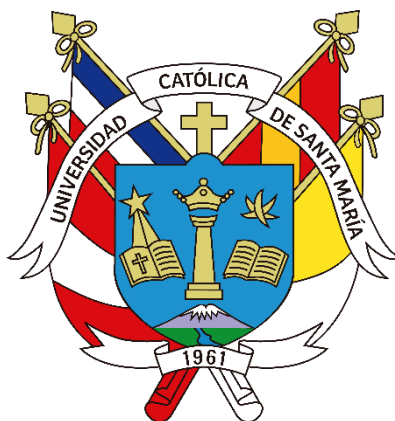


# Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“CARACTERIZACIÓN BIOTIPOLOGICA DEL CABALLO PERUANO DE PASO  
POR TÉCNICAS DE FOTOGAMETRÍA E HIPOMETRÍA, ÍNDICES  
ZOOMÉTRICOS Y FANERÓPTICA”**

**“BIOTIPOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE PERUVIAN PASSO HORSE  
USING PHOTOGRAMMETRY AND HYPOMETRY TECHNIQUES, ZOOMETRIC  
INDICES AND PHANEROPTICS”**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Baylón Baylón, Brenda Kiara**

Para optar el Título Profesional de:

**Médico Veterinario y Zootecnista**

Asesor:

**Dr. Cs. MVZ Reátegui Ordoñez,**

**Juan Eduardo**

Arequipa – Perú  
2023

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 13 de Mayo del 2023

**Dictamen: 005460-C-EPMVZ-2023**

Visto el borrador del expediente 005460, presentado por:

**2016223832 - BAYLON BAYLON BRENDA KIARA**

Titulado:

**CARACTERIZACIÓN BIOTIPOLOGICA DEL CABALLO PERUANO DE PASO POR TÉCNICAS DE  
FOTOGAMETRÍA E HIPOMETRÍA, ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y FANERÓPTICA.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29486382 - CUADROS MEDINA SANTIAGO BALTAZAR  
DICTAMINADOR**



**29616421 - OBANDO SANCHEZ ALEXANDER DANIEL  
DICTAMINADOR**



**29614489 - SANZ LUDENA CARLO EDISON  
DICTAMINADOR**



# CARACTERIZACIÓN BIOTIPOLOGICA DEL CABALLO PERUANO DE PASO POR TÉCNICAS DE FOTOGRAMETRÍA E HIPOMETRÍA, ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y FANERÓPTICA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://medicoveterinariodecorazon.wordpress.com">medicoveterinariodecorazon.wordpress.com</a>	2%
	Fuente de Internet	
2	<a href="http://revistasojs.ucaldas.edu.co">revistasojs.ucaldas.edu.co</a>	2%
	Fuente de Internet	
3	<a href="http://www.gcecuestre.com">www.gcecuestre.com</a>	1%
	Fuente de Internet	
4	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a>	1%
	Fuente de Internet	
5	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
6	<a href="http://rraae.cedia.edu.ec">rraae.cedia.edu.ec</a>	1%
	Fuente de Internet	
7	<a href="http://equisan.com">equisan.com</a>	1%
	Fuente de Internet	
8	<a href="http://academic.uprm.edu">academic.uprm.edu</a>	1%
	Fuente de Internet	

9	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1 %
11	<a href="http://dspace.udla.edu.ec">dspace.udla.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://www.ucsm.edu.pe">www.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://repositorio.unamba.edu.pe">repositorio.unamba.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

## DEDICATORIA

*Dedico mi tesis a mis amados padres, Glenda y Rogger, por el amor, apoyo incondicional y por siempre confiar en mí, por todo el esfuerzo que hacen a diario para que mis hermanos y yo podamos lograr cada uno de nuestros sueños, las gracias infinitas por ser mis padres y los mejores con los que pude crecer.*

*A mis hermanos, Erick y Gonzalo por brindarme su cariño, ánimos, paciencia y, en muchas ocasiones sacrificar metas propias para que yo pueda cumplir la mía, los amo por siempre.*

*A mis abuelos, mamá Esperanza y Papa Héctor por el privilegio de ser su nieta y contar con su amor y enseñanzas desde que nací y a Mamá Marleni, quien desde el cielo me acompaña en cada uno de mis pasos y por enseñarme la importancia de la bondad en nuestros corazones. A mi tía Janet quien es conocedora de todo lo que pasé estos años en la universidad y que fue mi salvación en muchas ocasiones. A mi prima Jhoselyn por su compañía, enseñanza y cuidarme desde niña.*

*A mis mejores amigos Edely y Pedro que estuvieron en cada una de las circunstancias que pudieron presentarse alentándome a seguir adelante y no rendirme a pesar de los obstáculos.*

*Y a cada uno de los pequeños seres de cuatro o dos patas, con alas o sin ellas, de los que ladran, relinchan, mugen, ronronean, y entre otros, que me acompañaron en mi formación profesional, de aquellos que de su vida tomé conocimientos con mucho respeto y amor, no será en vano.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres por acompañarme sin soltarme ni un segundo en mi formación profesional, y permitirme convertirme en lo que tanto soñé desde niña, una grande médica veterinaria.*

*A la Universidad Católica de Santa María por ser mi segundo hogar, y brindarme sus aulas y espacios educativos para mi cometido y darme la alegría de hacer amistades que serán de por vida.*

*A mi asesor el Dr. Cs. M. Sc. MVZ Juan Eduardo Reátegui Ordoñez por brindarme la mano desde un principio sin dudar de mí, por cada palabra de aliento y cada enseñanza adquirida de su parte, es gracias a su confianza y presencia que esta tesis se hace realidad.*

*A mis jurados de tesis por la motivación, apoyo y crítica necesarios para hacer este trabajo posible, mi agradecimiento por sus comentarios y sugerencias para mi tesis.*

*A cada uno de mis docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por sus conocimientos, paciencia, alegrías y consejos que pudieron darme en estos cinco años de formación, fue un privilegio tenerlos como mentores.*

*A mis profesores desde inicial, Srta. Gladis, primaria, Srta. Daysi y secundaria, miss Lourdes, Prof. Paulino, Prof. Jaime, Prof. Alvarito un abrazo hasta el cielo para usted, y demás maestros, agradecerles por acompañarme en el camino hasta llegar a la universidad, admiro mucho su labor es gracias a ustedes que cada persona puede llegar a este momento, son quienes nos impulsan, forman e inspiran a ser grandes en la sociedad y ante el mundo.*

## RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de la Joya, ciudad de Arequipa, con el objetivo evaluar Biotipológicamente el Caballo Peruano de Paso por Técnicas de Fotogrametría e Hipometría, Índices Zoométricos y Fanerópticos. Para la realización de este estudio, se utilizaron 26 equinos; de los cuales se obtuvieron doce medidas corporales mediante el método manual y diez medidas corporales con la técnica fotogramétrica para su posterior contrastación. Estadígrafos resultantes se analizaron mediante estadística descriptiva y la significancia mediante t-Student a un nivel de  $\alpha=0,05$ . Los resultados obtenidos para las medidas hipométricas fueron las siguientes: Largo de Cabeza:  $55,12\pm 1,80$  cm, Ancho de cabeza:  $26,15\pm 1,4$  cm, Alzada a la Cruz:  $142,04\pm 3,92$ cm, Alzada a la Grupa:  $142,31\pm 4,51$ cm, Ancho de Grupa:  $48,37\pm 2,89$ cm, Largo de Grupa:  $48,65\pm 3,22$ cm, Largo de Cuerpo:  $152,92\pm 5,51$ cm, Diámetro Dorsoesternal:  $67,04\pm 4,18$ cm. Medidas obtenidas por fotogrametría, fueron: Largo de Cabeza:  $55,57\pm 1,94$  cm, Ancho de Cabeza:  $26,52\pm 1,29$  cm, Alzada a la Cruz:  $142,62\pm 3,86$  cm, Alzada a la Grupa:  $142,62 \pm 4,45$  cm, Ancho de Grupa:  $48,69\pm 2,89$ cm, Largo de Grupa:  $49,36\pm 2,72$  cm, Largo de Cuerpo:  $153,54\pm 5,39$  cm, Diámetro Dorsoesternal:  $67,31\pm 4,46$  cm, Diámetro Bicostal:  $49,28\pm 5,63$  cm y Ancho de Pecho:  $37,94\pm 3,77$  cm. La precisión obtenida en las medidas zoométricas con el método fotogramétrico y la técnica convencional, hipométrica, no mostró significancia ( $p>0,05$ ) observando desviaciones menores de 1,5 cm. Los índices zoométricos calculados por hipometría, fueron: Índice Cefálico:  $47,47\pm 2,45$ , Índice Corporal:  $88,22\pm 3,90$ , Índice Torácico:  $73,15\pm 9,64$ , Índice de Profundidad relativa del tórax:  $47,21\pm 2,82$ , Índice Dáctilo torácico:  $9,77\pm 0,47$ , Índice de Pelvis:  $99,77\pm 7,47$  e Índice de Proporcionalidad:  $96,22\pm 2,55$ . Los índices zoométricos obtenidos por fotogrametría son: Índice Cefálico  $47,75\pm 2,51$ , Índice Torácico  $73,49\pm 9,65$ , Índice de Profundidad relativa del tórax:  $47,21\pm 3,03$ , Índice Pelviano:  $98,88\pm 7,35$  e Índice de Proporcionalidad:  $92,97\pm 3,37$  no mostrando diferencia significativa ( $p>0,05$ ). Del estudio faneróptico se obtuvo los siguientes resultados, para el color de capa: el 69,23% presentaron una capa color Alazán, 19,23% de color Castaño, 7,69% Palomino y 3,85% color Moro; las particulares de pelos blancos en la frente resultaron: un 11% de los caballos evaluados presentaron pelos en la frente, 34,62% lucerillo, 23,08% lucero, 23,08% estrella y un 7,69% no presentaron particularidad de pelos blancos. Para las particulares de pelos blancos en la frente y ternilla se obtuvo los siguientes resultados: 65,38% de los equinos presentaron cordón, 11,54% listón, 3,85% faja y, 19,23% no presentaron particularidades en frente y ternilla. Particularidades de las extremidades según el número de

albos fueron: 15,38% de los equinos presentan Unalbo, 11,54% Dosalbo, 19,23% Tresalbo, 34,62% Cuatroalbo y 19,23% de los caballos evaluados no presentaron albos. Se biotipifica al Caballo Peruano de Paso morfológicamente como un equino Dolicocéfalo, Longilíneo, Dolicotorácico, Dolicomorfo, con una correlación baja dácilo-torácica, Braquipélvico y con un índice de proporcionalidad de tipo Brevilíneo.

Palabras Claves: Fotogrametría, Hipometría, Zoometría, Equinos



## ABSTRACT

The research work was carried out in the district of La Joya, city of Arequipa, with the objective of biotypologically evaluating the Peruvian Paso Horse by Photogrammetry and Hypometry Techniques, Zoometric and Phaneroptic Indices. To carry out this study, 26 horses were used; of which twelve body measurements were obtained through the manual method and ten body measurements with the photogrammetric technique for later contrasting. Resulting statistics were analyzed using descriptive statistics and significance using t-Student at a level of  $\alpha=0.05$ . The results obtained for the hypometric measurements were the following: Head length:  $55.12 \pm 1.80$  cm, Head width:  $26.15 \pm 1.4$  cm, Height at the withers:  $142.04 \pm 3.92$  cm, Rump Height:  $142.31 \pm 4.51$  cm, Rump Width:  $48.37 \pm 2.89$  cm, Rump Length:  $48.65 \pm 3.22$  cm, Body Length:  $152.92 \pm 5.51$  cm, Diameter Dorsosternal:  $67.04 \pm 4.18$  cm. Measurements obtained by photogrammetry were: Head Length:  $55.57 \pm 1.94$  cm, Head Width:  $26.52 \pm 1.29$  cm, Height at the Withers:  $142.62 \pm 3.86$  cm, Height at the Rump:  $142.62 \pm 4.45$  cm, Rump Width:  $48.69 \pm 2.89$  cm, Rump Length:  $49.36 \pm 2.72$  cm, Body Length:  $153.54 \pm 5.39$  cm, Diameter Dorsosternal:  $67.31 \pm 4.46$  cm, Bicostal Diameter:  $49.28 \pm 5.63$  cm and Chest Width:  $37.94 \pm 3.77$  cm. The precision obtained in the zoometric measurements with the photogrammetric method and the conventional hypometric technique did not show significance ( $p>0.05$ ), observing deviations of less than 1.5 cm. The zoometric indices calculated by hypometry were: Cephalic Index:  $47.47 \pm 2.45$ , Body Index:  $88.22 \pm 3.90$ , Thoracic Index:  $73.15 \pm 9.64$ , Relative Depth Index of the thorax:  $47.21 \pm 2.82$ , Thoracic Dactyl Index:  $9.77 \pm 0.47$ , Pelvis Index:  $99.77 \pm 7.47$  and Proportionality Index:  $96.22 \pm 2.55$ . The zoometric indices obtained by photogrammetry are: Cephalic Index  $47.75 \pm 2.51$ , Thoracic Index  $73.49 \pm 9.65$ , Relative Depth Index of the thorax:  $47.21 \pm 3.03$ , Pelvic Index:  $98.88 \pm 7.35$  and Proportionality Index:  $92.97 \pm 3.37$  showing no significant difference ( $p>0.05$ ). From the phaneroptic study, the following results were obtained for coat color: 69.23% had a chestnut-colored coat, 19.23% Chestnut-colored, 7.69% Palomino, and 3.85% Moro-colored; The particular white hairs on the forehead were: 11% of the evaluated horses had hair on the forehead, 34.62% lucerillo, 23.08% lucero, 23.08% star and 7.69% did not present particular white hairs on the forehead. white hairs. For the particular white hairs on the forehead and brisket, the following results were obtained: 65.38% of the horses had a cord, 11.54% a ribbon, 3.85% a girdle, and 19.23% did not present particular features on the front and back. brisket. Particularities of the extremities according to the number of albos were: 15.38% of the horses present Unalbo, 11.54% Dosalbo, 19.23% Tresalbo, 34.62% Cuatroalbo and 19.23% of the horses evaluated did not present albos. The Peruvian Paso Horse is

morphologically biotyped as a Dolichocephalic, Longilinear, Dolichothoracic, Dolichomorph equine, with a low dactyl-thoracic correlation, Brachypelvic and with a Brevilinear type proportionality index.

