNDICE DÁCTILO-TORÁCICO O METACARPO-TORÁCICO

Indica que el índice dáctilo-torácico también da una idea del grado de delicadeza del esqueleto, para lo cual se aplica la siguiente fórmula (Abril, 2015).

$$IMT = \frac{(PC)}{(PT)} * 100 \quad [5]$$

Relación:

IMT = índice de profundidad relativa del tórax

PC = perímetro de la caña

PT = perímetro torácico

2.10.6. ÍNDICE PELVIANO

Indica la relación entre el ancho y el largo de la pelvis, reflejando una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o viceversa, aplicando la siguiente fórmula (Rodríguez *et al.*, 2001).

$$IPe = \frac{(AG)}{(LG)} * 100 \quad [6]$$

Relación:

IPE = índice pelviano

AG = ancho de la grupa

LG = longitud de la grupa

2.10.7. ÍNDICE DE PROPORCIONALIDAD

La interpretación de este índice es, sin duda, más intuitiva que el índice corporal o torácico tradicional. Elevación de la cruz en diámetro longitudinal por cien, aplicando la siguiente fórmula (Sañudo, 2009).

$$IP = \frac{(AC)}{(DL)} * 100 \quad [7]$$

Relación:

IP = índice proporcionalidad

AC = alzada de la cruz

DL = diámetro longitudinal

2.10.8. PESO APROXIMADO

Petry *et al.* (2012) indican que, está compuesta por el perímetro torácico para razas ligeras.

$$PA = (PT)^3 * 100 \quad [8]$$

Relación:

PA = peso aproximado

PT = perímetro torácico

2.11. INVESTIGACIONES DE ZOMETRÍA EN EQUINOS

Desde tiempos remotos los caballos han sido considerados como sinónimo de riqueza, lujo y de personas de alta alcurnia, en la actualidad los caballos han sido individuos de métodos de selección natural, desde este punto parte la importancia de la caracterización zométrica. A continuación, se expondrá investigaciones que fueron realizadas en la región de Sierra y Costa (Rengifo y Sacón, 2018).

2.11.1. CARACTERIZACIÓN ZOMÉTRICA Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CABALLOS CRIOLLOS EN LA PARROQUIA BOYACÁ, CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ.

Según Morales y Cedeño (2017), 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 12 152,58 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, meso pélvico, 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 %), mostrando la mayoría cuatro cascos negros (60,71 %).

2.11.2. CARACTERIZACIÓN ZOMÉTRICA DE UNA MANADA DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS DE LA PARROQUIA CHOROCOPE DEL CANTÓN CAÑAR.

Neira (2016), 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, 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 13 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.

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

Según Larrea (2014), 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 %).

2.12. CROMOHIPOLOGÍA

La cromohipología es el estudio del color de la capa de los equinos, es el término más correcto pues involucra el color del caballo y este incluye tanto el color del pelo como el de la piel (Pineda, 2008).

Corral (1993) citado por Larrea (2014) manifiesta que, el pelaje del caballo se define por la composición del pelo, que está conformado por la combinación de tres colores: rojo, amarillo y negro, que al mezclarse en proporciones variables dan como resultado las distintas capas básicas llamadas bayos, gateados, alazanes, doradillo, colorados, lobunos, tostados, zainos y oscuros, además, están el blanco y el albino que no son un color sino la ausencia de este, y el tordo o tordillo, del que hay demasiadas variaciones, y que se produce por el encanecimiento del oscuro.

2.12.1. ALAZÁN

La presencia de pelos rojos, en distintos matices, producen la capa llamada alazán, entre los más comunes se encuentran los siguientes matices: alazán claro: en caso que tengan un tono rojizo canela, con la crin y la cola del mismo matiz; alazán

dorado: se origina debido a que el pelaje rojo es muy brillante, 14 parecido al tono del cobre pulido y alazán tostado por su nombre hace referencia a que parece provenir de su semejanza con el color de la semilla de café tostada (Larrea, 2014).

2.12.2. BAYO

Corral (1993) citado por Bravo (2013), manifiesta que los bayos se producen por la presencia de pelos amarillos en la capa; tienen toda la crin y la cola negras. Bayo claro: es el pardo claro, como la paja seca, bayo oscuro: es el pardo oscuro, algo negruzco; bayo brillante: es el pardo rojizo; es el más común de los bayos, también llamado bayo ordinario y bayo acerado: se lo distingue así por su similitud con el color de la cera de las abejas.

2.12.3. BLANCO

Es el caballo albino, la capa es blanca sobre una piel rosada, que se observa particularmente en los belfos; estos caballos presentan los ojos de un color azul pálido, que se conoce como ojo de plata. Hay caballos blancos con los ojos negros que no son albinos (Bravo, 2013).

2.12.4. TORDILLO

El pelaje tordillo está conformado por una mezcla de pelos blancos y negros, lo que da una capa gris, con una variación de tonalidades, debido a que el gen G origina una progresiva despigmentación del pelo ocasiona una capa de color blanca a los 6 u 8 años de edad, ocasionalmente pueden presentarse pelos coloreados (zainos o alazanes), generalmente nacen de color oscuro sólido (Larrea, 2014).

2.12.5. CASTAÑO

Corral (1993) citado por Bravo 2014, expresa que, la mezcla de pelos rojos y negros, en diversas proporciones, da como finalidad la capa de color castaño; además, en estos también es esencial que la crin y la cola sean de color negras; castaño claro: prevalecen los pelos rojos, sin ser su tono muy intenso; castaño ordinario: Se origina de la mezcla homogénea entre pelos negros y rojos, que suelen ser estos muy

definidos, tienen el tono similar al de una castaña, de donde deriva su nombre; castaño oscuro: el rojo es más oscuro y predominan los pelos negros, los que dan un matiz negruzco marrón.

2.12.6. CHAHUAR

Es el caballo de pelaje amarillo, como el bayo claro, pero tiene como características la crin y cola blancas o aceradas, es el color que en otros países se llama palomino (Larrea, 2014).

2.12.7. CHUGO

Corral (1993) citado por Bravo (2014) manifiesta que, se denomina así al caballo cuya capa es de dos colores, es semejante al overo; generalmente es un pelaje con mezcla de rojos y blancos, entre los que existe el claro, el oscuro y la flor de romero.

2.12.8. MORO

Es un caso poco común en la combinación de pelos negros y blancos, es básicamente un tordo o gris, su peculiaridad esencial radica en que las patas, la cola, la crin son negras e igualmente la cabeza (Larrea, 2014).

2.12.9. MURUHUASHO

Se usa para designar al caballo con manchas blancas de forma irregular, que se presentan a modo de mosaico sobre el lomo, estas manchas no modifican el matiz de la capa fundamental; se presenta usualmente en el castaño y en el oscuro (Larrea, 2014).

2.12.10. ROSILLO

Corral (1993) citado por Bravo (2014), 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.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón Tosagua, provincia de Manabí, ubicado geográficamente al noroeste de la provincia de Manabí, a una altitud media de 18 metros sobre el nivel del mar, entre la latitud 0° 47' 20.49" S y longitud 80° 14' 4.94" W. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Tosagua (GADT, 2020).

3.2. VARIABLES CLIMÁTICAS DEL SECTOR

Tabla 3.1. Características climáticas del cantón Tosagua.

Precipitación media anual	99 mm
Temperatura media anual	26,1 °C.
Humedad relativa	77%
Heliofanía anual	1.038 al año
Viento	1,4 m/s - 1,7 m/s
Evaporación anual	Máx.102 mm – Mín. 54 mm.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI (2019).

3.3. DURACIÓN

El trabajo de campo tuvo una duración de 70 días aproximadamente, a partir de su aprobación. Inició el 12 de abril del 2021 y concluyó el 24 de septiembre 2021.

3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1. MÉTODOS

DE CAMPO

Se utilizó este método por la razón de que se estuvo en contacto con el objeto en estudio, lo que facilitó a la evaluación de las características de los caballos y la

aplicación de las fichas de registro, con lo que se logró recopilar cada uno de los datos necesarios y correspondientes a las variables evaluadas.

INDUCTIVO

Este método permitió mediante las observaciones y datos recopilados contribuir en la base de datos relacionada al tema de la caracterización de los caballos criollos de la provincia de Manabí, para ello se tomó en cuenta que este método se caracteriza por partir de lo particular a lo general.

3.4.2. TÉCNICAS

OBSERVACIÓN

Se empleó la observación para el análisis y registro de cada una de las características de los caballos, especialmente para las cromohipológicas, considerando la tonalidad del pelaje y el color de los cascos.

MEDICIÓN

Esta técnica permitió la obtención de los datos de cada una variables zoométricas, considerando distintos puntos anatómicos de los caballos y empleando materiales de ayuda como bastones, cinta métrica y demás.

CÁLCULO

El cálculo fue empleado tomando como base la información recopilada por la anterior técnica, lo que permitió la determinación de los indicadores zoométricos. Es importante mencionar que en esta técnica se hizo uso de diferentes fórmulas que permitieron realizar la respectiva caracterización de los animales.

FICHA DE REGISTRO

Esta técnica fue aplicada para la evaluación de las características del objeto en estudio (caballos), por la razón de que se desarrolló el registro de cada una de las variables planteadas. De esta forma, se logró la recopilación de información necesaria para el respectivo análisis estadístico.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Aguilar (2005) refiere que para realizar la representación de los datos resultantes a través de los cálculos deben ser valores estimados, ya que estos resultados pueden ser erróneos, esto debido a que se ubican de forma numérica en las fórmulas, estas alterarán las variables de estudio e inclusive el costo.

Aguilar (2005) también asegura que, 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; además, recomienda que si no se conoce el total de unidades observacionales que integran a una población se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Relación:

n: tamaño de la muestra.

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

p: proporción estimada de caballos con características morfológicas autóctonas y que retienen paso de ambladura (10%).

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

d: nivel de precisión absoluta (5%).

$$n = \frac{(1,96)^2(0,1)(0,90)}{(0,05)^2}$$

n = 138,2 caballos ≈ 139 caballos.

3.6. TÉCNICA ESTADÍSTICA

Se utilizó la estadística descriptiva para obtener valores promedios, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación presentados en tablas de frecuencia y gráficos de barra simple o pasteles. Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat (2020) versión libre (Balzarini *et al.*, 2018).

3.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS

3.7.1.1. ALZADA A LA CRUZ

Esta medida se tomó, conforme a lo descrito por Torres (2017), que consistió, en ubicar el zoómetro de bastón con la consideración de la distancia existente entre el suelo y la parte más alta de la cruz (región interescapular) y se precauteló que la rama transversal estuviera bien nivelada.

3.7.1.2. ALZADA A LA GRUPA

Esta medida se tomó con un zoómetro de bastón, con base a lo descrito por Chiriboga (2017), en el cual se apoyó firmemente en el suelo, en línea vertical hasta la grupa. El mismo autor manifiesta que la grupa es la longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal del punto situado entre la apófisis espinosa de la última vértebra lumbar y la primera vértebra sacra

3.7.1.3. LONGITUD DE LA CABEZA

De acuerdo con Chiriboga (2017) se utilizó el zoómetro de bastón, debido a que la medición empieza a partir de una recta, entre el punto medio y el vértice de la línea media del hueso occipital superior y entre el punto medio del labio superior.

3.7.1.4. ANCHURA DE LA CABEZA

Esta medida fue captada, como lo detalla Chiriboga (2017), que se fundamentó en ubicar el zoómetro de bastón en forma horizontal, a partir de ambas orbitas oculares del equino vivo.

3.7.1.5. DIÁMETRO LONGITUDINAL

Para su cálculo, se empleó el procedimiento descrito por Peña (2017), que consistió en la utilización del zoómetro de bastón, se mantuvo presente que el equino estuviera firme de forma horizontal (en estación), su medición empezó a partir de la punta de la articulación escapulo-humeral (punta de espalda) y concluyó en la tuberosidad isquiática (punta de nalga).

3.7.1.6. DIÁMETRO BICOSTAL

Para el cálculo del mismo, se utilizó el zoómetro de bastón y paralelamente se tuvo presente sus puntos de vista de referencias entre ambos planos costales, tomado por su fijeza la punta del codo (Neira, 2016).

3.7.1.7. DIÁMETRO DORSO ESTERNAL

Este diámetro se calculó en el recorrido entre el punto más culminado de la cruz y el esternón en el plano siguiente al codo, la herramienta que se utilizó para hablado cálculo fue la misma utilizada en el anterior diámetro que fue el zoómetro de bastón (Neira, 2016).

3.7.1.8. LONGITUD DE LA GRUPA

Esa longitud se determinó con el zoómetro de bastón, su cálculo empezó entre el punto más lateral de la tuberosidad coxal y el punto más caudal de la nalga - íleo-isquiática (Torres, 2017).

3.7.1.9. ANCHURA DE LA GRUPA

Según lo descrito por Torres (2017) esta medida se tomó con el zoómetro de bastón desde el trayecto que existe desde la tuberosidad ilíaca izquierda y la derecha, también denominadas puntas del anca.

3.7.1.10. PERÍMETRO TORÁCICO

Para su cálculo se utilizó una cinta métrica, la cual dejó saber el perímetro torácico del equino, fue necesario que, para conocer esta medida, se necesitó bordear alrededor del tórax, a nivel de la séptima a octava vértebra dorsal (cinchera), además pudo servir como referencia para el cálculo del índice de peso del animal (Neira, 2016).

3.7.1.11. PERÍMETRO DE LA CAÑA

Esta medida se tomó, de acuerdo a lo descrito de Velásquez et al., (2016) este cálculo se determinó con una cinta métrica, se tomó la circunferencia alrededor del tercio medio del hueso metacarpiano, es la medida de circunferencia de esta región (Neira, 2016).

3.7.1.12. ANGULO SACRO-COXÍGEO

Según lo indicado por Neira (2016) este ángulo fue medido entre el ilion y el isquion, con el antropiómetro, que da la inclinación del coxal por el complemento del ángulo recto.

3.7.2. ÍNDICE ZOOMÉTRICO

3.7.2.1. ÍNDICE CEFÁLICO

Bravo (2013) manifiesta que el índice cefálico o también conocido como el total de la cabeza, es la relación entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice cefálico} = \frac{\text{Ancho de la cabeza (AC)}}{\text{Longitud de la cabeza (LC)}} * 100 \text{ (fórmula [1])}$$

La siguiente fórmula permitió realizar la clasificación de los animales de cara corta o braquicéfalo (< 36), en cara media o mesocéfalo (36 y 38) y de cara larga o dolicocefalos (>38).

3.7.2.2. ÍNDICE CORPORAL

Almeida (2010) cuestiona que es la relación que existe entre el diámetro longitudinal y el perímetro torácico, sin embargo, este índice es de gran aplicación en la clasificación de la raza y para poder determinar esgrimimos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice corporal} = \frac{\text{Diámetro Longitudinal (DL)}}{\text{Perímetro torácico}} * 100 \text{ (fórmula [2])}$$

Este índice, permitió clasificar a los equinos, de acuerdo con la sistemática en brevilíneo (<86), mesolíneo (entre 86 y 88) longilíneos (>88).

3.7.2.3. ÍNDICE TORÁCICO

Para Sañudo (2009) se basa únicamente en la medida de altura del tóraz para lo cual se obtuvo los diámetros dorso-esternal y bicostal; con base a esa referencia se obtuvo el valor de este índice de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice torácico} = \frac{\text{Diámetro bicostal (DBC)}}{\text{Diámetro dorso – esternal (DD)}} * 100 \text{ (fórmula [3])}$$

Asimismo, permitió clasificar a los sujetos como: braquitorácicos, (<52); mesotorácicos (entre 52 y 54) y dolictorácicos (>54).

3.7.2.4. ÍNDICE DE LA PROFUNDIDAD RELATIVA DEL TÓRAX

Desde el punto de vista Larrea (2009) este índice muestra si el animal se encuentra a mayor o menor distancia del suelo, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Profundidad relativa del torax} = \frac{\text{Diámetro dorso – esternal (DD)}}{\text{Alzada de la cruz}} * 100 \text{ (fórmula [4])}$$

La siguiente fórmula permitió catalogar a los individuos en Braquimorfos (animal enanchado) deben de ser menor a 43, mesomorfos (equilibrado) entre 43 y 45, dolicomorfos (formas alargados) debe ser mayor a 45

3.7.2.5. ÍNDICE DÁCTILO -TORÁCICO METACARPO-TORÁCICO

Este índice de capacidad motora, el mismo que cuando es altamente elevado existe más correlación entre masa y el volumen de los huesos.

$$\text{Índice dáctilo – torácico} = \frac{\text{Perímetro de la caña (PC)}}{\text{Perímetro torácico (PT)}} \text{ (fórmula [5])}$$

Cuando este índice es menor a 11 tiene una correlación baja; entre 11 y 12 la correlación que existe es una media y mayor a 12 el equino tiene una correlación alta (Abril, 2015)

3.7.2.6. ÍNDICE PELVIANO

Se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnosis raciales; para poder determinar dicho índice se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Índice pelviano} = \frac{\text{Ancho de la grupa}}{\text{Longitud de la grupa}} * 100 \text{ (fórmula [6])}$$

En cuanto a los animales se clasifica en: convexos o braquipélvicos (<99), horizontales o mesopélvicos (entre 99 y 101) y convexilíneos o dolicipélvicos (>101) (Rodríguez et al., 2001).