Keywords: Photogrammetry, Hypometry, Zoometry, Equines



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1. Enunciado del Problema .....	2
1.2. Descripción del problema .....	2
1.3. Justificación del trabajo .....	3
1.3.1. Aspecto general.....	3
1.3.2. Aspecto tecnológico .....	4
1.3.3. Aspecto social. ....	4
1.3.4. Aspecto económico.....	4
1.3.5. Importancia.....	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis .....	6
CAPITULO II .....	7
2. MARCO TEORICO.....	8
2.1. Análisis bibliográfico.....	8
2.1.1. Clasificación etnológica del caballo.....	8
2.1.2. Sistemática de Barón.....	8
2.1.3. Ubicación taxonómica del equino .....	10

2.1.4.	Historia del Caballo Peruano de Paso .....	11
2.1.5.	Estudio del exterior del equino .....	14
2.1.5.1.	Cabeza:.....	15
2.1.5.2.	Cuello:.....	22
2.1.5.3.	Tórax:.....	23
2.1.5.4.	Región dorsolumbar y abdomen: .....	24
2.1.5.5.	Espalda y extremidades anteriores .....	25
2.1.5.6.	Grupa y extremidades posteriores.....	30
2.1.5.7.	Mamas y genitales.....	34
2.1.6.	Zoometría.....	35
2.1.6.1.	Alzadas:.....	35
2.1.6.2.	Longitudes.....	36
2.1.6.3.	Anchuras .....	38
2.1.7.	Índices zoométricos .....	39
2.1.7.1.	Índice Cefálico .....	39
2.1.7.2.	Índice Corporal .....	40
2.1.7.3.	Índice Torácico .....	40
2.1.7.4.	Índice de la profundidad relativa del tórax .....	40
2.1.7.5.	Índice dáktilo-torácico o metacarpo-torácico.....	41
2.1.7.6.	Índice Pelviano.....	41
2.1.7.7.	Índice de Proporcionalidad .....	41
2.1.8.	Cronometría.....	42
2.1.9.	Faneróptica .....	44
2.1.10.	Patrón racial del Caballo Peruano de Paso .....	46
2.1.11.	Hipómetro .....	52
2.1.12.	Fotogrametría .....	53
2.1.13.	Descripción del Software:.....	54

2.2.	Antecedentes de investigación .....	56
2.2.1.	Antecedentes de tesis .....	56
2.2.2.	Análisis de trabajos de investigación .....	62
CAPITULO III .....		67
3.	MATERIALES Y METODOS .....	68
3.1.	Materiales.....	68
3.1.1.	Localización del trabajo .....	68
3.1.2.	Materiales biológicos .....	68
3.1.3.	Materiales de campo.....	68
3.1.4.	Materiales de escritorio.....	69
3.1.5.	Equipos.....	69
3.2.	Métodos.....	69
3.2.1.	Muestreo .....	69
3.2.1.1.	Universo.....	69
3.2.1.2.	Tamaño de muestra .....	69
3.2.1.3.	Procedimiento de muestreo .....	70
3.2.2.	Métodos de evaluación.....	70
3.2.2.1.	Metodología de la experimentación.....	70
3.2.2.2.	Recopilación de la información .....	75
3.3.	Variables de respuesta.....	76
3.3.1.	Variables independientes .....	76
3.3.2.	Variables dependientes .....	76
3.3.3.	Tabla de Operacionalización de variables .....	76
3.4.	Evaluación estadística.....	77
3.4.1.	Diseño Experimental .....	77
3.4.1.1.	Unidades experimentales .....	77
3.4.1.2.	Análisis estadístico.....	77

3.4.1.3. Análisis de significancia .....	77
3.4.1.4. Análisis de frecuencia .....	77
CAPITULO IV .....	78
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	79
4.1. Variables Zoométricas del Caballo Peruano de Paso mediante hipometría y fotogrametría.....	79
4.1.1. Variables hipométricas.....	79
4.1.2. Variables Fotogramétricas .....	84
4.2. Cálculo de Índices Zoométricos.....	89
4.2.1. Cálculos hipométricos.....	89
4.2.2. Cálculos fotogramétricos .....	95
4.3. Descripción Faneróptica .....	97
4.4. Contrastación de las técnicas manual y fotogrametría.....	98
4.4.1. Contrastación de variables hipométricas .....	98
4.4.2. Ancho de Cabeza .....	98
4.4.3. Alzada a la Cruz.....	101
4.4.4. Alzada a la Grupa.....	101
4.4.5. Ancho de Grupa .....	104
4.4.6. Largo de Grupa .....	104
4.4.7. Largo de Cuerpo .....	107
4.4.8. Diámetro Dorso – Estial.....	107
4.4.9. Diámetro Bicostal .....	110
4.4.10. Ancho de Pecho .....	110
4.4.11. Contrastación de los índices zoométricos obtenidos por las técnicas manual y fotogrametría.....	113
4.4.11.1. Índice Cefálico .....	113
4.4.11.2. Índice Torácico.....	113
4.4.11.3. Índice de la Profundidad relativa del tórax .....	114

4.4.11.4. Índice Pelviano.....	114
4.4.11.5. Índice de proporcionalidad.....	115
4.4.12. Sistemática de Barón aplicado al estudio del Caballo Peruano de Paso .....	115
4.4.12.1. Coordenadas Plásticas.....	115
4.4.12.2. Trígamo Signaléptico.....	117
4.4.12.3. Coordenada Faneróptica.....	118
CAPITULO V.....	120
5. CONCLUSIONES.....	121
CAPITULO VI.....	122
6. RECOMENDACIONES.....	123
CAPITULO VII.....	124
7. BIBLIOGRAFÍA.....	125
ANEXOS.....	129
ANEXO N°01.....	130
Mapa Político del Distrito de la Joya.....	130
ANEXO N°02.....	131
Matriz de Resultados N°01.....	131
Matriz de Resultados N°02.....	132
Matriz de Resultados N°03.....	133
Matriz de Resultados N°04.....	134
ANEXO N°03.....	135
ANEXO N°04.....	138
Secuencia de fotografías.....	138
ANEXO N°05.....	141
MATRICES DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	141

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°01 Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso .....	79
Cuadro N°02 Medidas Fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso.....	84
Cuadro N°03 Índices Zoométricos Hipométricos calculados en el Caballo Peruano de Paso.	89
Cuadro N°04 Distribución de frecuencias de índices zoométricos calculados a partir de las medidas manuales y su tipificación etnológica .....	90
Cuadro N°05 Índices Zoométricos Fotogramétricos calculados en el Caballo Peruano de Paso .....	95
Cuadro N°06 Distribución de frecuencias de índices zoométricos calculados a partir de las medidas fotogramétricas y su tipificación etnológica .....	96
Cuadro N°07. Largo de cabeza obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	98
Cuadro N°08. Ancho de cabeza obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	98
Cuadro N°09. Alzada a la cruz obtenido por técnica manual y fotogramétrica.....	101
Cuadro N°10. Alzada a la grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica.....	101
Cuadro N°11. Ancho de grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	104
Cuadro N°12. Largo de grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	104
Cuadro N°13. Largo de cuerpo obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	107
Cuadro N° 14. Diámetro dorso - esternal obtenido por técnica manual y fotogramétrica.....	107
Cuadro N°15. Diámetro bicostal obtenido por técnica manual y fotogramétrica .....	110
Cuadro N°16. Ancho de pecho obtenido por técnica manual y fotogramétrica.....	110
Cuadro N°17. Índice cefálico manual vs fotogrametría .....	113
Cuadro N°18. Índice torácico manual vs fotogrametría.....	113
Cuadro N°19. IPrt del tórax manual vs fotogrametría .....	114
Cuadro N°20. Índice pelviano manual vs fotogrametría.....	114
Cuadro N° 21. Índice pelviano manual vs fotogrametría.....	115
Cuadro N°22. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Cefálico .....	115
Cuadro N°23. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Cervical .....	116
Cuadro N°24. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Dorso – lumbar .....	116
Cuadro N°25. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Ventral.....	117
Cuadro N°26. Distribución de frecuencias para la clasificación signaléptica del Caballo Peruano de Paso.....	117
Cuadro N°27. Distribución de frecuencias para color de capa de los equinos evaluados.....	118

Cuadro N° 28. Distribución de frecuencias para particularidades de pelos blancos en la frente ..... 118

Cuadro N°29. Distribución de frecuencias para particularidades de pelos blancos en la frente y ternilla..... 119

Cuadro N° 30. Distribución de frecuencias de particularidades en las extremidades según número de albos ..... 119



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01. Clasificación por peso corporal en equinos (kg) .....	8
Tabla N° 02. Clasificación taxonómica del Caballo Peruano de Paso.....	11
Tabla N° 03. Muda de dientes deciduos de equinos promedio y las diferentes variaciones de los incisivos concordantes con la edad. ....	43
Tabla N° 04. Operacionalización de las variables.....	76



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01. Tipos de perfiles de la cabeza en equinos .....	9
Figura N° 02. Regiones externas del caballo .....	15
Figura N°03. Anatomía externa de la cabeza del caballo .....	21
Figura N° 04. Partes del casco y pezuña del caballo.....	30



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N°01. Medidas Hipométricas de observadas en el Caballo Peruano de Paso: Perímetro de caña, Ancho de cabeza y Ancho de pecho .....	80
Gráfica N°02. Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Alzada a la cruz, Alzada a la grupa, Largo de cuerpo y perímetro torácico .....	81
Gráfica N°03. Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Largo de grupa, Ancho de grupa, Diámetro bicostal, Largo de Cabeza y Diámetro dorsoesternal. ....	82
Gráfica N°04. Medidas Fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Diámetro bicostal, Ancho de grupa, Ancho de cabeza y Diámetro dorsoesternal .....	85
Gráfica N°05. Medidas fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Ancho de cabeza, Ancho de Pecho y Largo de grupa .....	86
Gráfica N°06. Medidas Fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Alzada a la cruz, Alzada a la grupa y Largo de cuerpo .....	87
Gráfica N°07: Índices Zoométricos Hipométricos: Índice cefálico e Índice de la profundidad relativa del tórax.....	91
Gráfica N°08. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice torácico e Índice corporal.....	92
Gráfica N°09. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice de proporcionalidad e Índice pelviano .....	93
Gráfica N°10. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice dátilo-torácico.....	94

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N°01. Identificación del animal.....	72
Fotografía N°02. Zoometría manual .....	72
Fotografía N°03. Preparación del terreno .....	73
Fotografía N°04. Ubicación del animal.....	73
Fotografía N°05. Ubicación y colocación de etiquetas en los puntos anatómicos referenciales .....	74
Fotografía N°06. Toma de fotografías .....	74
Fotografía N°07. Procesamiento – zoometría fotogramétrica.....	75
Fotografía N°08.....	97
Fotografía N°09.....	97
Fotografía N°10. Largo de Cabeza – Manual .....	99
Fotografía N°11. Largo de Cabeza – Fotogrametría .....	99
Fotografía N°12. Ancho de Cabeza – Manual .....	100
Fotografía N°13. Ancho de cabeza – Fotogrametría.....	100
Fotografía N°14. Alzada a la cruz – Manual.....	102
Fotografía N°15. Alzada a la cruz – Fotogrametría .....	102
Fotografía N°16. Alzada a la grupa – Manual .....	103
Fotografía N°17. Alzada a la grupa – Fotogrametría.....	103
Fotografía N°18. Ancho de grupa – Manual .....	105
Fotografía N° 19. Ancho de grupa – Fotogrametría.....	105
Fotografía N°20. Largo de grupa – Manual .....	106
Fotografía N°21. Largo de grupa – Fotogrametría.....	106
Fotografía N°22. Largo de cuerpo – Manual .....	108
Fotografía N°23. Largo de cuerpo – Fotogrametría.....	108
Fotografía N°24. Diámetro dorsoesternal – Manual .....	109
Fotografía N°25. Diámetro dorsoesternal – Fotogrametría.....	109
Fotografía N°26. Diámetro bicostal – Manual .....	111
Fotografía N°27. Diámetro bicostal – Fotogrametría.....	111
Fotografía N°28. Ancho de Pecho – Manual .....	112
Fotografía N°29. Ancho de Pecho – Fotogrametría.....	112



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Enunciado del Problema

“Caracterización Biotipológica del Caballo Peruano de Paso por Técnicas de Fotogrametría e Hipometría, Índices Zoométricos y Faneróptica”

### 1.2. Descripción del problema

Dada la dificultad de obtención de medidas zoométricas en diferentes animales, es necesario encontrar técnicas que nos permitan obtener dichas medidas con alta confiabilidad y certeza sin necesidad de mucha manipulación del animal. Es por eso que se planteó el estudio de la técnica fotogramétrica para la descripción, análisis y comparación de medidas con la hipometría y realizar el estudio zoométrico y faneróptico del Caballo Peruano de Paso.

La Zoometría (zoo= animal; metro= medida) es el tratado de las medidas que se realizan sobre animales; la cual nos proporciona un buen procedimiento para estudiar la morfología con el objetivo de obtener datos que nos ayuden a establecer proporciones generales y regionales para la apreciación y biotipificación de los animales productivos y domésticos. Tradicionalmente, las medidas corporales se realizan directamente sobre el cuerpo de los caballos.

A través de esta investigación, se evaluaron equinos mediante el método tradicional de la hipometría y la funcionalidad y aplicación de la fotogrametría, técnicas que nos permitan el estudio y la obtención de medidas corporales y biotipificación del Caballo Peruano de Paso.

Contar con medidas zoométricas en el estudio fenotípico y la biotipificación etnológica del Caballo Peruano de Paso es necesaria para conocer y determinar parámetros raciales o de mestizaje que nos permitan la selección y mejoramiento de los equinos para que el biotipo del Caballo Peruano de Paso se mantenga y se perennice respondiendo mejor a las labores encomendadas a su uso y su manejo zootécnico, así como conservar su designación de Patrimonio Cultural de la Nación.

La presente investigación surge tras la necesidad de conocer los parámetros raciales y biotipológicos del Caballo Peruano de Paso mediante una nueva tecnología y contrastarla con la zoometría manual, respondiendo a la siguiente interrogante de investigación ¿La técnica de la fotogrametría responderá al estudio de las características morfométricas o hipométricas tradicionales con alto grado de similitud y podrá ser usada masivamente entre los criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso?

### 1.3. Justificación del trabajo

#### 1.3.1. Aspecto general

La finalidad relevante al realizar este trabajo es la determinación y la diferenciación biotipológica y etnológica del Caballo Peruano de Paso, en base a la toma de medidas hipométricas, índices zoométricos y faneróptica, cálculo de índices y análisis de los resultados estadísticos contrastado con la fotogrametría.

El uso de técnicas modernas como la fotogrametría en el estudio zoométrico y morfológico del caballo nos permitirá evaluar a los equinos de una manera rápida y con poco manipuleo, sirviendo como un método que permite obtener rápidamente las medidas biométricas más usadas en equinos de la raza Caballo Peruano de Paso como método de selección de reproductores y de animales que cumplan con el estándar de la raza.

La fotogrametría aplicada al estudio morfométrico del equino permitirá llevar al animal a un plano virtual por medio de un número determinado de fotografías, que manipuladas por un programa computacional permitirá obtener todos los datos de interés de manera práctica y eficiente. En los últimos años, se han publicado estudios donde se corrobora que las técnicas fotogramétricas proporcionan datos exactos y precisos en comparación con el objeto o realidad que se analiza.

Con la presente investigación, se pretende aportar herramientas que permitan el estudio biotipológico para la conformación de una base de datos que permita la

selección y el mejoramiento genético del Caballo Peruano de Paso por sus características fenotípicas.

### **1.3.2. Aspecto tecnológico**

Es importante examinar los parámetros morfológicos y fanerópticos predominantes en el Caballo Peruano de Paso, por medio de evaluaciones corporales que van a permitir cuantificar su conformación a fin de dar a conocer el estándar racial o mestizaje del mismo, dicha información servirá para la selección y cruce de ejemplares, importante para la preservación de la especie equina de interés.

La fotogrametría aplicada a la zoometría, es el estudio morfométrico y morfológico del Caballo Peruano de Paso, que valida una técnica moderna en el estudio fenotípico de los animales domésticos.

### **1.3.3. Aspecto social.**

La ordenación de los biotipos por sus manifestaciones fenotípicas comunes a determinada raza o mestizaje sirve de base para establecer criterios del estudio exterior (Morfología, Zoometría, Faneróptica e Identificación) de los equinos para la clasificación individual del ejemplar.

Los criadores de la raza Caballo Peruano de Paso pueden contar con un instrumento eficaz y válido para el estudio fenotípico de sus equinos y, además, con una base de datos que permita seleccionar los reproductores de acuerdo con las características sugeridas por el estándar de la raza para el mejoramiento y selección de ejemplares.

### **1.3.4. Aspecto económico**

El interés económico del estudio de caracterización biotipológica del Caballo Peruano de Paso, deriva en gran medida de la importancia censal, de su distribución nacional y del valor genético o productivo.

Al validar la técnica de la fotogrametría, se puede contar con un instrumento zoométrico importante ya que no solo facilita las mediciones para el operario y el animal, sino que el método ofrece exactitud y ahorro de tiempo significativo

en el estudio, lo que se traduce en mayor eficiencia, precisión y a su vez una influencia positiva de la economía de criadores de animales domésticos, cualquiera sea su propósito final.

### 1.3.5. **Importancia**

En las ciencias veterinarias, se denomina fenotipo a la expresión del genotipo en función de un determinado ambiente, el fenotipo cuenta con rasgos tanto físicos como conductuales (1). Es importante destacar que el fenotipo no puede definirse como la "manifestación visible" del genotipo, pues a veces las características que se estudian no son visibles en el individuo, como es el caso de la presencia de una enzima (2).

Un fenotipo es cualquier característica o rasgo observable de un organismo, como su morfología, desarrollo, propiedades bioquímicas, fisiología y comportamiento (3). La diferencia entre genotipo y fenotipo es que el genotipo se puede distinguir observando el ADN y el fenotipo puede conocerse por medio del estudio del exterior del animal (Morfología, Zoometría, Cronología, Faneróptica e Identificación) (3).

Es importante examinar los parámetros morfológicos y fanerópticos predominantes en el Caballo Peruano de Paso, por medio de evaluaciones corporales que van a permitir cuantificar su conformación a fin de dar a conocer el estándar racial o mestizaje del mismo, el mismo que servirá para la selección y cruce de ejemplares, importante para la preservación de la especie equina de interés.

Así mismo, es necesario encontrar nuevas técnicas que de una manera rápida y eficaz nos permitan examinar los parámetros morfológicos y biotipológicos predominantes en el Caballo Peruano de Paso, por lo cual estamos planteando la fotogrametría para su validación y aplicación en la caracterización biotipológica en contraste con la hipometría.

## 1.4. Objetivos.

### 1.4.1. Objetivo general

- ✓ Evaluación Biotipológica del Caballo Peruano de Paso por Técnicas de Fotogrametría e Hipometría, Índices Zoométricos y Faneróptica.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar las variables hipométricas del Caballo Peruano de Paso mediante zoometría y fotogrametría
- ✓ Calcular y determinar los índices zoométricos morfológicos del Caballo Peruano de Paso a partir de datos obtenidos por hipometría y fotogrametría.
- ✓ Describir las características fanerópticas del Caballo Peruano de Paso mediante apreciación visual.
- ✓ Estudiar y contrastar las técnicas manual y fotogramétrica mediante el análisis de los resultados obtenidos.

## 1.5. Hipótesis

Dado que: la etnología y biotipología, como ciencias, se dedican al estudio de las manifestaciones fenotípicas del equino y sirven de base para establecer criterios o características de estudio del exterior que sirven de sistematización para el estudio del biotipo, es probable que:

Con el uso de las variables hipométricas, cálculo de índices zoométricos y características fanerópticas se pueda determinar los parámetros biotipológicos y contrastar con la fotogrametría como una técnica moderna de biotipificación del Caballo Peruano de Paso.



## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. Análisis bibliográfico

#### 2.1.1. Clasificación etnológica del caballo

Etnología en el ámbito zootécnico se define como la ciencia encargada de estudiar las razas de los animales, la constitución de los seres vivos está definida por la combinación de agentes externos (medio) e internos (herencia), esta se manifiesta externamente con la estructura externa del individuo, con los rasgos morfológicos, fisiológicos, patológicos y psicológicos que la caracterizan (4).

Al estudiar esta constitución se crean tipos homogéneos de animales los cuales son denominados biotipos y a cargo de su estudio se encuentra la biotipología (4).

Son diversos los criterios que han ordenado estos biotipos, dando origen a las clasificaciones raciales, Barón propuso las 3 siguientes coordenadas étnicas, vigentes desde el siglo XIX a la actualidad (4).

#### 2.1.2. Sistemática de Barón

A. **Plástica:** va a estudiar las variaciones morfológicas según tres aspectos:

- **Peso:**

Se basa en que en todas las especies hay un peso medio. Si el animal tiene este peso intermedio se le denomina eumetría, si es superior a la media es hipermetría y si es inferior es elipometría y los animales se denominan eumétricos (0), hipermétricos (+) y elipométricos (-) respectivamente (4).

**Tabla N°01. Clasificación por peso corporal en equinos (kg)**

Elipométricos	Eumétricos	Hipermétricos
100 – 150	350 - 450	750 - 1000

Fuente: Atlas Mundial de Etnología Zootécnica (4).

- **Perfil:**

Refiere a la configuración de la región frontal. Son clasificados en:

- Rectos u ortoides (0)
- Convexos o cirtoides (+). Se dividen en ultraconvexos y subconvexos, estos últimos situados entre los perfiles rectos y convexos, aquellos con marcada convexidad (4).
- Cóncavos o celoides (-). Divididos a su vez en ultracóncavos con concavidad acusada de la región frontal y subcóncavos, entre recto y cóncavo (4).

**Figura N°01. Tipos de perfiles de la cabeza en equinos**



Fuente: Agnes, Henry (5)

- **Proporciones:**

Es la relación que existe entre los diámetros de anchura, profundidad y espesor, con los diámetros de longitud. Se dividen en:

- Mediolíneos o mesomorfos (0): Proporciones armónicas (4).
- Longilíneos o dolicomorfos (+): La longitud domina sobre los diámetros de anchura, profundidad y espesor (4).
- Brevilíneo o braquimorfos (-): Diámetros de anchura, espesor y profundidad bien desarrollados; se subdividen en ultrabrevilíneos y subbrevilíneos, son los intermedios entre mesomorfos y braquimorfos (4).

El estudio de la morfología externa (Plástica) se hace a partir de “tres” aspectos que forman el llamado trígamo signaléptico: nombre que refiere a la representación por signos que se hace de los tres respectivos atributos (peso, perfil y proporciones) (4).

Interpretación de los signos: deben ser empleados siempre en el siguiente orden:



Por ejemplo caballo (0,0,+) se interpreta como un caballo eumétrico de perfil recto y longilíneo o dolicomorfo.

**B. Faneróptica:** estudia variaciones de las faneras y dependencias de la piel.

- De la boca: dientes, papilas y mucosas (4).
- De los miembros: uñas, pezuñas, cascos, cerneas, espejuelos, espolones (4).
- De revestimiento: piel, pelos, lana, plumas, fibra (4).
- Sexuales: cuernos, crines, prepucio, cresta, barbillas y orejillas (4).

**C. Energética:** estudia las características de las cuales dependen la funcionalidad de los animales en su más amplio sentido.

- Fisiocotécnicas: incluyen aspectos reproductivos y productivos (4).
- Psíquicos: relativo al comportamiento y capacidad de aprendizaje (4).
- Patológicos: como una mayor predisposición o resistencia a la enfermedad o a determinadas enfermedades (4).

### 2.1.3. Ubicación taxonómica del equino

Los caballos se clasifican en el Dominio o Superreino Eukaryotas porque tienen células que presentan orgánulos y un núcleo, junto con el citoesqueleto. Debido a que los caballos carecen de paredes celulares, se les considera pertenecientes al reino Animalia, sus células también están organizadas en tejidos que se especializan en funciones específicas (6).

Debido a que tienen una notocorda, simetría bilateral, los caballos con endoesqueleto óseo se clasifican en el filo Chordata. También, en alguna etapa del desarrollo, tienen bolsas faríngeas, un celoma bien desarrollado y tres capas germinales son algunas de las razones más por las que el caballo se clasifica en este filo (6).

Los caballos pertenecen a la clase Mammalia porque son vertebrados de sangre caliente y las hembras producen leche a través de las glándulas mamarias (6).

**Tabla N°02. Clasificación taxonómica del Caballo Peruano de Paso**

Taxón	Observación
<b>Superreino</b>	Eukariota
<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Subreino:</b>	Eumetazoa
<b>Superfilo:</b>	Deuterostomia
<b>Filo:</b>	Chordata
<b>Subfilo:</b>	Vertebrata
<b>Intrafilo:</b>	Gnathostomata
<b>Superclase:</b>	Tetrapoda
<b>Clase:</b>	Mammalia
<b>Subclase:</b>	Theria
<b>Infraclase:</b>	Placentaria
<b>Orden:</b>	Perissodactyla
<b>Familia:</b>	Equidae
<b>Género:</b>	<i>Equus</i>
<b>Especie:</b>	<i>Equus caballus domesticus</i>

Fuente: (7).

#### 2.1.4. Historia del Caballo Peruano de Paso

El origen del Caballo Peruano de Paso se remonta al conjunto de caballos que llegaron con la conquista española de América.

A través de la historia, los primeros caballos que pisaron el territorio del actual Perú fueron 62 caballos que llegaron con los 170 hombres que acompañaban a Francisco Pizarro, y que capturaron al inca Atahualpa, en noviembre de 1532 (8).

Estos caballos provenían de los criaderos de Nicaragua, zona a la que llegaron gran cantidad de caballos traídos por Cristóbal Colon en su segundo viaje, que zarpaba del puerto de Cádiz, el 25 de septiembre de 1493 (8).

A estos 62 nombrados se agregarían tres meses después, 84 que trajo Diego de Almagro junto a otros más traídos por Hernando de Soto, poco después comenzaban a desembarcar en el Perú, españoles y sus caballos centroamericanos atraídos por la fama de los tesoros (9).

Por último, Pedro de Alvarado gobernador de Guatemala llegó, a principios de 1534, a la provincia de Quito del imperio inca, al mando de 500 hombres con 227 caballos. En apenas tres años, se juntó una gran cantidad de caballos que constituyó la base genética, de lo que es hoy el Caballo Peruano de Paso (8).

Antecedentes genéticos de esa caballada que explica las características únicas del Peruano de Paso:

Estos caballos eran, lo que en ese entonces se conocía como caballo Español o Andaluz, y a ese momento esta raza era el resultado del mestizaje del caballo del Norte de la península, de origen celta, conocido como caballo Gallego, con el caballo de Sorraia que se crió en la zona de Portugal vinculado genéticamente con el extinto caballo de Tarpán, y del Berebere de Marrueco o norte de África, que llegó a la península con los musulmanes, y estuvo ahí por más de 700 años (8).

El Inca Garcilazo de la Vega en sus “Comentarios Reales” dice en 1609, “la raza de caballos encontrada en todo el reino de las Indias y sus provincias que fueron descubiertas y conquistadas por los españoles desde el año 1492, es la española y muy particularmente la andaluza” (9). Estos caballos que llegaron al Perú tenían un porte importante que, en el mestizaje, se lo aportaron los caballos de origen Ibérico y suavidad en el andar aportado por la tendencia a la ambladura que le dio el caballo Berebere del norte de África (8).

Esta raza Andaluza que llegó al Perú presentaba tanto animales trotones como andadores, más suaves, es decir, con mayor predominio del Berebere del norte de África (8).

Estos caballos comenzaron a reproducirse en un territorio completamente distinto al de la Península Ibérica, pero comenzó a seleccionarse por parte del hombre, en función de la suavidad para viajar y a su capacidad de resistir los entornos geográficos más difíciles (9). Es decir, se comenzaba a fijar genéticamente, en los cruces de distintas líneas de sangre, la tendencia a amblar, descartando a los trotones, y además de la suavidad mencionada derivada de la capacidad de amblar, se elegía entre ellos a los que resultaban más resistentes, este proceso se desarrolló durante 500 años, con la particularidad de haber permanecido aislado de la influencia del cruce con otras razas (8).

Hoy en día, como resultado de la selección realizada, buscando la suavidad de andar y la resistencia, forjaron o derivaron en el andar cadencioso del paso, el porte elegante y orgulloso de un auténtico conquistador, y la capacidad para recorrer grandes distancias y eso es el Caballo Peruano de Paso (8).

Se podría decir, aunque parezca un poco sorprendente, que el caballo Peruano de Paso es un auténtico pura sangre español, que evolucionó en esta parte del continente americano, y que fuera territorio del virreinato del Perú, sin más acción que la fijación genética, producida en la selección hecha por el hombre, para su biomecánica de andar y la morfología que le permite desempeñar ese andar con resistencia y elegancia, en un entorno de pasturas y geografías, de características propias (8).

Este hecho, de evolución selectiva sin el cruce con otras razas, sino a partir de una de ellas, el caballo Andaluz de entonces, priorizando solo características determinadas como hemos mencionado, convierte al Caballo Peruano de Paso en un ejemplar único, y cuando decimos pura sangre español es así, pues el Caballo Andaluz, del cual descende, perdió sus características originales (8).