3.7.2.7. ÍNDICE PROPORCIONALIDAD

Según Borrego (2017) este índice es la relación que existe entre la alzada a la cruz y el largo del cuerpo del animal; para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de proporcionalidad} = \frac{\text{Alzada de la cruz (AC)}}{\text{Diámetro longitudinal (DL)}} * 100 \text{ (fórmula [7])}$$

Además, especifica que los índices de proporcionalidad se dividen en: altos, cuando este (<99), relativo si varía entre 99 y 101 y largo cuando sea (>101).

3.7.2.8. PESO APROXIMADO

Borrego (2017) refiere, que para poder calcular el peso aproximado se toma las medidas del animal habitualmente en el perímetro torácico, este cálculo se lo obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\text{Peso aproximado} = (\text{Perímetro torácico}) * 70 \text{ (fórmula [8])}$$

3.8. PROCEDIMIENTO

Una vez ubicados los caballos en las diferentes zonas del Cantón Tosagua se procedió a valorar si desempeñaron las características fenotípicas de los caballos de biotipo criollos.

Se realizaron técnicas de la revisión dental para obtención cronométrica de su edad aproximada, estos debían cumplir con la edad correspondiente para este estudio de al menos 3 años de edad; lo siguiente fue tomar fotos mediante un celular Xiaomi note 9s de los planos izquierdo, frontal y derecho para observar y medir los diferentes perfiles tanto de la cabeza como corporales, color de la capa y de los cascos, luego los caballos fueron trasladados en un lugar plano y sin posibilidad de moverse, posteriormente se procedió a las mediciones zoométricas.

Los animales estuvieron inmovilizados de una forma apropiada para su correcto manejo y no causar daños o traumatismos en el animal, se tuvo en cuenta que si el animal presentaba comportamientos agresivos, se realizaba maniobras de sujeción en estos, los mismos que fueron mediante la utilización de columnas verticales de apoyo y la aplicación de sogas de algodón.

Los equinos debieron estar en estación, es decir, repartido su peso sobre sus cuatro extremidades, para proceder a la toma de medidas morfométricas, para ello se utilizaron los siguientes materiales:

Zoómetro de bastón largo de 200 cm (realizado por los autores de forma artesanal con aluminio, platinas de metal, pernos y cinta métrica): midió la alzada de la cruz (ALC), que se tomó como la distancia del suelo hacia el punto más alto de la cruz, la alzada a la grupa (AG) que consideró la longitud del segmento vertical entre la parte más dorsal del punto entre las apófisis espinosas de la última vértebra lumbar y la primera vértebra sacra y la superficie sobre la cual reposa el animal y el diámetro longitudinal (DL) que se tomó entre la punta del encuentro y la punta del isquion.

Zoómetro de bastón mediano de 150 cm: con el cual se midieron el diámetro dorso esternal (DDE) que alcanzó la parte más alta de la pendiente de la cruz como punto superior hasta la parte inferior de la regio esternal, a longitud de la grupa (LG) que comprendió la distancia de las tuberosidades iliacas externas, el diámetro bicostal (DB) que midió la distancia que existe entre los dos planos costales, el ancho de la grupa (AG), que referenció la distancia interilíaca.

Zoómetro como bastón pequeño de 60 cm: con el cual se midió el ancho de la cabeza (AC) que alcanzó la medida entre las crestas malares que se hallan encima de los ojos y el largo de la cabeza que se toma desde la nuca del animal hasta el morro.

Cinta métrica de 20 m (marca Genuine® International Quality): la cual, permitió medir del perímetro torácico (PT) que se tomó a partir de la parte más inclinada de la cruz en el costado del tórax, retornando la cinta a su punto de partida y el perímetro de la caña (PC) que esta es la medida de la circunferencia de la región metacarpiana

Todos Los índices zoométricos se calcularon con base a cada una de las medidas zoométricas a través de las fórmulas específicas que facilitaron el trabajo, las mismas que detallan a continuación:

Para el índice cefálico se trabajó (fórmula [1]), relaciona el largo y ancho de la cabeza, multiplicado por 100 y se clasificará en braquicéfalo, mesocéfalo y doliocéfalo

Índice corporal (fórmula [2]), se relacionó el diámetro longitudinal y el perímetro torácico, multiplicado por 100.

Índice torácico (fórmula [3]), este relacionó el diámetro bicostal y el diámetro esternal, multiplicado por 100

Índice de la profundidad relativa del tórax (fórmula [4]), relacionó el diámetro dorso-esternal y la alzada de la cruz, multiplicado por 100.

Índice dáctilo-torácico o metacarpo-torácico (fórmula [5]), relacionó el perímetro de la caña y el perímetro torácico, multiplicado por 100.

Índice pelviano (fórmula [6]), relaciona el ancho y longitud de la grupa, multiplicado por 100.

Índice de proporcionalidad (fórmula [7]), relacionó la alzada de la cruz y el diámetro longitudinal, multiplicado por 100.

Peso aproximado (fórmula [8]), perímetro torácico al cubo, multiplicado por 80.

Para los datos cromohipológicas se trabajó mediante la clasificación de tonalidad del pelaje tomar en cuenta la crin y la cola, y el mismo procedimiento se ejecutará con el color de los cascos de acuerdo al número de extremidades.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO

Como se puede observar en el gráfico 4.1., la población de animales utilizados en el análisis en el Cantón Tosagua, Provincia de Manabí se encuentra conformado por un 43% de machos (60 caballos) y 57% de hembras (80 yeguas) los cuales varían su edad desde los tres años de edad, hasta los 17 años.

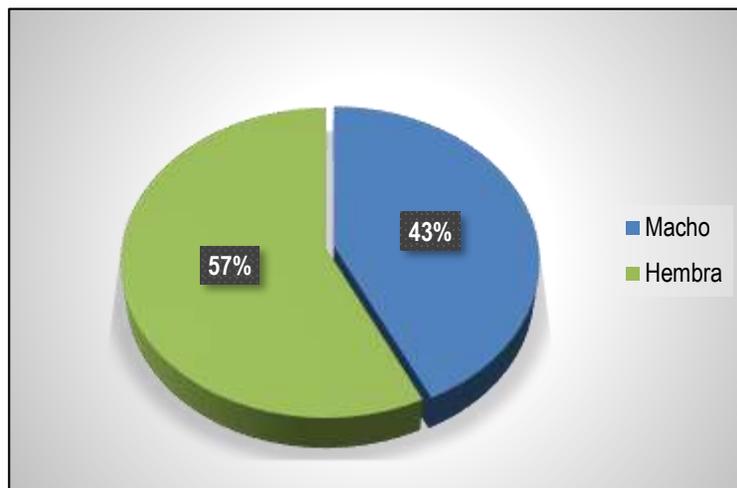


Gráfico 4.1. Distribución de los animales por sexo.

En relación a lo anterior y al comparar con la investigación de Morales y Cedeño (2017) (67,14 % machos y 32,86 % hembras), los resultados del presente trabajo son opuestos, por la razón de que se obtuvo una mayor presencia de hembras.

4.2. VARIABLES ZOOMÉTRICAS

A continuación, se presenta en la tabla 4.1 los resultados de las variables zoométricas encontradas en los caballos evaluados en el Cantón Tosagua.

Tabla 4.1. Variables zoométricas.