### 2.1.5. Estudio del exterior del equino

El término exterior del caballo parece haber sido empleado por los veterinarios solo desde finales del siglo pasado, que data del período en que Bourgelat publicó su libro sobre la forma externa del caballo en 1768, seis años después de la fundación de las escuelas de veterinaria (10). "Dada la conformación externa de un animal, determinamos el servicio en el que puede ser empleado y estimamos la cantidad y duración de los efectos que su maquinaria morfológica es capaz de producir " (10).

#### **Morfología**

Esta palabra derivada del griego *morfos* o forma y *logia* o tratado se refiere a su aspecto exterior, tal es la importancia actual concedida a la belleza morfológica que su mérito es materia de una categoría especial cuando el animal alcanza su madurez física (9).

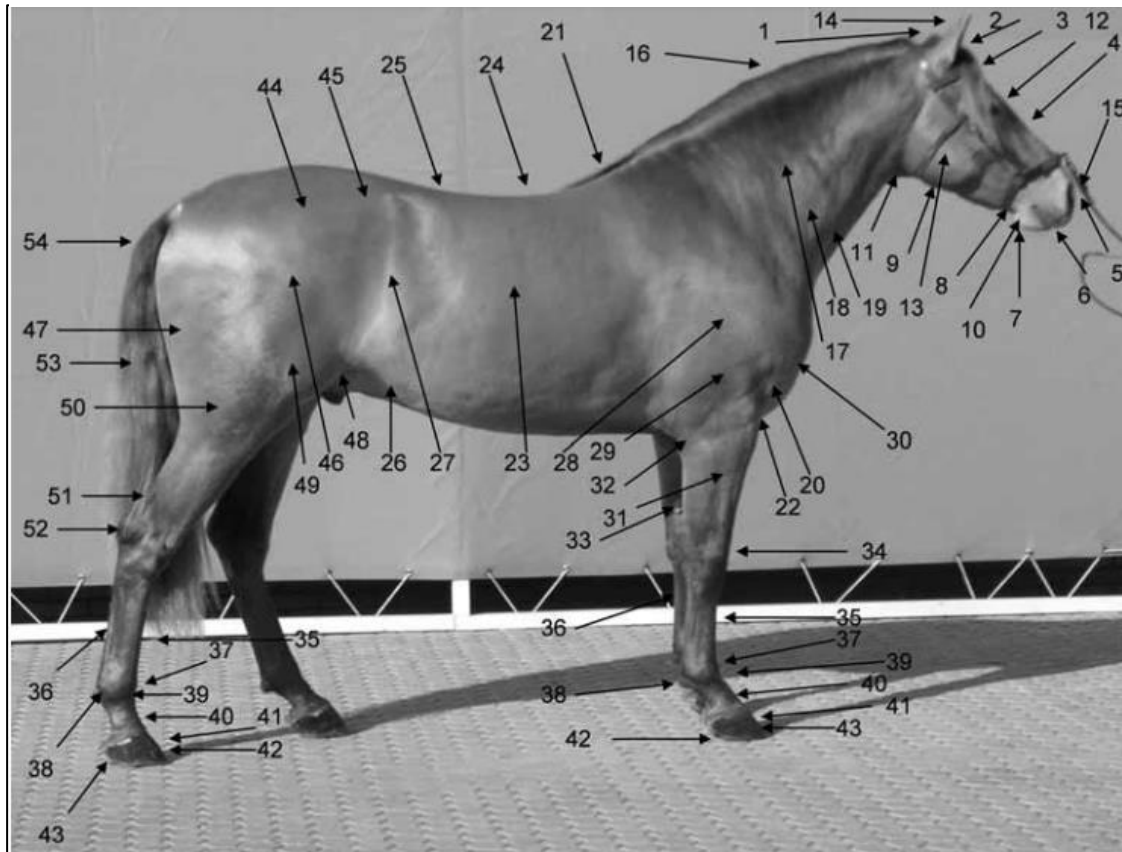
La morfología externa de los animales domésticos tiene por objetivo conocer de sus rasgos raciales, la identificación del individuo y su valoración, de acuerdo con sus características y productividad (11). Las apreciaciones detectadas con el sentido de la vista son complicadas de compartir, no sólo por su subjetividad, sino además por la gran variedad de patrones estéticos operantes en cada región del país (9).

En definitiva, la morfología externa ha de cumplir dos misiones fundamentales:

- a. Servir de base a la identificación natural del individuo o del grupo racial (para describirlos y diferenciarlos) (12).
- b. Como consecuencia de esa valoración morfológica, ha de propiciar una valoración zootécnica que permita aproximarse o colaborar en la predicción de sus posibilidades productivas (12).

La mayoría de los autores que han escrito sobre el exterior, desde Bourgelat, han adoptado la división del caballo en: cabeza, cuello, extremidades anteriores, cuerpo (tórax y abdomen) y extremidades posteriores (10).

**Figura N° 02. Regiones externas del caballo**



Fuente: Valoración morfológica (12)

1: Nuca; 2: Tupé; 3: Frente; 4: Cara; 5: Ollares; 6: Boca; 7: Barba; 8: Barboquejo; 9: Canal exterior; 10: Barras; 11: Fauces; 12: Ojos; 13: Carrillos; 14: Orejas; 15: Región nasolabial; 16: Borde superior; 17: Tablas del cuello; 18: Gotera de la yugular; 19: Borde inferior; 20: Pecho; 21: Cruz; 22: Axilas; 23: Costillar; 24: Dorso; 25: Lomos; 26: Vientre; 27: Ijar; 28: Espalda; 29: Brazo; 30: Encuentro; 31: Antebrazo; 32: Codo; 33: Espejuelo; 34: Rodilla; 35: Caña; 36: Tendón; 37: Menudillo; 38: Cerneja y espolón; 39: Cuartilla; 40: Corona; 41: Casco; 42: Talones; 43: Lumbres; 44: Grupa; 45: Ancas; 46: Muslo; 47: Nalgas; 48: Bragada; 49: Babilla; 50: Pierna; 51: Cuerda tendinosa de la pierna; 52: Corvejón; 53: Cola; 54: Maslo

### 2.1.5.1. Cabeza:

Situada en la extremidad anterior del tronco, la cabeza representa una resistencia limitada con el resto del cuerpo gracias al cuello. Tiene una gran influencia en el cambio de la posición de la gravedad. Estudiado en su conjunto, presenta para su consideración cuatro caras, una extremidad superior contigua con el cuello y una inferior ocupada por la abertura oral (10). Aquí observamos el perfil cervical del animal (12).

Para facilitar el estudio de la región de la cabeza, Aparicio (1956) y Caballero de la Calle y Carrión (1995) diferencian (12).:

- Regiones de escasa fluctuación morfológica: nuca, tupé, frente, cara, ollares, boca, barba, canal exterior, fauces, sienes, cuencas, órbitas, ojos, lagrimal y carrillos (12).
- Regiones de gran diversificación plástica: orejas y región nasolabial (12).

Por su parte, Sarazá (1926) y Sotillo y Serrano (1985) hacen una descripción de la cabeza diciendo que es como una pirámide compuesta de (12).:

- Una cara anterior, que consta de: frente, cara y extremo de las narices
- Dos laterales, cada una la conforman: la oreja, la sien, la cuenca, la órbita, el ojo, el lagrimal, el carrillo y la nariz (12).
- Una cara posterior, que incluye: la barba, el barboquejo y el canal exterior (12).
- Un vértice constituido por la boca, subdividida a su vez en: los labios, los dientes, las encías, las barras, la lengua, el canal interior y el paladar (12).
- La extremidad superior o base está formada por: la nuca, el tupé, la garganta y la parótida (12).

Agüera y Sandoval (1999), desde una perspectiva anatómica, dividen la cabeza en (12).:

- Regiones del cráneo, que incluyen: la región occipital, la parietal, la temporal, la auricular y la frontal (12).
- Regiones de la cara, siendo éstas: la región de la articulación temporomandibular, la cigomática, la orbitaria, la masetérica, la infraorbitaria, la nasal, la maxilar, la bucal, la mentoniana, la intermandibular y la subhioidea (12).

Aunque las tres divisiones son distintas, las regiones que encontramos en la cabeza son invariables y se describen a continuación:

**2.1.5.1.1 Nuca:** Situada en el vértice superior de la cabeza y el nacimiento del cuello; debe ser bastante ancha, sin exageración, para permitir una separación tal de las orejas que su longitud coincida con la distancia existente entre dos líneas verticales que las parten por la mitad. Debe ser prominente (9).

**2.1.5.1.2 Tupé:** Es la extremidad anterior de las crines que cae entre las dos orejas y sobre la frente, en el caballo español y en el peruano, descendiente suyo, es abundante y largo proporcionando una buena protección contra posibles insolaciones o una luz demasiado intensa (12).

**2.1.5.1.3 Frente:** Tiene como base anatómica los huesos frontal y parietal (12), está comprendida entre la nuca y el nivel de los ojos; para el Caballo Peruano, como para todas las otras razas, se debe pedir siempre una frente espaciosa, señal de buen desarrollo cerebral y signo de superioridad de raza (9). Debe de ser ancha, extensa y plana (12).

**2.1.5.1.4 Cara o ternilla:** Se encuentra situada entre las regiones de la frente y los ollares, abarcando por los laterales hasta los carrillos. Un manuscrito anónimo hallado en la biblioteca del Duque de Osuna, describe acertadamente los requisitos de la ternilla a pesar de su antigüedad “La cara ha de ser larga, derecha, angosta, lisa, descarnada, que vaya en disminución hasta el hocico, y que sea delgada y sin vuelta, derecha hasta la boca, que ha de ser rasgada no en más, los labios delgados”, cuanto más larga y recta tendrá mayor facilidad para respirar y, consecuentemente, mejores serán sus aptitudes para el trabajo (9).

**2.1.5.1.5 Ollares:** Son los dos orificios de las fosas nasales y la puerta de entrada del aire a los pulmones. Su base la constituye una parte de los huesos submaxilares, pero, principalmente, son los cartílagos nasales los que le dan forma, los ollares deben ser alargados y con tal elasticidad que puede abrirse perfectamente en caso necesario, para facilitar el mayor ingreso de oxígeno (9).

**2.1.5.1.6 Nariz u hocico:** Ubicada entre los ollares, según decían los criadores antiguos, debía estar contenida entre la palma de la mano del hombre para ser considerada elegante, ese hocico acuminado puede dar a veces la impresión de “picón”, es decir, del caballo cuya arcada superior sobresale de la inferior, cuando la porción carnosa que se nota en la parte inferior termina en punta, se le llama “pico de lechuza” y si es muy gruesa, “nariz de ternera” (9). Su base anatómica es la parte más superior y ancha de los cartílagos de los nasales, es una región con alta sensibilidad táctil por lo que se debe mostrar suficientemente espaciosa, algo pronunciada y muy móvil (12).

**2.1.5.1.7 Boca:** Es la cavidad que dejan entre sí ambas mandíbulas y está integrada por los labios, las barras, la lengua, el canal interior que aloja la lengua, las encías, los dientes y el paladar, cuya forma guarda relación con la estructura de la cabeza (12). Los belfos o labios deben ser delgados, porque siendo carnosos y gruesos hacen almohadas sobre las encías o asientos y estorban el efecto de la brida; el efecto del “labio pendiente”, es decir, del labio inferior caído, no es raro en las yeguas españolas y, por consiguiente, tampoco en el Caballo Peruano de Paso, se consideraba un defecto de debilidad; sin embargo, es más bien de vejez (9).

**2.1.5.1.8 Barba:** Es una protuberancia carnosa, situada entre el labio posterior y el barboquejo. Suele mostrar pelos largos y espaciosos. Como corresponde a un caballo de raza seleccionada, deberá estar cubierta de piel fina y flexible (9).

**2.1.5.1.9 Barboquejo o barbilla:** Por detrás de la barba, tenemos el barboquejo, barbada o sofrenada, que está en el arranque de las ramas maxilares y participa en la regulación de la presión del bocado (9).

**2.1.5.1.10 Quijadas o canal exterior:** Están formadas por las dos ramas del maxilar inferior y el canal exterior que dejan entre ellas; se extiende desde el barboquejo hasta la garganta. Tiene por base anatómica el cuerpo del hiodes y la cara inferior de la lengua y músculos de la cara, debe de ser ancho, profundo y seco (12).

**2.1.5.1.11 Barras:** Son los espacios sin dientes que se encuentran en la mandíbula posterior entre el colmillo y la primera muela en los machos, y entre el último incisivo y la primera muela en las hembras, ya que estas carecen de colmillos; es el punto donde apoya el puente del freno, y donde se hace sentir su acción. Han de ser medianamente redondeadas y recubiertas de mucosa fina y sensible, de su constitución depende la adecuada acción del bocado, para Costa las barras deben ser proporcionadas al espesor de la lengua y la altura de los labios; si son muy altas y cortantes, el caballo es sensible de boca; y si son bajas y gruesas, insensible (9).

**2.1.5.1.12 Fauces:** También se le denomina región de la garganta (12). Situada detrás del canal exterior (9).

**2.1.5.1.13 Sienes:** Es una región par, una a cada lado de la cabeza. Comprende básicamente la articulación temporo-maxilar, siendo ésta la única base anatómica referida por Sarazá (1926), pero para los exterioristas de la segunda mitad del siglo XX (Aparicio, 1960, Caballero de la Calle y Carrión Sánchez, 1995, Sotillo y Serrano (1985)), incluye también la apófisis zigomática del temporal (12). Se da este nombre a la parte situada entre la frente, los ojos y la parte superior de las quijadas, deben de ser extensas y salientes y haber entre ellas la mayor distancia posible (9).

**2.1.5.1.14 Cuencas, surcos o saleras:** Son dos cavidades que se hallan sobre los ojos a cada lado de la frente, cuya misión es proteger a los ojos en caso de contusión al actuar como cámaras adiposas amortiguantes. No deben ser ni muy salientes ni muy profundas para no restar hermosura al animal, a este último defecto se le llama “cuencas de vieja”. Es normal, sin embargo, que a medida que el caballo envejezca, las cuencas se hagan más notorias (9).

**2.1.5.1.15 Órbitas:** Están ubicados a medio camino entre la cuenca del ojo y el ojo, basados anatómicamente en el arco cigomático o el proceso orbital del frontal (12).