Variable	Población						Machos						Hembras					
	N	Media	DE	CV (%)	Min	Max	n	Media	DE	CV (%)	Min	Max	n	Media	DE	CV (%)	Min	Max
LC (cm)	140	59,71	2,40	4,03	51,00	64,00	60	59,82	2,53	4,23	51,00	64,00	80	59,63	2,32	3,89	52,00	64,00
AC (cm)	140	24,26	1,23	5,08	21,00	27,00	60	24,43	1,18	4,85	22,00	27,00	80	24,14	1,26	5,22	21,00	27,00
ALC (cm)	140	136,44	5,71	4,19	123,00	148,00	60	136,55	5,13	3,75	124,00	146,00	80	136,36	6,14	4,51	123,00	14,00
ALG (cm)	140	135,07	5,41	4,01	124,00	144,00	60	134,95	5,29	3,92	125,00	144,00	80	135,16	5,53	4,09	124,00	144,00
AG (cm)	140	43,67	2,39	5,46	34,00	50,00	60	43,57	2,05	4,71	35,00	47,00	80	43,58	2,52	5,99	34,00	50,00
LG (cm)	140	45,02	1,95	4,34	38,00	50,00	60	137,47	4,51	3,35	116,00	149,00	80	136,64	6,30	4,61	117,00	147,00
DL (cm)	140	136,99	5,63	4,11	116,00	149,00	60	61,55	3,52	5,87	55,00	69,00	80	61,54	3,82	6,19	55,00	69,00
DDE (cm)	140	61,64	3,72	6,03	56,00	69,00	60	45,28	1,70	3,75	41,00	49,00	80	44,83	2,12	4,72	38,00	50,00
DB (cm)	140	33,64	4,24	12,61	26,00	39,00	60	33,45	4,24	12,69	25,00	39,00	80	33,78	4,26	12,62	25,00	39,00
PT (cm)	140	148,47	7,94	5,34	136,00	167,00	60	150,00	8,21	5,47	135,00	167,00	80	147,33	7,57	5,14	135,00	166,00
PC (cm)	140	18,60	0,97	5,19	16,00	21,00	60	18,70	0,94	5,05	17,00	21,00	80	18,53	0,98	5,29	16,00	21,00
W (Kg)																		

LC = Longitud de cabeza; AC = Ancho de cabeza; ALC = Alzada a la cruz; ALG = Alzada a la grupa; AG = Ancho de grupa; LG = Longitud de grupa; DL = Diámetro longitudinal; DDE = Diámetro dorso externo; DB = Diámetro bicostal; PT = Perímetro torácico; PC = Perímetro de caña; W = Peso aproximado; N = Cantidad poblacional; n = Cantidad muestral; DE = Desviación Estándar; CV = Coeficiente de Variación; Min = Mínimo; Max = Máximo

La tabla 4.1., muestra que los caballos presentaron un ancho de cabeza superior a las yeguas lo cual se obtuvo de una media de 24,43cm con una desviación estándar de $\pm 1,18$ cm y de longitud 59,82cm ($\pm 2,53$ cm) mientras que el valor de las hembras fue de 24,14cm ($\pm 1,26$) y longitud 59,63cm ($\pm 2,32$). Estos valores tienen similitud en los datos reportados por Morales y Cedeño (2017), al estudiar estas variables de caballos criollos de la parroquia de Boyacá cantón Chone, obtuvieron como resultado un promedio medial, del ancho y longitud de cabeza de 22,95 cm y 55,54 cm las hembras, y 23,53 cm y 56,20 cm en machos.

Neira (2016), obtuvo una longitud y ancho de cabeza en yeguas de 54,46 cm y 20,96 cm, datos que están estrechamente relacionados a los resultados del promedio medial de la yegua del reciente estudio, mientras la longitud y ancho de cabeza de los caballos resultó ser 54,44 cm y 19,72 cm, datos que al relacionarlo con el reciente estudio son inferiores. Los resultados encontrados respecto al ancho y longitud de la cabeza son similares con los resultados de Larrea (2014), Almeida (2010), Morales y Cedeño (2017), puesto que las machos presentaron un ancho y largo de la cabeza superior a las hembras, Larrea (2014) 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.

Por otro lado, se obtuvo una media de 43,67 ($\pm 2,06$) de ancho de grupa con una longitud de 45,28cm ($\pm 1,70$), en machos; mientras que en hembras su ancho y longitud de grupa fue similar, con un valor de 43,68cm ($\pm 2,62$) y 44,83cm ($\pm 2,12$) de longitud de grupa. Según el estudio de Larrea (2005) realizado en el cantón el Chambo, el ancho de la grupa los machos fue de 44,5 cm y el largor de su grupa fue de 43,7 cm, en relación a la grupa de las hembras su ancho presentó un promedio de 43,5 cm y respecto a la longitud esta fue de 44 cm, valores muy similares en sus resultados mientras, que para Molina (2020), Barreto (2021), Ullauri (2019), Sacón (2018) y Morales (2017) en caballos criollos en la provincia de Manabí demostraron valores superiores y en yeguas superior que en caballos, estos

menciona Morales (2017) que es debido a la edad de las yeguas y sus números de partos.

Por otra parte, en los caballos la alzada a la cruz presentó una media de 136,55cm ($\pm 5,13$), en alzada a la grupa una media de 134,95 cm ($\pm 5,29$); similares a las yeguas con valores de 136,36cm ($\pm 6,14$) en alzada a la cruz y 135,16cm ($\pm 5,53$) en alzada a la grupa. De todas las investigaciones en la provincia de Manabí, Morales y Cedeño (2017) demostraron los valores superiores con una alzada de cruz de 139,64cm ($\pm 5,10$), y una máxima de 152cm, en alzada a la grupa una media de 138,84 cm ($\pm 5,28$) y máxima 150cm mencionando que se encontraron con animales grandes que mostraban las características de criollos.

En cuanto al diámetro longitudinal que presentaron las yeguas, este fue de 136,64 ($\pm 6,30$ cm) con una medida mínima de 117 cm y una máxima de 147cm, mientras que en los caballos se obtuvo como resultado un promedio medial de 137,47 cm con una desviación estándar de ($\pm 4,61$) cm y se tiene como referencia valores entre 116 cm y 149 cm. Para Almeida (2010) menciona que las yeguas tienen un diámetro longitudinal más desarrollado que los caballos, puesto que registran 152.85 cm y 144.85 cm.

En lo que corresponde al promedio del diámetro bicostal que se obtuvo en machos, este fue de 33,45 cm ($\pm 4,24$) con un valor máximo de 39 cm y un mínimo de 26 cm, mientras que en las hembras fue ligeramente superior obteniendo un promedio de diámetro bicostal de 33,78 cm ($\pm 4,26$) se podría decir que no se tuvo mucha diferencia entre machos y hembras. Datos similares a Sacón y Rengifo (2019) hallaron que el valor promedio del diámetro bicostal que se obtuvo en los caballos fue de 34 cm, mientras que en las yeguas fue de 33,46 cm. De acuerdo con lo reportado por Larrea (2014) las hembras exhibieron un valor de 33 cm para el diámetro bicostal y los machos un valor de 34,3 cm.

En lo que respecta al diámetro dorso-esternal, en las yeguas se obtuvo un promedio de 61,64 cm ($\pm 3,82$ cm), mientras que para los caballos 61,65cm ($\pm 3,62$ cm). Datos muy similares en cuanto al sexo. 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.

Por otro lado, la media de perímetro torácico fue mayor para los caballos con un promedio de 150cm ($\pm 8,21$), mientras que para las yeguas 147,33 ($\pm 7,57$). Valores inferiores a los reportados por Ullauri y Cedeño (2020) al encontrar como media de 152,50 cm en machos; y en las hembras fue de 153,05cm, Los perímetros torácicos evaluados por Larrea (2005) en caballos criollos en el cantón Chambo reportaron valores mediales, de 149 cm ($\pm 10,6$) en hembras y 152,1 cm ($\pm 6,9$) en machos, valores mínimamente superiores a lo de esta investigación.

Morales y Cedeño (2017) al tener diferencia mayor por sexo y edad atribuyen el tiempo de gestación sin dejar a un lado la escasez de alimento en la parroquia de Boyacá en el cantón Chone.

La media del perímetro de caña en el macho que se obtuvo es de 18,70 cm ($\pm 0,94$) con un valor máximo de 21 cm y un mínimo de 17 cm, siendo casi iguales que la hembra que obtuvo una media del perímetro de caña de 18,53 cm ($\pm 0,98$), con un valor máximo de 21 cm y un mínimo de 16cm. Patiño *et al.* (2015), en caballos utilizados como herramienta de tracción en Florencia-Caquetá, Colombia obtuvo valores inferiores, los machos con un perímetro de 18,10 cm ($\pm 0,98$) hembras 17.88 cm ($\pm 2,83$); Santiago *et al.* (2014), indican que analizó dos grupos de equinos, las hembras Mangalarga marchador obtuvo una media de 17,7 cm dato inferior a la media de las hembras y machos de esta investigación.

Para finalizar es importante mencionar que según Sañudo (2009), la variación zoométrica en los animales de forma general, va a depender según la ubicación topográfica en la que habitan los animales, se puede suponer que para un determinado animal existe un ambiente climático donde este se encuentra mejor preparado, evidentemente el clima, varía no solo su morfología, sino también su fisiología, esto hace que los animales desarrollen características externas que

faciliten su supervivencia y desenvolvimiento, otra causa fundamental de la variación topográfica es la alimentación debido a las diferentes regiones donde se encuentren estos animales la calidad varía.

4.3. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS

4.3.1 FRECUENCIA DE ÍNDICE ZOOMÉTRICOS

A continuación, se presenta en la tabla 4.2., los valores obtenidos de los índices zoométricos encontrados en los caballos del Cantón Tosagua.

Tabla 4.2. Frecuencia de índice zoométrico

Índice	Clase	Rango	Frecuencia					
			Población		Machos		Hembras	
			Número	%	Número	%	Número	%
Índice cefálico	Braquicéfalo	<36	2	1,42	1	1,66	1	1,25
	Mesocéfalo	36 a 38	7	5	2	3,33	5	6,25
	Dolicocéfalo	>38	131	93,57	57	95,00	74	92,50
Índice corporal	Brevilíneo	<86	0	0	45	75,00	0	0
	Mesolíneo	86 a 88	34	24,29	15	25,00	19	23,75
	Longilíneo	>88	106	75,71	0	0,00	61	76,25
Índice torácico	Braquitorácico	<52	54	38,57	0	0,00	31	38,75
	Mesotorácico	52 a 54	11	7,85	0	0,00	4	5,00
	Dolicotorácico	>54	75	53,57	60	100,00	45	56,25
Índice de profundidad relativa del pecho	Braquimorfo	<43	26	18,57	2	3,33	14	17,50
	Mesomorfo	43 a 45	43	30,71	1	1,66	25	31,25
	Dolicomorfo	>45	71	50,71	57	95,00	41	51,25
Índice metacarpiano	Correlación Baja	<11	4	2,86	0	0,00	2	2,50
	Correlación Media	11 a 12	29	20,71	0	0,00	15	18,75
	Correlación Alta	>12	107	76,43	60	100,00	63	78,75
Índice pelviano	Braquipélvico	<99	122	87,14	60	100,00	69	86,25
	Mesopélvico	99 a 101	7	5	0	0,00	4	5,00
	Dolicopélvico	>101	11	7,86	0	0,00	7	8,75
Índice de proporcionalidad	Largo	<99	32	22,86	4	6,66	17	21,25
	Medio	101	62	44,29	3	5,00	41	51,25
	Alto	>101	46	32,86	53	88,33	22	27,5

En la tabla 4.2., se puede observar los resultados de los índices zoométricos en el perfil cefálicos poblacionales correspondiente a dolicocefalo (>38) con un 93,57%, braquicefalo (<36) con un 1,42% y mesocefalo (36-38) con un 5%. Estos resultados coinciden con la investigación de Frank y Cantos (2022), quienes realizaron la caracterización del caballo criollo en el cantón Pichincha perteneciente a la provincia de Manabí, destacando que, en lo que corresponde a índice zoométrico un 95,18% fue dolicocefalo, siendo considerados de este tipo por presentar una cara más larga que ancha.

En cuanto al índice corporal se obtuvo un 75,71% para animales de clase Longilíneos (>88), un 24,29% Mesolíneos (86-88) y con el 0% animales Brevilíneos (<86). Estos valores difieren a lo descrito por Barreto (2021), quien reporta un menor porcentaje (45%) para la clase longilíneo y en mayor presencia brevilíneos (29%). En base a lo planteado por Sacón y Rengifo (2019), se puede destacar que la diferencia puede estar basada en que los caballos analizados presentan una condición corporal menor a los que otros autores analizaron.

Para el índice torácico se obtuvo el 53,57% de animales dolictorácico (>54), en índice relativo al pecho representado en su mayoría con 50,71% por animales dolicomorfos (>45), mientras que 30,71% mesomorfos (43-45) y un 18,57% de clase braquimorfos (<43). Estos resultados coinciden con la investigación de Barreto (2021), realizada en el cantón el Carmen, en donde se reportó también una mayor presencia (69%) de caballos dolicomorfos (>45), resaltando que estos tienen apariencia esbelta y ligera.

Con relación al índice metacarpiano se obtuvo una correlación alta del 76,43%, lo cual es similar a lo descrito por Molina y Moreira (2020), quienes presentaron resultados de correlación alta (>12) para la mayor parte de la población (95.74%).

Mientras que en el índice pelviano la clase Braquipélvicos (<99) representó 87,14%, Mesopélvicos (101) un 5% y Dolicopélvicos (>101) 7,86%. Vélez y Meza (2021) destacan que en su investigación también el tipo braquipelvíco presentó la mayor dominancia dentro de la población (76%), lo cual es el resultado de que el ancho y

longitud de la grupa muestran valores bajos e iguales lo que representa una pelvis cuadrada.

En el índice de proporcionalidad muestra que el 44,29% corresponden a clase media (101), el 32,86% clase alto (>101) y el 22,86% animales de clase largo (<99). Lo anterior difiere a lo expuesto por las investigaciones de Sacón y Rengifo (2019) y Vélez y Meza (2021) quienes concuerdan en que es más frecuente encontrar animales de clase largo.

4.4. VARIABLES FANERÓPTICAS

4.4.1. COLOR DE LA CAPA

En el gráfico 4.2., se puede observar las capas la cuales predomina un 39.29% Castaña, seguida de Alazán con un 17,14%, también se encontró un 14,29% de capa Pinto, blanca 7,86%, 2,86% Moro y rosillo 2,14% tordillo y el 0,71% Castaño en alazán, castaño en rosillo, negro castaño y pinto bayo. Estos datos muestran que la capa de color castaño es la que más prevalece en los caballos evaluados en el cantón Tosagua se asemeja a otros autores de diferentes investigaciones sobre los mismos como Barreto (2021); Molina y Moreira (2020); Ullauri y Cedeño (2020); Morales y Cedeño (2017); Sacón y Rengifo (2019) que expresan que la capa castaña predomina sobre todas las capas.

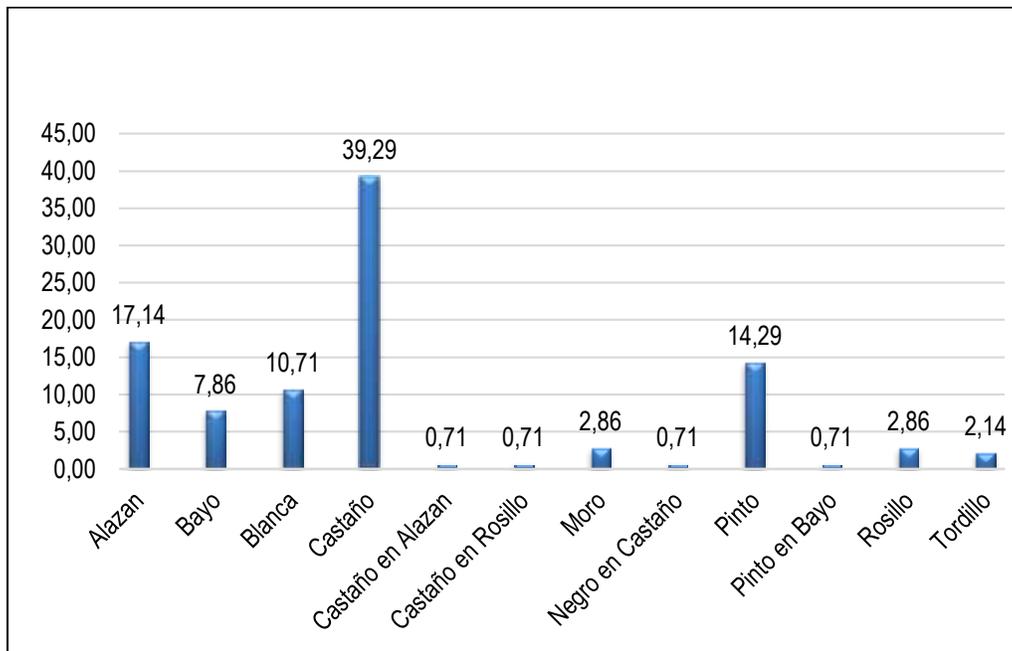


Gráfico 4.2. Porcentajes de color de capa de los animales en estudio.

4.4.2. COLOR DE CASCOS

En el gráfico 4.3., se puede observar que los cascos negros predominan con un 83,57% seguido de un 10% de cascos blancos, el 2,86% de tres blancos y un negro, un 2,14% de dos cascos negros y dos blancos y el 1,43% de tres negros y un blanco.