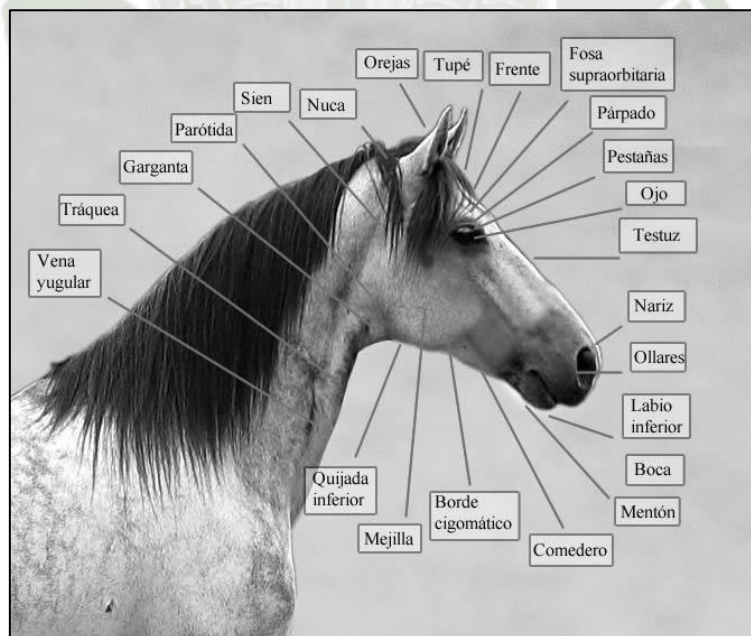
**2.1.5.1.16 Ojos:** Ocupan las cavidades orbitarias. Es una región par situada en las caras laterales de la cabeza, se encuentran limitados por detrás por la frente y la cara, por fuera por los carrillos, por arriba por las órbitas y la sien y por abajo por la cara (12).

**2.1.5.1.17 Lagrimal:** Región par colocada debajo del ángulo nasal del ojo y con base anatómica en el hueso lagrimal. Debe de ser lisa o ligeramente contorneada, cubierta de piel fina y pelo (12).

**2.1.5.1.18 Carrillos:** Están ubicados a los lados de la cara. Esta es la región masticatoria o cigomaticomaxilar. Su base anatómica es el músculo masticatorio o masetero y el alvéolo púbico maxilar, su forma es más grande y ancha en la parte superior, que corresponde al músculo masticatorio, y más estrecha y larga en la parte inferior, cuando llega a la comisura labial, la musculatura en esta área debe ser fuerte, pero si está demasiado estirada, se desarrolla un defecto conocido como barbilla estirada, deben estar cubiertos con una piel delgada y apretada (12).

**2.1.5.1.19 Orejas:** Son un grupo de órganos membranosos osteocondromusculares ubicados en el costado y la parte superior de la cabeza y por encima de la articulación temporomandibular (12). Deben ser algo anchas en su base, de un largo mediano con cierta consistencia y bastante separadas como consecuencia de una nuca ancha (9).

**Figura N°03. Anatomía externa de la cabeza del caballo**



Fuente: Maqueda, Ana (13).

### 2.1.5.2. Cuello:

El cuello es una región única situada en la extremidad anterior del tronco y que sostiene a la cabeza. Libre en sus caras laterales, está limitada por delante y por encima por la nuca, la región de la parótida y la garganta; detrás y por debajo por la cruz, los hombros y el pecho (10). Tiene como base anatómica las siete vértebras cervicales, sostenido superiormente por el ligamento nuchal y desarrollado completamente en numerosos y voluminosos músculos; es una región de importancia para el estudio porque constituye una palanca de la parte anterior del tronco, cuya extremidad da apego a la cabeza; sea cual sea la forma particular de la región del cuello, puede representarse como una pirámide aplanada de lado a lado, cuya base corresponde a su parte posterior y la cumbre su extremidad anterior, su periferia presenta, además, dos caras, y un borde superior e inferior (10). Para su estudio se puede subdividir en:

**2.1.5.2.1. Borde superior:** soporta el mechón de pelos (crin), su delgadez es cuestión de belleza en algunas razas (10).

**2.1.5.2.2. Tablas o caras:** Cada una de las caras laterales (10) y en su superficie se pueden observar los relieves óseos de las vértebras y la musculatura del animal (12).

**2.1.5.2.3. Gotera de la yugular:** Es una depresión alargada en forma de canal en la cual se aloja la vena yugular externa. Se sitúa en el borde inferior de las tablas del cuello (12).

**2.1.5.2.4. Borde inferior o Región Traqueal:** Este borde es grueso y redondeado, tiene como base la tráquea (10). Debe de ser amplio, redondeado, resistente y elástico (12).

### 2.1.5.3. Tórax:

No se debe confundir con el pecho, ya que el tórax es una región más amplia que comprende a las siguientes regiones: pecho, cruz, esternón, axilas, dorso y costillar (12).

**2.1.5.3.1. Pecho:** Es una región situada en la parte anterior del tronco y limitada en frente por el borde inferior del cuello, detrás por las axilas y la región inter-axilar y a cada lado por los brazos y codos; su base anatómica principal es la extremidad anterior del esternón y las masas musculares que le corresponden (10). Sus tres conformaciones principales son estrecho, ancho y medio, el primero de ellos, el estrecho, indica una escasa capacidad respiratoria, el pecho medio es normalmente largo y es característico de animales velocistas (12).

**2.1.5.3.2. Cruz:** Comprende la región situada en la cara superior del tronco, detrás del cuello, delante de la espalda y entre los hombros. la dinámica del caballo (10). Tiene como base anatómica las apófisis espinosas de las 5-6 vértebras torácicas, los cartílagos de prolongación de las escápulas, el final del ligamento cervical y diversos músculos; también se le denomina región de las agujas; si es alta, el animal se denomina alto de cruz o de agujas; si es baja, bajo o caído de agujas; cruz cortante, cuando es elevada y seca, y cortada, cuando termina bruscamente (12).

**2.1.5.3.3. Axilas:** Corresponde a un pliegue cutáneo que une la extremidad interna del antebrazo con el tronco (10).

**2.1.5.3.4. Costillar:** Situado en las partes laterales del tronco, detrás de la espalda, tiene como base ósea parte de las costillas (10). Ha de ser ancho y arqueado (12).

#### 2.1.5.4. Región dorsolumbar y abdomen:

La región dorsolumbar se encuentra dentro del plano dorsal del tronco del animal. Algunos autores, como es el caso de Aparicio (1960) y Caballero de la Calle y Carrión (1995), consideran ambas regiones, la dorsal y la lumbar, como una sola, mientras que otros como Sarazá (1926), Sotillo y Serrano (1985) y Agüera y Sandoval (1999), las consideran por separado (12).

**2.1.5.4.1. Dorso:** Situado en la parte superior del tronco, está limitado anteriormente por la cruz y posteriormente por la grupa, lateralmente por las costillas (10), tiene como base anatómica las diez últimas vértebras dorsales, parte del ligamento común occípito-raquiniano, el extremo superior de las costillas, las vértebras lumbares y los planos musculares correspondientes (12).

La línea dorso lumbar debe formar un todo compacto y firme, en perfecta unión con la grupa, puede ser recta, cuando forma una línea horizontal con el suelo, convexa o de carpa y cóncava o ensillada (12).

**2.1.5.4.2. Lomos:** O región lumbar, situada detrás de la espalda y delante de la grupa y los muslos, limitada a cada lado por los flancos, tiene como base las vértebras lumbares, esta canaleta está cubierta por los músculos espinosos transversales y los músculos ilio-espinales, la extremidad anterior del músculo glúteo y la aponeurosis del gran músculo dorsal (10). Esta región debe de ser recta, corta, ancha, flexible y bien unida al dorso (12).

**2.1.5.4.3. Vientre:** Pertenece al plano ventral del abdomen, siendo la parte más extensa del mismo. Está limitada anteriormente por la cinchera, lateralmente por los ijares y las últimas costillas y, posteriormente, por los genitales externos en el macho o por las mamas en la hembra.

Su base anatómica es la pared abdominal inferior, que está formada por un total de cuatro músculos superpuestos: los oblicuos externo e interno, el recto del abdomen y el transverso abdominal, la conformación varía según la raza, el sexo, la alimentación y la funcionalidad del animal, el vientre puede mostrarse muy voluminoso (ventrudo) o bien, reducido o recogido (agalgado), que es típico del caballo de velocidad, la buena conformación del vientre dependerá de la armónica proporción de su forma en perfecta relación con la aptitud del animal (12).

**2.1.5.4.4. Ijar:** Responde a la proporción de la pared abdominal que se extiende desde la última costilla y el anca, debajo de los riñones y el vientre, su base anatómica esencial es el músculo ileoabdominal y una parte de los oblicuo y transverso del abdomen, se diferencia en tres partes: una superior, llamada hoyo, hueco o vacío del ijar; una media, denominada cuerda que, partiendo de la punta del anca se prolonga hasta el límite anteroinferior de esta región; y otra inferior, conocida como planicie del ijar, que se pierde en el vientre, está bien conformado cuando está poco marcado, si el hueco es muy profundo y deprimido, se dice que el caballo es trasijado, si la cuerda está muy marcada, se denomina encordado; y si la planicie se eleva demasiado, se habla de ijar arremangado (12).

#### **2.1.5.5. Espalda y extremidades anteriores**

**2.1.5.5.1. Espalda:** Comprende los lados laterales de la cruz y abarca desde el final del cuello en la parte superior anterior hasta los inicios del brazo en la inferior posterior, también se denomina paletilla o región escapular y tiene como base anatómica la escápula y los músculos del área escapular (12).

Está situada en la parte anterior y lateral del tórax, con inclinación evidente de arriba abajo y de atrás para adelante, pareciendo confundirse con el tronco, al que se encuentra vinculada muscularmente, gozando además de plena independencia mecánica (12).

**2.1.5.5.2. Brazo:** Se le denomina también región humeral o braquial, presenta una situación intermedia entre la espalda y el antebrazo y una inclinación totalmente opuesta a la de la espalda, está formado por el hueso húmero que le sirve de base y forma un ángulo con la escápula de abertura posterior, forma un todo inseparable con la espalda, por lo que lo dicho referentes a esta última región puede hacerse extensivo al brazo (12).

**2.1.5.5.3. Encuentro:** Son dos, uno a cada lado, coinciden con la región escápulo-humeral y están colocados a los lados del pecho, es el punto de articulación de la escápula y el húmero, es decir, de la espalda y el brazo, por lo que lo dicho para ellos puede aplicarse también a esta región, es lo que los anatomistas denominan región de la articulación del hombro. (12).

En los caballos traccionadores los encuentros se presentan debidamente separados y poco prominentes, mientras que en los de silla la distancia entre ellos no debe de ser excesiva (12).

**2.1.5.5.4. Antebrazo:** También denominada brazuelo o región radial, se encuentra comprendido entre el brazo y la rodilla, sirviéndole de base los huesos radio y cúbito, debe de ser largo, bien musculado y vertical, y cualquier irregularidad en su dirección falsea los aplomos y produce pérdida de fuerza en los animales, su longitud determina mayor amplitud en los movimientos, siendo esta una

disposición esencial en los animales de velocidad, su buena conformación muscular es uno de sus atributos más indispensables, debiendo manifestarse al exterior, no sólo sus planos musculares, sino también sus líneas tendinosas; suele ser más corto en los de tiro (12).

**2.1.5.5.5. Codo:** Punta que sobresale en la articulación entre el húmero y el hueso soldado que conforman el cúbito y radio, llamada olécranon, el codo debe de ser largo y paralelo al eje del cuerpo, ya que regula en cierta manera los movimientos en las extremidades anteriores; no obstante, si esto no ocurre las extremidades se verán afectadas en su inclinación; así, cuando los codos están hacia dentro, las extremidades van hacia fuera formando lo que se conoce como izquierdo; por el contrario, cuando los codos van hacia fuera las extremidades van hacia dentro, denominándose estevado (12).

**2.1.5.5.6. Espejuelo:** Es una placa córnea, de mayor o menor extensión, según las razas, que ocupa la cara interna y tercio inferior del antebrazo, en las extremidades posteriores ocupa la cara interna del tercio superior de la caña, tiene escaso desarrollo en las razas selectas, mientras que en los animales más bastos es más aparente (12).

**2.1.5.5.7. Rodilla:** Es una región importante que se encuentra situada entre el antebrazo y la caña, teniendo como base la parte inferior y terminal del radio, la superior de la caña, más los siete huesos carpianos y los ligamentos correspondientes, la rodilla, denominada también carpo o región carpiana, debe de ser amplia en todos los sentidos, seca y de acción libre, debe de estar perpendicular al terreno y debe seguir la misma dirección, ya que

lo contrario implicaría modificación desfavorable de la acción muscular en la extremidad, la rodilla puede presentar algunos defectos que dificultan los movimientos del animal y su rendimiento, son defectos estar inclinada hacia delante (corvo), hacia atrás (trascorvo), hacia dentro (zambo o cerrado de rodillas), o hacia fuera (hueco o abierto de rodillas) (12).

**2.1.5.5.8. Caña:** Se encuentra ubicada por debajo de la rodilla y por encima del menudillo, está formada por los huesos peroné y el metacarpo, debe de ser vertical, enjuta, de grosor proporcionado al peso del cuerpo y no presentar lesiones (exóstosis), su longitud está en proporción inversa a la del antebrazo, animales finos y sólidos de miembros en los que se nota nítidamente los dos huesos de la caña, el tendón y la hendidura entre ellos como si fueran tres huesos, reciben el nombre de tres cañas (12).

**2.1.5.5.9. Tendón:** Tiene como base los tendones de los músculos flexores del pie, se sitúa por detrás de la caña, desde el pliegue de la rodilla hasta la parte posterior del menudillo, dependiendo sus buenas condiciones de su desarrollo, firmeza y proporcional separación de la caña, debe de ser limpio, destacado, recto y potente (12).

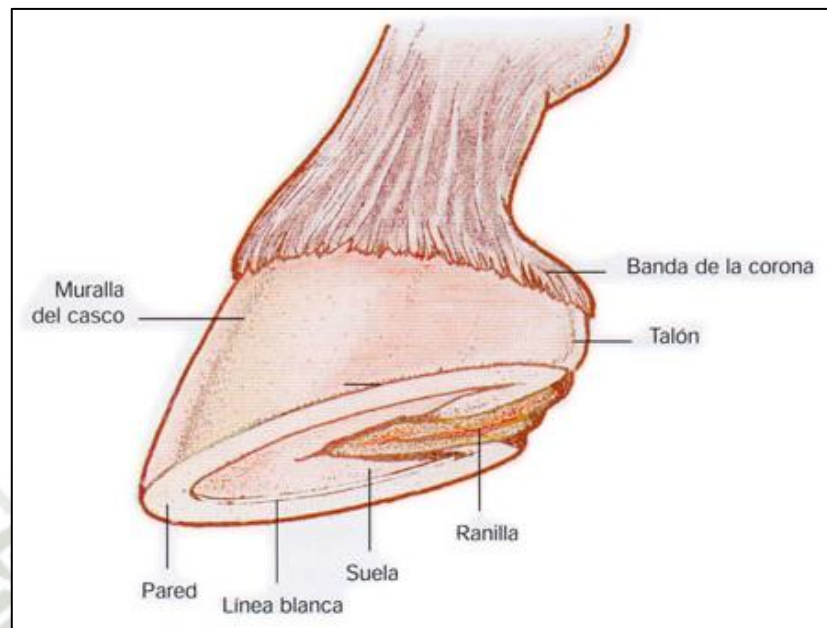
**2.1.5.5.10. Menudillo:** Es la región de la articulación metacarpo falangiana. Se sitúa entre la caña y la cuartilla, cuyos extremos, junto con los huesos sesamoideos, forman su base. Su volumen debe guardar proporción con la rodilla y ser amplio, firme y plano en todos sus costados para demostrar fortaleza, no debe de ser estrecho ni debe de estar cubierto de piel ni pelos bastos, La redondez, suavidad y carnosidad del menudillo están asociadas con debilidad, así como inflamaciones y calcificaciones que se manifiestan en la formación de sobrehuesos que se conocen como sapos (12).