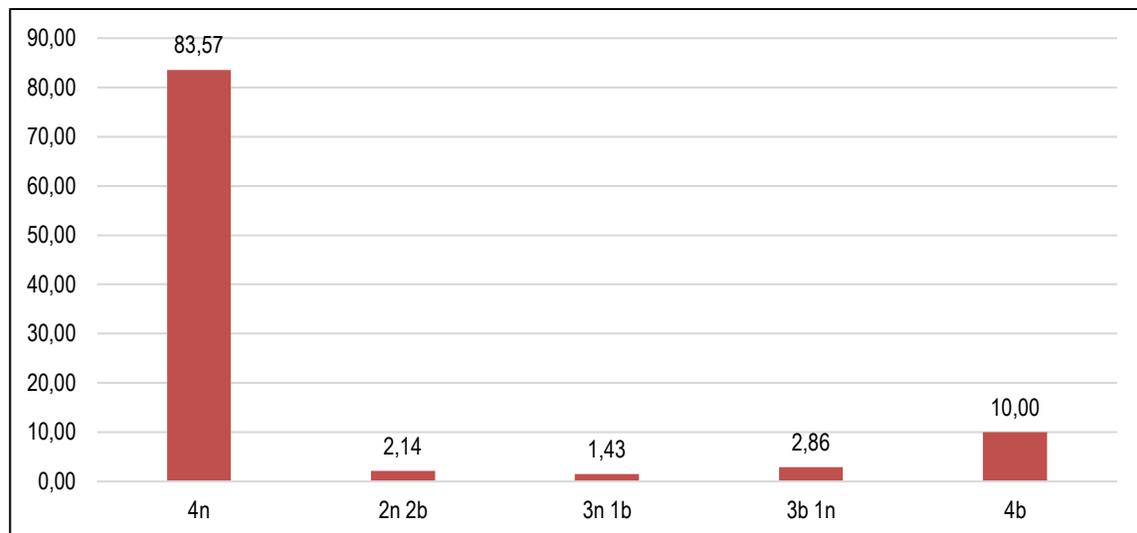


Gráfico 4.3. Porcentajes de color de cascos de los animales en estudio.

Larrea (2014) en su investigación realizada en el cantón Chambo y Guamote reporta, que la mayor población de animales analizados posee sus cuatros cascos negros con el 48,6%, datos que se relacionan con la investigación de Cedeño y Morales (2017) desarrollada en el Cantón Chone, en donde la mayor parte de la población estudiada poseen los cuatros cacos negros que representan el 60,71% de ella. De acuerdo al medio de los animales analizados, los cascos de colores negros duros y fuertes le favorece desarrollarse ante él.

4.5. PERFILES

4.5.1 PERFIL CEFÁLICO

Según el gráfico 4.4., se muestra el 100% de los animales con perfil rectilíneo valores similares a Morales y Cedeño (2017) manifiesta que existe una mayor cantidad de animales con perfil rectilíneo con un porcentaje de 95%, en la parroquia Boyacá.

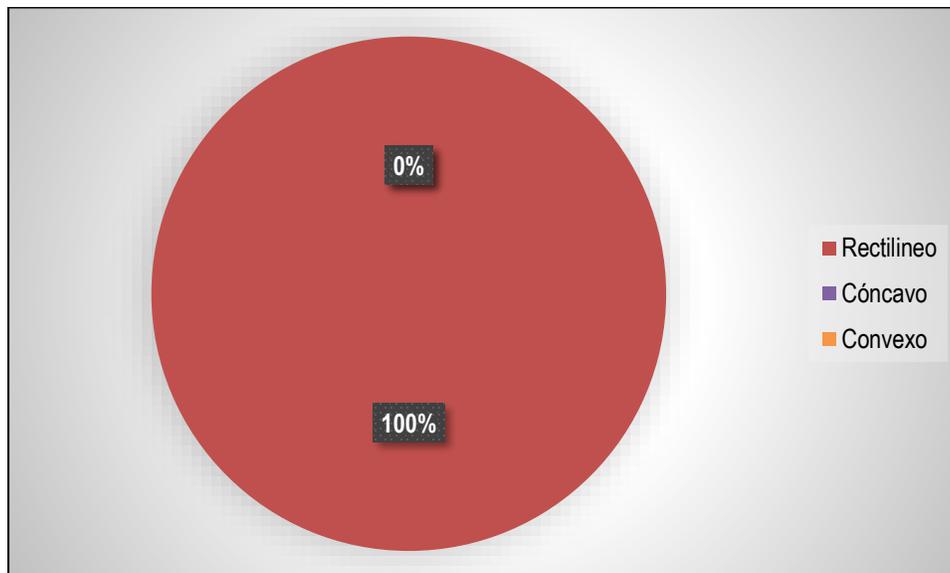


Gráfico 4.4. Porcentajes de perfil cefálico de los animales en estudio.

4.5.2 PERFIL CERVICAL

Como se puede apreciar en el gráfico 4.5., que el perfil Piramidal predomina con un 96,43%, mientras que el perfil ciervo un 2.86% y un 0,71% para perfil arqueado.

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%.

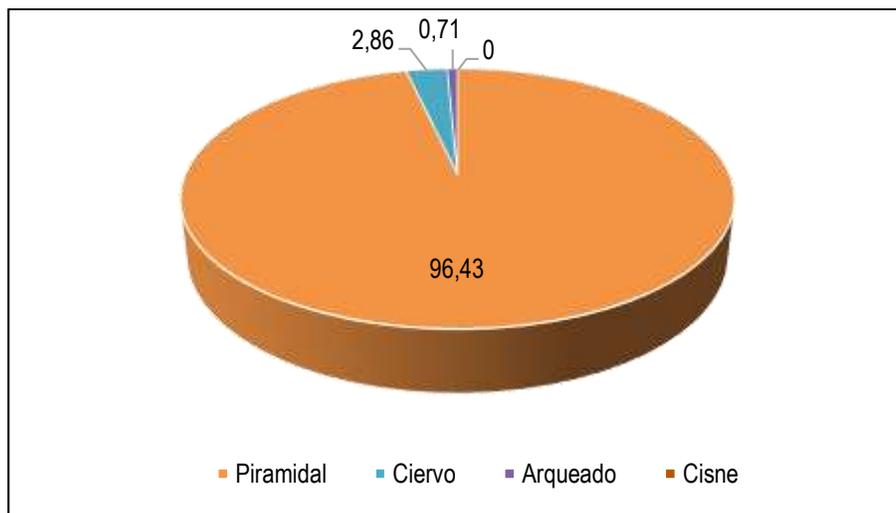


Gráfico 4.5. Porcentajes de perfil cervical de los animales en estudio.

4.5.3. PERFIL DORSO-LUMBAR

En el gráfico 4.6., se muestra el perfil dorso-lumbar un 95% de Normal un 4% de sillón y el 1% de Mula. Los datos obtenidos en la investigación son similares a Almeida (2010) indica, que el perfil dorso-lumbar de los equinos en su investigación fue el normal con el 97%, datos casi similares con Bravo (2013) argumenta, que en el perfil dorso lumbar prevaleció el normal con el 96% en caballos y en las yeguas con el 93%.

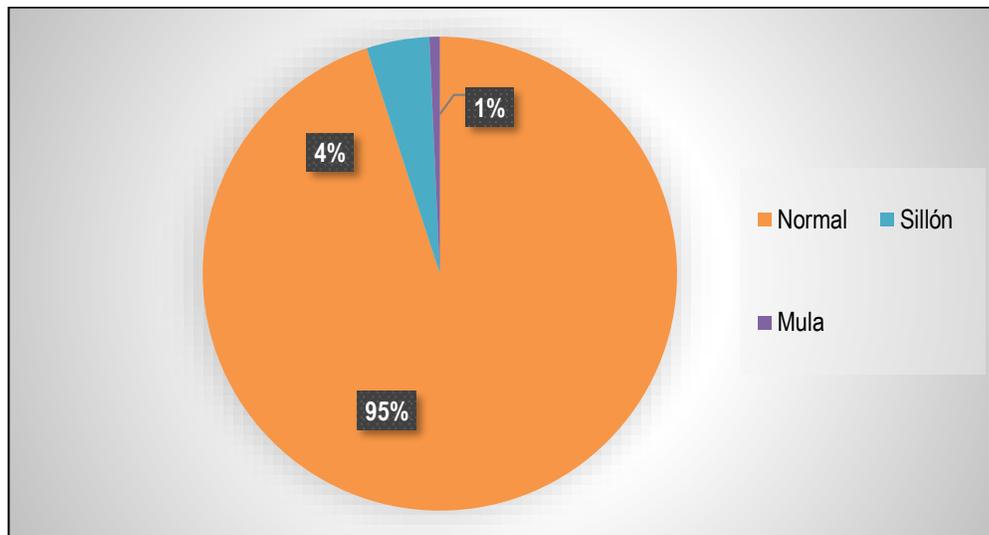


Gráfico 4.6. Porcentajes de perfil dorso-lumbar de los animales en estudio.