**2.1.5.5.11. Cerneja y espolón:** La cerneja es el mechón de pelos que crece por detrás del menudillo y el espolón es una placa córnea en medio de la cerneja, ambos caracteres son frecuentes en animales poco selectos (12).

**2.1.5.5.12. Cuartilla:** Esta región sigue al menudillo, articulándose inferiormente con la corona y sirviéndole de base el hueso del mismo nombre, su buena constitución radica esencialmente en su conformación e inclinación; en cuanto a la primera, debe de ser amplia por sus extremos articulares y algo reducida de diámetro en su zona media; y en cuanto a la segunda, ha de mostrarse inclinada de arriba hacia abajo y de detrás a adelante en unos 45°, las anomalías en la dirección producen defectos en las rodillas y desgastes anormales del casco, su longitud debe de ser moderada, pero está condicionada por la funcionalidad del animal, propiciándose más corta en los traccionadores (12).

**2.1.5.5.13. Corona:** Se corresponde con la región falangiana media. Se encuentra entre el casco y la cuartilla, que son a su vez sus límites superiores e inferiores, respectivamente, su base anatómica es la segunda falange y los fibrocartílagos de la mano, debe seguir la dirección de la cuartilla, con la que forma un conjunto importante en la función mecánica, debe de ser ancha, fina y limpia (12).

**2.1.5.5.14. Casco y pezuña:** Constituye la última región de los remos locomotores, y por medio del cual, estos verifican el apoyo sobre el terreno (12). El casco está compuesto por: los talones, las cuartas partes, los hombros y las lumbres, debe de ser medianamente voluminoso, de pared lisa y brillante, sin fisuras, con las barras bien desarrolladas, la palma cóncava y la ranilla muy elástica, en el asno y mulo esta región se muestra más estrecha y alta que en el caballo (12).

**Figura N°04. Partes del casco y pezuña del caballo**

Fuente: Mena, Alexander (14)

La pezuña, tapa o muralla, debe seguir la misma inclinación normal que la cuartilla, debe ser lisa, compacta y sin deformaciones, se presenta convexa por su cara externa y cóncava por la interna, no tocándose las dos más que por los extremos y cara plantar, y así la cara externa forma con la horizontal un ángulo de  $50^\circ$  en las extremidades anteriores (12).

#### 2.1.5.6. Grupa y extremidades posteriores

**2.1.5.6.1. Grupa:** Puede considerarse como la primera región de las extremidades posteriores, o conjuntamente al dorso, tórax y abdomen, se extiende inmediatamente detrás de los lomos, delante de la cola y encima de la región del anca, encontrándose limitada lateral y longitudinalmente por una línea que, partiendo de la punta del anca, termina en las tuberosidades isquiáticas, su base anatómica está integrada por el hueso sacro y los coxales, así como los planos musculares correspondientes (12).

Las cualidades esenciales de esta región dependen de lo íntimamente unida al tronco que esté, lo que le proporciona fijeza, solidez y energía, cuando existe una buena unión no se produce una línea demasiado evidente de demacración, ejecutándose la transición de forma suave y poco aparente (12). En general, debe de ser larga, ancha, musculada y ligeramente inclinada.

La dirección de la misma puede variar entre casi la horizontalidad (aproximadamente  $25^\circ$ ) y una cierta oblicuidad ( $35^\circ$ ); cuando se produce este último caso, a la grupa se le denomina derribada, que suele darse en el caso del mulo; la amplitud de la grupa depende de su longitud (distancia entre las tuberosidades ilíacas e isquiáticas) y de su anchura (distancias entre puntas de ancas y nalgas) y está relacionada con la aptitud del animal (12).

**2.1.5.6.2. Ancas:** A su vez, la grupa presenta dos subregiones: la región isquiática, y la región ilíaca, la primera de ellas, con sus tuberosidades, forma la base en la inserción de los planos musculares de la nalga, la segunda de ellas está formada por las ancas, que representan los laterales de la grupa, cuando esta última es ampulosa, las ancas son pronunciadas y salientes (levantadas); por otro lado, el animal lunanco o despuntado de ancas es el que tiene un anca más baja que la otra producida por una fractura, dando lugar a cojeras y claudicaciones graves (12).

**2.1.5.6.3. Cola:** Tiene como base ósea las vértebras coxígeas y en ellas se distinguen dos partes: maslo y cerdas o crines, las extremidades posteriores la integran el muslo, las nalgas, la bragada, la babilla, la pierna, la cuerda tendinosa y el corvejón (12).

**2.1.5.6.4. Muslo:** También se denomina región femoral, corresponde a la segunda región de las extremidades posteriores, tiene como base anatómica el hueso fémur, goza de relativa independencia respecto al tronco, presenta como límite superior al anca y a la grupa, como inferior a la babilla y a la pierna y como anterior al ijar, debe de ser largo, dirigido oblicuamente hacia abajo y bien musculado, en el mulo y en el asno suele ser más plano y menos desarrollado (12).

**2.1.5.6.5. Nalgas:** Es la parte posterior del muslo, tiene como base anatómica la tuberosidad isquiática (punta de la nalga) y los tres músculos isquio-tibiales (largo basto, semitendinoso y semimembranoso), esta región se encuentra formada por el límite posterior de la grupa y el muslo, con los que se confunde exteriormente (12).

Se denomina punta de la nalga a la parte más saliente y elevada, que debe de ser destacada en los équidos, por el contrario, se denomina pliegue o terminación de las nalgas al límite inferior, que descansa sobre la pierna, la nalga debe de ser larga, bien musculada y de punta saliente (12).

**2.1.5.6.6. Bragada o región femoral interna:** Se corresponde con la cara interna del muslo y constituye la ingle en su punto de convergencia con el vientre (12).

**2.1.5.6.7. Babilla:** Anatómicamente es la región de la rodilla, se corresponde con el vértice del ángulo que forma el muslo con la pierna, la base anatómica es el hueso rótula y la articulación femorotibial, está situada entre el muslo, la pierna y el ijar y detrás del vientre, debe ser extensa y pronunciada, ya que así se encuentra en las mejores condiciones mecánicas para la ejecución de los movimientos de extensión y flexión de la pierna sobre el muslo (12).

**2.1.5.6.8. Pierna:** Se encuentra situada debajo del muslo y encima del corvejón. La base la forman la tibia y el peroné y los músculos tibiales anterior y posterior, debe de ser larga y, al igual que el antebrazo, tener una buena dirección y constitución, ya que cuando está bien dirigida puede transmitir todo el esfuerzo muscular, una mala dirección de la pierna hace a los animales cerrados o abiertos de pierna, defectos de aplomo que entorpecen la normal transmisión del impulso muscular (12).

**2.1.5.6.9. Cuerda tendinosa de la pierna:** Equivale al Tendón de Aquiles en el hombre, que cuando visto el caballo de lado se sitúa en la parte posterior de la pierna y viene a ser la continuación de la nalga abarcando desde el pliegue de la misma hasta el corvejón (12).

**2.1.5.6.10. Corvejón:** También se le denomina tarso, jarrete o región tarsiana, se encuentra entre la pierna y la caña (12).

Se estructura sobre el extremo inferior del hueso tibia, el superior de los metatarsianos y los huesos tarsianos, al punto anterior donde se pliega cuando el miembro se contrae, se le llama pliegue del corvejón y su punto posterior más prominente, punta del corvejón; finalmente, la parte hundida queda entre ésta y el extremo inferior de la pierna, hoyo del corvejón (12).

El corvejón, al igual que la rodilla en las extremidades anteriores, es el centro de todos los movimientos en las posteriores, debe mostrarse bien dirigido, amplio, potente y enjuto, y que deje percibir a través de la piel los relieves naturales de los huesos que lo conforman, el calcáneo como brazo de palanca debe de ser lo más largo posible (12).

Las anomalías de dirección del corvejón producen idénticos defectos de aplomo que el de las rodillas en las extremidades anteriores, cuando se inclinan hacia dentro hasta casi tocarse, da lugar al animal zambo o junto de corvejones, acarreándoles además ser izquierdo de pies, la inclinación hacia fuera produce el hueco de corvejones, que a su vez produce el estevado (12).

La variación del ángulo articular con la pierna, acarrea conformaciones diferentes, cuando éste es poco oblicuo, con evidente tendencia a la verticalidad, el ángulo que forma con el corvejón es muy abierto, dando lugar a un animal recto o derecho de los corvejones; por el contrario, cuando la pierna se muestra inclinada y el ángulo que forma con el corvejón es más cerrado, se produce el acodado de corvejones, favoreciendo a los animales con reacciones suaves, si este defecto es muy acusado, provoca el llamado quebrado de piernas (12).

El resto de las regiones, más distales, de las extremidades posteriores coinciden en su denominación con las del miembro torácico, si bien anatómicamente, la caña en este miembro se corresponde con la región metatarsiana (12).

#### 2.1.5.7. Mamas y genitales

**2.1.5.7.1. Mamas:** Son órganos glandulares túbulo-acinosos, dispuestos simétricamente y variables, en cuanto a las diversas especies, según número, forma e inserciones, las mamas han de mostrarse simétricas, voluminosas y bien dirigidas (12).

**2.1.5.7.2. Genitales:** Los órganos genitales del macho están integrados por testículos, bolsas, pene y prepucio (12).

### 2.1.6. Zoometría

La Zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que nos permiten cuantificar la conformación corporal. Las medidas se toman sobre planos horizontales y con el animal cuadrado (sus cuatro patas sobre el suelo formando un rectángulo equilibrado) (12).

#### 2.1.6.1. Alzadas:

Se refieren a medidas del esqueleto axial y del cinturón torácico y pélvico, y se obtienen en una dirección dorsoventral.

**2.1.6.1.1. Alzada a la cruz** (alzada principal, talla): se mide desde el punto más culminante de la región interescapular (cruz, 3ª y 4ª apófisis espinosas de las vértebras torácicas) hasta el suelo (si se mide con bastón) (12).

**2.1.6.1.2. Alzada al dorso:** se mide desde el punto medio dorsal entre el punto más culminante de la región interescapular y la región lumbar (apófisis espinosas de la 12ª-13ª vértebra dorsal) hasta el suelo (12).

**2.1.6.1.3. Alzada al esternón:** va desde la región esternal inferior, a nivel del olécranon (cinchera), al suelo (12).

**2.1.6.1.4. Alzada dorso-esternal** (profundidad de pecho, diámetro dorso-esternal): se mide desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olecranon (12).

**2.1.6.1.5. Alzada a la pelvis:** se mide desde el punto dorsal-anterior de la pelvis (apófisis espinosa de la 5ª vértebra lumbar) hasta el suelo. Semejantes son la “alzada a la entrada de la grupa” (hasta donde termina el lomo y empieza la grupa), la alzada a las “palomillas” (hasta el punto más culminante de la región sacra –vértice de la primera apófisis espinosa del sacro), la “alzada al nacimiento de la cola” y la alzada al corvejón (12).

### 2.1.6.2. Longitudes

*Diámetros longitudinales:* se obtienen en una dirección craneocaudal.

**2.1.6.2.1. Longitud corporal** (longitud del tronco, diámetro longitudinal): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (punta del encuentro) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (punta de la nalga) (12).

**2.1.6.2.2. Longitud occípito-coccígea** (longitud total): va desde la nuca hasta el nacimiento de la cola (12).

**2.1.6.2.3. Longitud ilio-isquiática** (longitud de la grupa): se mide desde la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) a la punta del isquion. En équidos sirve para determinar la potencia (12).

**2.1.6.2.4. Longitud de la caña:** se mide de debajo de la rodilla hasta el principio del menudillo (12).

**2.1.6.2.5. Longitud cefálica total:** distancia desde la protuberancia occipital al punto más rostral del labio maxilar (12).

**2.1.6.2.6. Longitud craneal:** distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre las dos partes más caudales de la fosa orbitaria. Debe corresponder a la proyección superior del neurocráneo. Si el punto nasal es la proyección de los lacrimales, deberíamos hablar en este caso de “longitud frontal” (12).

**2.1.6.2.7. Longitud facial:** distancia desde una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria al labio maxilar. Atención a la observación anterior, víscerocráneo y cara no se corresponden. La diferencia entre la longitud frontal y craneal oscila en torno del 12% de la longitud cefálica total, en caballos (12).

**2.1.6.2.8. Longitud hasta la nuca:** distancia entre la articulación atlanto-occipital (primera vértebra cervical) y la inserción de la cola (última vértebra sacra), por la línea media dorsal a lo largo de la columna vertebral (12).

**2.1.6.2.9. Longitud codo-cruz:** distancia entre el codo y la parte más alta de la cruz, de la misma manera: longitud codo-rodete (entre el borde superior de la pezuña hasta el codo) y tarso-rodete (referida al miembro pelviano; el punto de referencia en este caso pasa a ser la punta del corvejón) (12).

**2.1.6.2.10. Longitud hasta la espalda:** distancia lateral entre el borde anterior de la espalda o punta del hombro y la punta de la nalga (apófisis del isquion) (12).

**2.1.6.2.11. Longitud de la espalda:** desde el borde dorsal del cartílago escapular al ángulo que forma este radio con el húmero (12).

**2.1.6.2.12. Longitud del brazo:** desde el vértice que forma la escápula hasta el borde caudal del epicóndilo lateral del húmero (12).

**2.1.6.2.13. Longitud del antebrazo:** desde el vértice del olécranon hasta el vértice del ángulo que forma el radio con el carpo y el metacarpo (interlínea carpiana) (12).

**2.1.6.2.14. Longitud de la caña:** desde el vértice señalado anteriormente hasta la articulación metacarpo-falangiana en su límite proximal al metacarpo (12).

**2.1.6.2.15. Longitud de la oreja:** distancia rectilínea entre la base de inserción de la oreja y su extremo libre (12).