4.5.4. PERFIL VENTRAL

En el gráfico 4.7 se muestra un 95% de perfil normal y un 5% con perfil de vaca según Morales y Cedeño (2017) mencionó que al tener una gestación avanzada en yeguas muestran perfil de vaca.

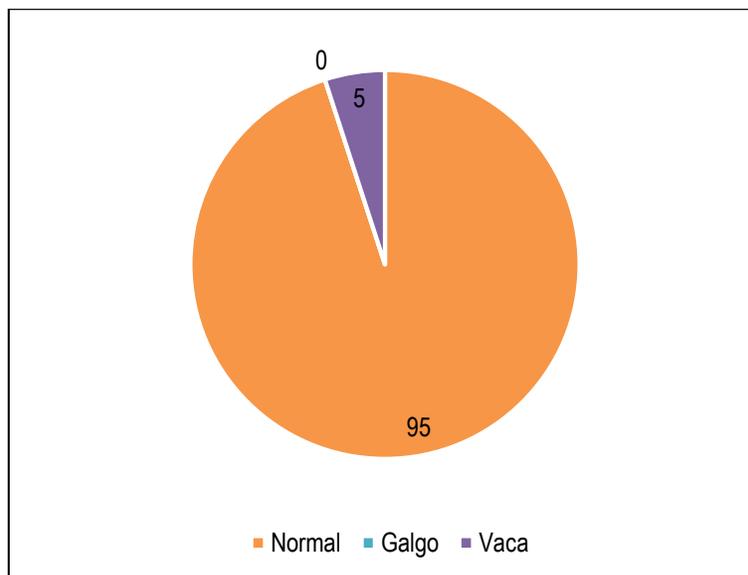


Gráfico 4.7. Porcentajes de perfil ventral de los animales en estudio.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se determinó que la población estaba conformada por un 57% de yeguas y en cuanto a las variables zoométricas las yeguas presentaron valores superiores en el ancho y largo de cabeza, a su vez, en el diámetro longitudinal, mientras que, el perímetro torácico fue mayor para los caballos

En las variables zoométricas, los caballos presentaron valores superiores en alzada a la grupa, mientras que, las yeguas predominaron en mayor tamaño en alzada a la grupa y así mismo, en el diámetro dorso-esternal.

La frecuencia de índices zoométricos mostraron que los caballos presentes en el Cantón Tosagua en su mayoría son animales dolicocefalos, brevilíneos, dolictorácicos, dolicomorfos de correlación alta, dolicipélicos con un índice de proporcionalidad alta, mientras que para las yeguas son animales dolicocefalos, longilíneo, dolictorácico, dolicomorfo, de correlación alta, braquipélico con un índice de proporcionalidad medio.

Se encontraron 12 capas, con mayor frecuencia los animales castaños con, seguidos del Alazán y el color de los cascos fueron superiores los animales con los cuatro cascos de color negro.

Para los perfiles se puede concluir que los animales presentaron un perfil cefálico rectilíneo, perfil cervical piramidal, de dorso-lumbar y ventral normal.

Existe similitud entre las características zoométricas y cromohipológicas de los caballos presentes en Tosagua y las de otros cantones de Manabí ya evaluados (Chone, Pichincha, Flavio Alfaro y El Carmen), considerando que los valores de las variables evaluadas son estándares, lo cual valida la idea a defender planteada en el presente trabajo.

5.2. RECOMENDACIONES

Fomentar las conformaciones morfométrica y cromohipológica del caballo criollo ecuatoriano fenotípicas y genotípicas de un biotipo autóctono.

Crear una base de datos en línea de las medidas e índices zoométricos, a fin de contribuir en el registro de las características morfométricas y cromohipológicas que permita garantizar la estandarización del patrón racial del caballo criollo ecuatoriano.

Promover el desarrollo e investigación del biotipo de raza criolla ecuatoriana para tener una base de datos más amplia.

BIBLIOGRAFÍA

- Abril, R. (2015). *Caracterización fenotípica, productiva, y reproductiva de la línea de bovinos enanos "pauta" en una finca especializada en su cría en la provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas*. [Tesis de grado, Universidad de las Américas]. Repositorio Institucional UDLA. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/4641>
- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigación de salud. *Revista Redalyc*. Vol. (11). pp. 333-338
- Almeida, M. 2010. *Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción de caballos mestizos de vaquería en el cantón Rumiñahui*. Tesis. Ing. Zootecnista. 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.
- Álvarez, J y Medellín, R. (2005). *Equus Caballus Linnaeus, 1758*. [Archivo PDF]. Recuperado de: <http://ixmati.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Equuscaballus00.pdf>
- Barré, G. 2014. *Orígenes del caballo Criollo de la pampa*. (En línea). Consultado el 19 de junio del 2019. Formato PDF. http://www.justacriollo.com/pages_es/Origen_es.htm.
- Borrego (2017). *Herraje terapéutico de la laminitis crónica*. [Tesis de grado, Universidad Zaragoza] <https://zaguan.unizar.es/record/60451/files/TAZ-TFG-2017-071.pdf>
- Bravo, A. 2013. *Caracterización fenotípica, zootécnica y evaluación económica de una manada de caballos en la comunidad de Atillo provincia de Chimborazo*. Tesis. Ing. Administración y producción agropecuaria. Universidad Nacional de Loja. Loja. EC. p 47-77.
- Ceballos, O. 2012. *Caracterización morfoestructural y faneróptico del bovino criollo en la provincia de Manabí, Ecuador*. Tesis de Maestría. Universidad de Córdoba. Facultad de veterinaria Departamento de Producción animal. Quevedo-Los Ríos. Ecuador. p. 19.
- Cedeño, M; Morales, J. 2017. *Caracterización zoométrica de caballos criollos en la parroquia Boyacá, cantón Chone, provincia de Manabí*. Tesis. Médico veterinario. ESPAM. Manabí. EC. p 66.
- Corral, F. 1993. *El chagra*. 1ed. Ecuador. Editorial Mariscal. p 60.

- Chiriboga, A. (2017). *Caracterización morfométrica de la población equina en la caballería de sangre N° 7 cazadores de los ríos Loja, Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18548>
- Duchimaza, D. Morocho, X. (2018). *Aspectos relevantes en la producción de equinos*. *Revista ecuatoriana de ciencia animal*. Vol (2), N° 1. pp 20, ISSN 2602-8220. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/65-1-212-1-10-20181204.pdf.
- Encalada, E. 2018. *Los páramos andinos se recorren a lomo de caballo*. QuitoEC. El comercio. (En línea). Consultado el 22 de junio del 2019. <https://bit.ly/2XqqS1X>
- Frank, A., y Cantos, K. (2022). *Caracterización cromohipológica y zoométrica del caballo criollo en la provincia de Manabí (Fase IV)*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1757/1/TIC_MV01D.pdf
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo). (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua* [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web/espac/espac2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua* [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agrop_eCuarias/espac/espac2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf.
- Larrea, C. (2005). *Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción del caballo criollo en el cantón el Chambo*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo]. Repositorio Institucional ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1794/1/17T0743.pdf>
- Larrea, C. 2014. *Caracterización zoométrica y genética del caballo autóctono de los cantones Chambo y Guamote de la provincia de Chimborazo*. Tesis de maestría. Mg en Producción Animal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Instituto de postgrado y educación continua. Riobamba, EC.
- Larrea, C; Oñate, F; Paredes, P. (2018). *Estudio zoométricos de caballos criollos parámetros ecuatorianos en la provincia de Chimborazo, Ecuador*. *Chimborazo. Revista científica, FVC – LUZ*, Vol. (28), pp. 264.
- Márquez, J. (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2019*, (Boletín técnico N° 01) Unidad de estadística agropecuaria