**2.1.6.2.16. Longitud del cuello:** desde la protuberancia occipital a la primera vértebra torácica, con el cuello convenientemente extendido (12).

### 2.1.6.3. Anchuras

*Diámetros transversales:* se obtienen en una dirección laterolateral

- 2.1.6.3.1. **Anchura bicostal** (anchura torácica): anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla (en la zona más próxima a la axila), la mejor base apreciativa la encontramos por detrás del codo, donde las costillas permanecen casi fijas, es una medida de mayor variación que el perímetro recto torácico (12).
- 2.1.6.3.2. **Anchura entre encuentros:** anchura entre los puntos más craneales y laterales del húmero, en su articulación escapulo-humeral (12).
- 2.1.6.3.3. **Anchura de la cabeza:** se toma en la parte más ancha, entre las dos arcadas orbitarias o los dos arcos zigomáticos (arcadas) (12).
- 2.1.6.3.4. **Anchura craneal:** anchura mínima del hueso frontal (12).
- 2.1.6.3.5. **Anchura facial:** anchura máxima entre ambas tuberosidades faciales (12).
- 2.1.6.3.6. **Anchura interilíaca** (anchura de la grupa): anchura máxima entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion) (12).
- 2.1.6.3.7. **Profundidad de la cabeza:** anchura máxima entre la cara anterior del frontal y el punto más convexo de la rama mandibular (12).
- 2.1.6.3.8. **Anchura de la caña:** se mide con calibrador. Se toma la medida en su parte media (12).

#### 2.1.6.4. Perímetros:

**2.1.6.4.1. Perímetro torácico:** debe tomarse a nivel del punto dorsal más declive de la región interescapular (apófisis espinosa de la 7<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> vértebra dorsal) y la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon, a pesar de su gran fluctuación, es de gran interés por su relación con la alzada a la cruz y los perímetros de las cañas (12).

**2.1.6.4.2. Perímetro de la caña anterior:** se toma en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio (12).

**2.1.6.4.3. Perímetro de la caña posterior:** se toma en la parte más estrecha del hueso metatarso, en su tercio medio (12).

**2.1.6.4.4. Perímetro del carpo:** Los perímetros de las extremidades suelen encontrarse en estrecha correlación, y normalmente sus fluctuaciones son poco elevadas dentro de la raza (12).

#### 2.1.7. Índices zoométricos

Los índices zoométricos son relaciones entre distintas variables morfológicas cuantitativas que permite determinar el tipo y función de animales entre razas y entre fincas.

##### 2.1.7.1. 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 (15). Este índice permite clasificar los animales en dolicocefalo >38, braquicefalo <36 y mesocéfalos de 36 a 38.

$$ICe = (AnC) / (LCa) * 100$$

Donde:

- ICe= Índice cefálico
- AnC= Ancho de la cabeza
- LCa = Longitud de la cabeza

### 2.1.7.2. Índice Corporal

También llamado 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 (15).

$$ICo = (LCu) / (PT) * 100$$

Donde:

- ICo = Índice corporal
- LCu = Largo de cuerpo
- PT = Perímetro torácico

### 2.1.7.3. 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 (15).

$$ITo = (DB) / (DD) * 100$$

Donde:

- ITo = Índice torácico
- DB= Diámetro bicostal
- DD = Diámetro dorso-esternal

### 2.1.7.4. Índice de la profundidad relativa del tórax

Indica si el animal está más alto o más bajo del suelo. Relación del diámetro dorso esternal y la alzada a la cruz por 100. 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 (15).

$$IPrt = (DD) / (AC) * 100$$

Donde:

- IPrt = Profundidad relativa del tórax
- DD = Diámetro dorso-esternal
- AC = Alzada de la cruz

### 2.1.7.5. Índice dáctilo-torácico o metacarpo-torácico

Perímetro de caña anterior sobre perímetro recto torácico por 100. Un índice de aptitud motora, el mismo que cuando es más elevado existe más correlación entre la masa y el volumen de los huesos. 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 (15).

$$\text{IMT} = (\text{PC}) / (\text{PT}) * 100$$

Donde:

- IMT = Índice metacarpo-torácico
- PC= Perímetro de la caña
- PT = Perímetro torácico

### 2.1.7.6. Índice Pelviano

Se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnosis raciales (15).

$$\text{IPe} = (\text{AG}) / (\text{LG}) * 100$$

Donde:

- IPe = Índice pélvico
- AG= Ancho de la grupa
- LG = Longitud de la grupa

### 2.1.7.7. Índice de Proporcionalidad

La interpretación de este índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico,alzada de la cruz sobre diámetro longitudinal por cien (15).

$$\text{IPro} = (\text{AC}) / (\text{DL}) * 100$$

Donde:

- IP = Índice de proporcionalidad
- AC= Alzada de la cruz
- DL = Diámetro longitudinal

### 2.1.8. Cronometría

En los potros los incisivos deciduos nacen en orden del 01 al 03, al nacimiento, a las 4-6 semanas y a los 6-9 meses respectivamente; estos se reconocen por ser pequeños, más blancos y por tener el infundíbulo más grande que los permanentes; estos son de gran importancia para estimar la edad aproximada hasta los 5 años, posterior a este tiempo la estimación es más compleja y variable (16).

En los adultos se completan 12 incisivos permanentes, estos son rectangulares y amarillentos, en la mayoría de los equinos erupcionan primero los incisivos maxilares, a la edad de 3 años los centrales (palas), a los 4 años los medios y a los 5 años los extremos (17). En equinos belgas y animales de tiro pesado puede ser más retardado, 3 años, 4 años y 5 años respectivamente, y en árabes lo hacen de forma precoz (18).

La superficie oclusal es por lo general oval, pero con el desgaste a través de los años se vuelven redondos, triangulares, y luego de forma oval. Estos cambios en la forma son más evidentes en los 1s y 2s que en los 3s (16).

La cola de alondra, caracterizada como un crecimiento excesivo dental localizado, causado por el contacto oclusal incompleto, se puede desarrollar en el aspecto caudal de la superficie oclusal de los incisivos 103 y 203 en cualquier momento entre 4 y 18 años de edad. En ocasiones era llamado “gancho de 7 años” porque se creía que siempre aparecía a los 7 años de edad, aunque esto no es exacto (16).

Seguido de la presencia de incisivos, es normal encontrar en machos los caninos o colmillos, estos erupcionan entre los 4-6 años de edad, en el espacio interdental; en las hembras no es normal encontrarlos, son rudimentarios o están ausentes. Además, se puede hallar un diente conocido como “diente de lobo”, el cual es vestigial y si se encuentra será denominado como el primer premolar; se ha estudiado que tiene una incidencia del 13-32%, este no causa ningún problema dental, solo si es muy grande y se desplaza hacia rostral de forma lateral, dado que puede causar daño en los carrillos bucales o llegar a presentar abundante formación de cálculo (16).

Finalmente, los premolares y molares, que en sumatoria son 24 en total, tienen una participación muy importante en la masticación ya que funcionan como molinos usando un movimiento rotatorio de lado a lado de la mandíbula acompañado de un ligero movimiento rostro-caudal dado por la articulación temporo-mandibular; por tanto, en animales con alguna imperfección fisiológica —como desplazamiento rostral del maxilar superior con respecto al inferior (animales “picudos”)— con el tiempo altera el rasamiento de los incisivos (16).

**Tabla N° 03. Muda de dientes deciduos de equinos promedio y las diferentes variaciones de los incisivos concordantes con la edad.**

Dientes	Potros	Adultos
Palas	Al nacimiento o primera semana	2.5 – 3 años
Medios	4-6 semanas	3.5 – 4 años
Extremos	6-9 meses	4.5 – 5 años
Caninos		4 – 6 años (machos)
Premolares	1 semana (P1)- 2 semana (P2) 4-6 semanas (P3)	2.5 – 3 años (P1) 3-4 años (P2) 4 – 5 años (P3)
Molares	9-12 meses (M1)	2 años (M2) 3.5 – 4 años (M3)
<b>Rasamiento</b>		
Palas	10 meses	6 años (I) 9 años (S)
Medios	12 meses	7 años (I) 10 años (S)
Extremos	15-20 meses	8 años (I) 11 – 12 años (S)
<b>Surco de Galavayne</b>		
Extremos		10 años al inicio 15 años en la mitad 20 – 21 años al final
<b>Cola de alondra</b>		
Extremos		4 – 18 años
<b>Cambio de forma dental</b>		
Redondeado		9-10-11 años (inferiores) 12-13-14 años (superiores)
Triangular		15-16-17 años (inferiores) 18-19-20 años (superiores)
Biangular		18-19-20 años (inferiores) 21-22-23 años (superiores)

Fuente: Dixon, P. (16)

### 2.1.9. Faneróptica

El color de pelo de caballo, denominado color de capa, es muy variable y en muchas razas este color está muy valorado (19). Como sabemos un individuo tiene dos alelos de cada gen, uno que viene del padre y otro de la madre, si ambos alelos son iguales el individuo se llama homocigoto y si son diferentes se llama heterocigoto. Los genes más importantes que determinan el color de capa son los siguientes:

#### 2.1.9.1. Genes básicos

- **GEN “E”:**

También llamado gen de Extensión. Dentro del gen encontramos el alelo dominante E, que hace que se exprese la eumelanina y el alelo recesivo e, que bloquea la eumelanina. Siendo dominante E, deducimos que cualquier animal portador de este alelo será negro (20). Un animal ee da lugar a un caballo alazán. De presentar un solo alelo E\_ los animales pueden ser bien de color negro o de color castaño dependiendo de la actuación del siguiente gen.

- **GEN “A”:**

También llamado gen Assip. Dentro de este gen encontramos 2 alelos A y a (19). Un individuo aa tiene color negro repartido por todo el cuerpo en cambio, un individuo que presente al menos un alelo A el negro aparecerá en cabos y extremos (crin, cola y extremos de las patas) mientras que el resto del cuerpo es de color castaño esta es la llamada capa castaña.

- A: Alelo dominante. La función de este alelo es expresar la eumelanina únicamente en crin, cola y cabos del animal, impidiendo que lo haga en cualquier otra parte, en la que se expresa la phaeomelanina (feomelanina), dando lugar a un caballo castaño (19).
- a: Alelo recesivo. Su función consiste en no bloquear la eumelanina en ninguna parte del cuerpo, los animales que expresen este alelo serán completamente negros (19).

- **GEN GRAY:**

Es el que produce la capa torda. Alelo dominante G y alelo recesivo g. Este gen produce el encanecimiento del pelo. El alelo dominante enmascara cualquier otro gen, por eso, cualquier caballo portador del alelo G será tordo. Todos los animales que no son de esta capa son portadores del gen gg. Un caballo portador del alelo G, genéticamente puede nacer de cualquier capa, pero rápidamente se vuelven blancos (19).

### 2.1.9.2. Genes de dilución

Los genes de dilución son aquellos que aclaran la capa base y son el gen Crema y el gen Perla.

- **CREMA:**

Es el gen de dilución más importante por ser el más extendido. Su alelo dominante es Cr y el recesivo es cr. Su particularidad reside en que si encontramos en alelo dominante en heterocigosis se produce una dilución de la capa, pero si lo encontramos en homocigosis se produce la llamada doble dilución, aclarando mucho más la capa de base. Cuando la capa de base es negra sólo produce dilución cuando se encuentra en homocigosis (20).

El alelo Cr aclara la capa dependiendo de la dosis:

- Castaño → Cr → Bayo
- Alazán → Cr → Palomino
- Negro → Cr → Negro cenizo
- 2 dosis Cr aclara mucho más la capa dando caballos llamados genéricamente albinos.

- **PERLA:**

Un solo alelo perla aclara poco las capas básicas, pero dos alelos perla producen caballos de color dorado característicos que no son tan claros como los albinos. El efecto del alelo perla se puede sumar a los efectos de los otros genes de dilución (20).

### 2.1.10. Patrón racial del Caballo Peruano de Paso

El 08 de marzo de 1950, con Resolución Ministerial N° 450, se aprueba el primer Patrón del Caballo Peruano de Paso, presentado por la ya constituida Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P); en dicho estándar se detallan una serie de características morfológicas y funcionales que debería cumplir el Caballo Peruano de Paso (21).

#### 2.1.10.1. Generalidades:

El Caballo Nacional es un equino de silla de tipo mediolíneo y armónico en sus formas, con buena correlación entre sus partes, teniendo una alzada promedio de 1.48 m. los machos y 1.47 m. las hembras. Las proporciones en sus formas, sumadas a las angulaciones características de la raza, permiten al Caballo Peruano de Paso desplazarse en sus aires característicos o pisos, los cuales se realizan con predominancia de sus bípedos laterales y con los adornos de agudez (elevación), término y extensión en los miembros anteriores y movimiento rasante en los posteriores. El Paso Peruano (Piso) es heredable y ha sido fijado por selección como característica propia de la raza, por lo tanto, sus crías heredan esta mecánica de movimiento (21).

En términos simples se puede decir que un animal bien hecho y de buena conformación es aquel cuyas partes componentes: cabeza, tronco y extremidades mantienen proporciones simétricas y estéticas entre sí, dando la sensación de solidez y elegancia (21).

#### **CABEZA:**

De construcción predominantemente subconvexa (con tendencia rectilínea) en su región frontonasal además de elegante, expresiva y descarnada, debiendo revelar su sexo en sus características generales. Tiene un largo entre 59 cm y 61 cm entre testera y el belfo superior, siendo el ancho entre las orejas de 11 cm a 13 cm y entre las apófisis orbitales de 16 cm a 18 cm (21).

Fuerte en su base, con carrillos bien definidos, fina y comprimida en su extremidad inferior, midiendo de 8 cm a 9 cm entre los extremos de los ollares, y con una separación intermaxilar de 6 cm a 9 cm (21).

La frente es ancha y plana. Las orejas medianamente largas, móviles y finas. Los ojos ovalados de color oscuro, y vivaces, colocados lateralmente a la cara en posición ligeramente oblicua (21). Los ollares, sinuosos, alargados, orientados lateralmente y dilatables. La boca, de belfos turgentes, será proporcionada a la dimensión de la cabeza, con una comisura que oscila entre 8 cm y 10 cm (21).

### **CUELLO:**

Debe ser definido según su sexo, de crines finas, abundantes, largas y lustrosas. El cuello, tiene una longitud promedio de 60 cm, medida de punto medio de la unión de la cabeza al cuello (atlas) y el punto medio de la escápula (espalda). Tiene una línea cervical marcadamente convexa en machos y levemente en el caso de las hembras, siendo más corta y recta la línea inferior (ventral) para ambos sexos (21).

El extremo inferior del cuello debe ser ancho y robusto, bien unido con la escápula y el pecho, presentando una unión en la articulación escápulo-humeral que permita flexibilidad y amplitud de movimiento (21).