https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC_2019.pdf

- Molina, A., y Moreira, J. (2020). *Caracterización cromohipológica y zoométrica del caballo criollo en el cantón el Carmen de la provincia de Manabí (Fase I)*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1399/TTMV21D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Narváez, G. 2008. *El caballo de paso fino colombiano*. 1ed. Colombia. Periódicas. p 301.
- Neira, J. 2016. *Caracterización zoométrica de una manada de caballos criollos parámetros de la parroquia Chorocopte del cantón Cañar*. Tesis. Ing. Zootecnista. ESPOCH. Riobamba. EC. p 31-56.
- Oteiza, J. 1983. *Introducción al estudio del exterior del caballo y el toro, 1ª ed.*, México D.F., México, Edit. C.E.C.S.A. p 113-121.
- Peña, S; López, G; Abblati, N; Género, E; Martínez. 2017. *Caracterización de ovinos criollos argentinos utilizando índices zoométricos*. Buenos Aires. AR. Archivos de zootecnia. Vol. 66. p 270.
- Petry, R; Atoji, K; Reimann, F; Larcher, R y Tadeu, F. (2012). *Medidas lineares e índices morfométricas de equinos en propiedades rurais na cidade de Francisco beltrao*. [Discurso principal]. II Congreso de ciencia y tecnología utfpr - campus dos vecinos
- Pineda, R. 2008. *Señales particulares en equinos*. En línea. Consultado el 08 de febrero. Formato pdf. <https://bit.ly/32aELAJ>.
- Rengifo, P; Sacón, M. 2018. *Caracterización zoométrica de caballos criollos en dos parroquias del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí*. Tesis. Médico veterinario. ESPAM. Manabí. EC. p 42.
- Rodríguez, M; Fernández, G; Silveira, C; delgado, J. 2001. *Estudios étnicos de los bovinos criollos de Uruguay: análisis biométricos*. Córdoba. Es. Radal, archivos de zootecnia. Vol. 50. p 117.
- Salamanca, C; Parés, P; Casanova, M; Crosby, R; Monroy, N. 2017. *Análisis biométrico del caballo Criollo Araucano*. (En línea). Consultado el 08 de mayo. 2019. Formato PDF. file:///C:/Users/Pablo%20Rengi
- Sacón, M., y Rengifo, P. (2019). *Caracterización zoométrica de caballos criollos en dos parroquias del cantón Flavio Alfaro, Manabí* [tesis tercer nivel, Escuela

- Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/971/1/TMV139.pdf>
- Sánchez, A. 2002. *Exterior de grandes animales domésticos*. Madrid. ES. Morfología externa. 1ed. Edit. V.C.O. p 197-213.
- Sañudo, C. 2009. *Valoración morfológica de los animales domésticos*. (En línea). <https://bit.ly/31hy6H3>
- Torres, R. 2017. *Caracterización morfométrica del caballo de paso en el cantón calvas, provincia de Loja, Ecuador*. Tesis. Med. Veterinario zootecnista. Universidad Nacional de Loja. Loja. EC. p 66.
- Ullauri, B y Cedeño, J. (2020). *Caracterización morfológica y cromotípica del caballo criollo de paso en el sitio los monos del cantón Chone provincia de Manabí, Ecuador* [Tesis de Tercer nivel, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1295/1/TTMV02D.pdf>.
- Vélez, O., y Meza, R. (2021). Caracterización cromotípica y zoométrica de los caballos en la provincia de Manabí (Fase II). [Tesis de Tercer nivel, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1612/1/TTMV29D.pdf>
- Yepes, W; Pardo, E Causil, V. (2017). Diversidad Genética del Caballo Criollo (Equus caballus) mediante Genes Asociados al Pelaje en Valencia, Colombia, *Revista científica*. Vol. (28). N° 3.

ANEXOS

Anexo N°1: Diseño individual para medir las variables fanerópticas y zoométricas

Anexo 1-A: Ficha individual para el registro del animal.

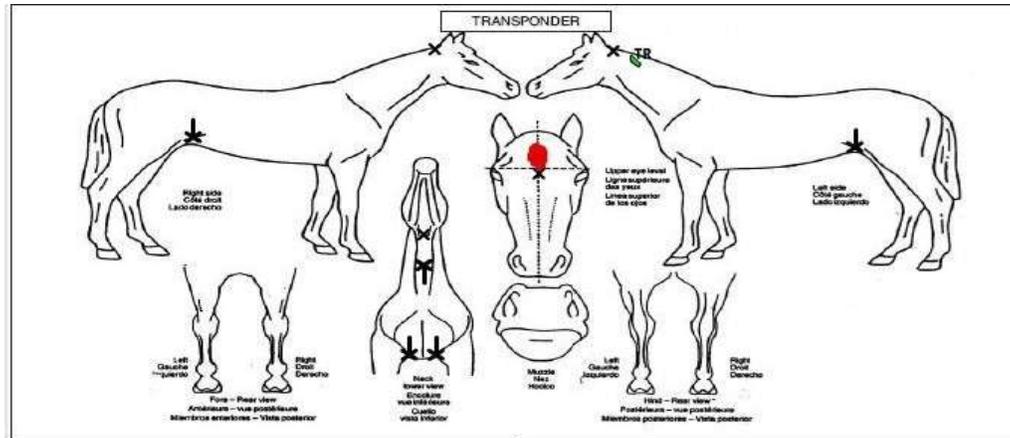
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ - MFL CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS: Caracterización cromohipológica y zoométrica del caballo criollo en la provincia de Manabí (fase III).

FICHA INDIVIDUAL PARA REGISTRO DEL ANIMAL

Fecha:		Edad:	
Nombre o apodo del animal:		Sexo:	
Nombre del propietario:		Capa:	
Código:		Color del casco:	

Anexo 1-B: Marcas.



Anexo 1-C: Variables fanerópticas a medir.



Figura 2.1. Perfil rectilíneo.



Figura 2.2. Perfil convexo.



Figura 2.3. Perfil cóncavo.

Perfil cefálico.



Figura 2.4. Cuello piramidal.



Figura 2.5. Cuello de cisne.



Figura 2.6. Cuello arqueado.



Figura 2.7. Cuello de ciervo.

Perfil cervical.



Figura 2.8. Dorso de mula.



Figura 2.9. Dorso de sillón.



Figura 2.10. Normal.

Perfil dorso-lumbar.

Periferia ventral.



Figura 2.11. Normal

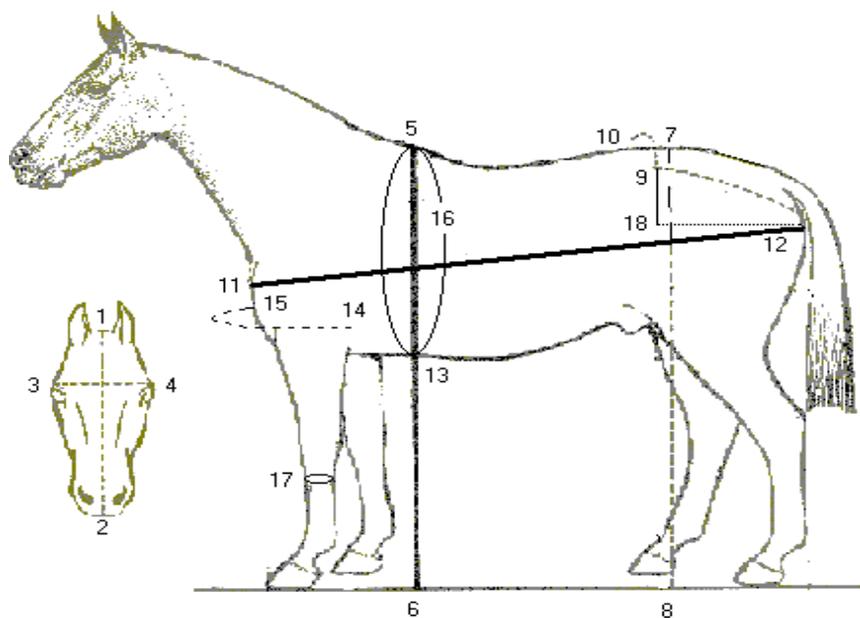


Figura 2.12. De galgo



Figura 2.13. De vaca

ANEXO 1-D: Variables zoométricas a medir.



Código	Medida.	Valor.
1 – 2	Longitud de la cabeza (LC).	
3 – 4	Ancho de la cabeza (AC).	
5 – 6	Alzada de la cruz (ALC).	
7 – 8	Alzada de la grupa (ALG).	
9 – 10	Ancho de la grupa (AG)	
11 – 12	Diámetro longitudinal (DL).	
5 – 13	Diámetro dorso esternal (DDE).	
9 – 12	Longitud de la grupa (LG).	
14 – 15	Diámetro bicostal (DB).	
16	Perímetro torácico (PT).	
17	Perímetro de la caña (PC).	
9 -18	Diferencia altura sacro coxal (DASC).	

Observaciones: _____

Anexo N°2: Materiales empleados para la recolección de datos.

Anexo 2-A: Artrogoniómetro.



Anexo 2-B: Bastón zoométrico



Anexo 2-C: Bastón zoométrico pequeño.



Anexo N°3: Medición de las variables en estudio.**Anexo 3-A: Observación de variables fanerópticas.****Anexo 3-B: Medición de alzada de la cruz.****Anexo 3-C: Medición de perímetro.****Anexo 3-D: Observación periferia ventral.**