### **CUERPO:**

El Caballo Peruano de Paso tiene un rango de alzada entre 1.44 m. y 1.51 m. para los machos y 1.43 m. a 1.49 m. para las hembras (21). El perímetro torácico es de 1.77 m. a 1.80 m., teniendo las hembras un perímetro mayor que los machos. Los machos tienen una longitud cercana a la de la alzada, siendo estas medidas tomadas desde la unión escápulo-humeral (hombro) hasta la vertical trazada sobre el filo de la nalga (22). La distancia de la cruz al esternón llamada profundidad, es similar a la altura sub-esternal (distancia entre el esternón y el suelo), siendo las hembras algo más profundas que los machos (21). La cercanía a tierra es característica racial. La cruz está reflejada en la unión de las escápulas, siendo la apófisis mayor (cruz) la que debe estar nivelada con la grupa formando una catenaria con relación al lomo de no más de 8 cm de luz (21). El pecho debe ser amplio en un rango de 34 cm. a 36 cm., medido entre las puntas de los hombros, robusto y saliente sin exceso.

**Dorso (zona dorsal):**

El dorso, medianamente corto, ligeramente recto y bien unido con el tercio anterior y la zona lumbar. La caja ósea es amplia y profunda, con el costillar debidamente arqueado y con una región sub-esternal paralela al suelo (21).

**Lomo o riñón (zona lumbar):**

El lomo debe ser de buena cobertura muscular, corto, y bien unido tanto al dorso como a la grupa (21)

**Grupa (zona sacra)**

De grupa redonda, proporcionada, amplia y con una inclinación que determina un nacimiento bajo de la cola, cuya inserción deberá estar debajo de la línea imaginaria que pasa horizontalmente por la punta del anca (22).

**Nacimiento de cola (zona coccígea)**

El nacimiento de la cola es de inserción baja, con crines finas, largas y abundantes. Llevada quieta y bien pegada a las nalgas al andar, siendo éstas características propias de la raza (14).

**LOS MIEMBROS****Miembros anteriores**

La espalda debe ser de buena longitud e inclinación ( $58^{\circ}$  a  $62^{\circ}$  respecto a la horizontal) y debe de estar unida al pecho por una sólida musculatura. El brazo es corto y musculoso. El antebrazo es largo y musculoso en la parte superior, afinándose hacia la parte inferior y de una longitud entre 39 cm. y 42 cm. La rodilla debe ser bien definida en sus formas; amplia, sin desviaciones, bien moldeada y con la cara anterior ligeramente convexa. La arista posterior debe ser prominente y los laterales descarnados para permitir una buena inserción de los tendones (21).

La caña anterior (metacarpo) debe tener un largo que oscile entre los 26 cm. y 29 cm., con un perímetro entre 17 cm a 19 cm, con tendones y ligamentos definidos. Los nudos o menudillos son descarnados y de formas nítidas. Las cernejas son poco pobladas, denotando finura. Las cuartillas deben ser sólidas y su perímetro es un centímetro menor que el perímetro de la caña y con un largo referencial entre 9 cm. y 11 cm (21).

### **Miembros posteriores**

Los miembros posteriores deben revelar en su conjunto poder y capacidad de contracción y extensión. La nalga debe ser redondeada en armonía con el muslo. El muslo debe ser medianamente musculado. La pierna debe tener una musculatura destacada (22).

El corvejón (articulación tibio-metatarsiana) debe ser bien moldeado, definido y amplio teniendo una construcción ósea fuerte y nítida en su contorno, guardando el equilibrio y la proporción de sus partes. En esta articulación se forma un ángulo interior (acodo) cuya medida debe estar entre los  $137^\circ$  y  $142^\circ$ , siendo este ángulo una característica propia de la raza. La caña posterior (metatarso) debe ser nítida, con tendones fuertes, bien implantados y definidos. El perímetro de la caña posterior tiene entre 18 cm y 20 cm. El nudo posterior es de características similares al anterior. Las cuartillas posteriores, sólidas de un largo entre 9 cm y 11 cm y un perímetro de 17 cm a 20 cm (22).

### **Los cascos**

El casco debe ser de buen desarrollo, proporcionado al cuerpo del animal, coronado por un rodete destacado y prominente recubierto de pelos cortos. El casco en su cara plantar es cóncavo, de contornos regulares y con un candado largo, ancho y prominente, de córnea dura, oscura, resistente y brillante. La muralla del casco debe ser inclinada teniendo un ángulo que oscile entre los  $48^\circ$  y  $51^\circ$  grados, siendo su eje una proyección de la cuartilla y con un largo de muralla entre 8 cm y 10 cm en los anteriores. En general, los cascos de los posteriores tienen pequeñas diferencias de tamaño e inclinación con relación a los anteriores (21).

### 2.1.10.2. Aplomos

El tren delantero está aplomado cuando una línea imaginaria que parte del hombro pasa por la rodilla, sigue por el menudillo y llega al casco en su punto medio, alcanzando el suelo perpendicularmente y manteniéndose paralela a la línea imaginaria del otro miembro. El tren posterior es aplomado cuando una línea imaginaria vertical que baja desde la punta más saliente de la nalga se encuentra con la punta de los corvejones y roza las caras posteriores de las cañas antes de caer derecho sobre el piso (22).

**Vista frontal:** Con el ejemplar en reposo, los ejes directrices de los anteriores deben ser una línea imaginaria perpendicular al suelo que pasa por la parte media del antebrazo, la rodilla, la caña, la cuartilla y el casco. Los cascos de los posteriores en esta raza están a menor distancia entre ellos que los cascos de los anteriores, formando en el suelo una figura trapezoidal (22).

**Vista posterior:** También los ejes directrices de los posteriores siguen la parte media del corvejón, la caña, la cuartilla y el casco (22).

**Vista lateral:** Los puntos de apoyo (cascos), deben estar bajo la masa corporal, definiendo una condición de caballo ligeramente “remetido” en los miembros anteriores y “acodado” en los posteriores, debiendo la perpendicular que pasa por el filo de la nalga tocar la punta del corvejón, constituyendo el conjunto otra figura trapezoidal. Dichos aplomos por su carácter funcional, deberán mantenerse durante el desplazamiento de los ejemplares (apreciándoseles en forma frontal y posterior) (21).

### 2.1.10.3. Los colores

Las capas o pelajes son variados, existiendo ejemplares de pelajes simples, y compuestos. Entre los primeros dominan los alazanes, isabelos (bayos) y negros; entre los segundos, los bayos propiamente dichos, los castaños, los moros o tordillos y los rosillos o canelos. Los animales con marcados factores de albinismo, son discriminados y son desechados los albinos, píos y overos (21).

#### 2.1.10.4. Características raciales ideales

El caballo peruano de paso debe tener una apariencia de energía, gracia y refinamiento. Los caballos deben tener una apariencia muscular bien desarrollada sin exageraciones (23).

La cabeza es de tamaño mediano con perfil recto o ligeramente cóncavo; un pequeño hocico; fosas nasales alargadas que se extienden fácilmente; piel oscura; ojos oscuros y expresivos bien separados; papada moderadamente marcada y orejas de longitud media con puntas finas ligeramente curvadas hacia adentro; el cuello es de longitud media con un elegante arco hasta la cresta, es un poco más pesado en proporción al cuerpo que con la mayoría de las razas ligeras de silla de montar. La espalda es de longitud media a corta, fuerte y redondeada (23). Lomos anchos y bien musculosos sobre la zona de los riñones; grupa larga y ancha, bastante musculosa con pendiente moderada y bien redondeada; la cola se coloca baja y, vista desde atrás, se lleva recta, en silencio y cerca de las nalgas (23). Pecho ancho con abundante musculatura; caja torácica bien arqueada y profunda, el barril es profundo y la línea inferior está casi nivelada desde la última costilla hasta el pecho, los flancos son moderadamente cortos, llenos y profundos, los cuartos deben ser fuertes, de redondez y anchura medias; hombros largos, muy bien inclinados y musculosos, especialmente a la cruz, los huesos de las extremidades inferiores deben estar bien alineados y bien articulados para que los huesos largos se alineen correctamente entre sí por encima y por debajo de las articulaciones con la piel apretada contra el hueso y tendones fuertes y prominentes, metacarpos de longitud media y elásticos, pero sin debilidad, los huesos del cañón son cortos; ligeramente más ángulo con el corvejón que otras razas de silla ligera (23).

Hoy, el Paso Peruano transmite su suave andar a todos los potros de pura raza, no se necesitan dispositivos artificiales ni ayudas de entrenamiento especiales para que el caballo pueda realizar su especialidad: una pisada natural de cuatro tiempos de velocidad media que proporciona un paseo de incomparable suavidad y armonía de movimiento (23).

#### 2.1.10.5. Paso Peruano (pisos\*)

Los trabajos de hipometría efectuados definen a nuestro caballo en sus medidas, proporciones y angulaciones, que lo han adecuado a través de los siglos para sus andares naturales. En estos andares, que caracterizan al Caballo Peruano de Paso y que lo diferencian de las otras razas, son los apoyos de los bípedos laterales los que dominan el movimiento, iniciando el desplazamiento por desequilibrio y en ambladura perfecta, para luego, al romper la ambladura, descomponerse formando los ocho cuadros clásicos del paso. Estos andares tienen como complemento que los distinguen, los adornos de los miembros anteriores, agudez (elevación), término y extensión (22).

La naturalidad y armonía de su mecánica de movimiento, consecuencia de la correlación morfológico funcional existente; el lucimiento en su andar; la ganancia de terreno en cada batida, producida por el atranque en sus diferentes grados, libre de movimientos verticales; lo convierten en un caballo de singular suavidad en la silla sin perder los adornos propios de la raza (15). Son andares finos de la raza los que van desde la ambladura rota hasta el isócrono de cuatro tiempos o paso llano natural. Siendo desechados toda la gama de andares que tienden al aire diagonal.

\*Pisos: Peruanismo que indica las modalidades de desplazamiento, derivados de la ambladura, características de la raza del Caballo Peruano de Paso (22).

#### 2.1.11. Hipómetro

El hipómetro es una herramienta con la cual medimos la altura de los caballos, desde el suelo hasta la cruz (24).

Los egipcios crearon las formas de medir al caballo hace cientos de años. Una de las medidas todavía se utiliza hoy en día: la mano. Cada mano representa 4 pulgadas (10 cm) y es la manera primaria para medir a los caballos. Hoy en día es preferible utilizar el Hipómetro para medir la altura de un caballo es la forma más fácil, precisa y rápida de hacerlo (24).

### 2.1.12. Fotogrametría

La fotogrametría está definida por la Sociedad Estadounidense de Fotogrametría y Percepción Remota (ASPRS) como “el arte, la ciencia y la tecnología de obtener información confiable sobre objetos físicos y el medio ambiente, a través de procesos de registro, medición e interpretación de imágenes y representaciones digitales de patrones derivados de sistemas de sensores sin contacto” (25).

Si desglosamos la palabra, podemos ver claramente todas las partes que componen la fotogrametría en juego. "Foto" se refiere a la luz, "gramo" significa dibujo y "metría" se refiere a medidas. La fotogrametría, como su nombre lo indica, es una técnica de medición de coordenadas tridimensionales que utiliza fotografías como medio fundamental para la metrología o la medición (25).

#### Tipos de fotogrametría

Si bien podemos clasificar la fotogrametría según la ubicación de la cámara, también podemos desglosar las cosas por el tipo de fotogrametría que se está realizando. Estos tipos varían según el tipo de datos que se recopilen (25).

Dos formas de fotogrametría que probablemente encontrará son:

- **Interpretativo:** La fotogrametría interpretativa se trata de identificar objetos y recopilar factores significativos de una imagen con un análisis cuidadoso y sistemático; los intérpretes de fotos recopilan información sobre sus sujetos, como características, analizando y evaluando las fotos cuidadosamente; el trabajo puede involucrar tecnologías de teledetección, la teledetección combina la interpretación de fotografías con datos de instrumentos de teledetección, como cámaras en satélites o aviones y sistemas de sonar en barcos (25).

- **Métrica:** En fotogrametría métrica, el objetivo es encontrar medidas. Un investigador puede extraer datos y medidas específicos de una foto con la ayuda de otra información sobre la escena (25).

### El método fotogramétrico

- Capturar / fotografiar el objetivo:** Será necesario una previa calibración de la cámara en el software y planificación de las tomas de fotografía tras la planificación se procede a la captura en “crudo” (25).
- Orientación de las imágenes:** Colocación de los fotogramas y la posición adecuada con sus marcas fiduciales (orientación interna). Colocar los fotogramas en la misma posición que ocupaban entre ellos en el momento de las tomas (orientación relativa) (25).
- Modelado 3D:** Formación del modelo por restitución para después aplicarle giros, una traslación y un factor de escala (orientación absoluta). Incluye también el escalado del objeto para obtener y realizar medidas en las magnitudes reales (25).

#### 2.1.13. Descripción del Software:

PhotoModeler proporciona una herramienta para crear con precisión modelos 3D de alta calidad y medir fotos. Este proceso se denomina escaneo 3D basado en fotografías. PhotoModeler Scanner es un escáner 3D que proporciona los mismos resultados que un escáner láser 3D. Este programa es una herramienta sofisticada para construir con precisión modelos de superficie de masa y medir fotografías (25).

El software funciona de la siguiente manera:

- Hacer fotografías y cargarlas para PhotoModeler**
  - Hacer dos o más fotos que se intersecten a partir de ángulos diferentes de un objeto o escena (25).

- Escanear las fotos e importarlas para el proyecto de PhotoModeler para cámaras digitales, cargar directamente en el disco del ordenador; para cámaras de película 35mm, usar un escáner de filme; y para cámaras de vídeo, usar un digitalizador (25).

PhotoModeler acepta muchos formatos de ficheros de imagen: BMP, CAL, JPG, MAC, PCD, PCT, PCX, PNG, PPM, PSD, RBG, SGI, TGA e TIF.

#### **b. Marcar y referenciar las fotografías**

Usando las herramientas de Puntos y Líneas, dibujar en las fotos las características que se pretenden ser representadas en el modelo final 3D (25).

- Usar la función de zoom para aumentar la facilidad y precisión de la marcación (25).
- Usar las funciones de referencia para informar el PhotoModeler de los puntos comunes en las diferentes fotos del objeto o de la escena (25).

#### **c. Procesar la información**

- Seleccionar el ítem del menú, “Procesar” y esperar algunos segundos, mientras el PhotoModeler procesa los datos de la cámara y de referenciación (26).

El PhotoModeler produce un modelo 3D exacto a través del uso de un algoritmo avanzado que ajusta los datos de entrada, crea datos 3D (coordenadas XYZ) de puntos y minimiza los errores.

Lo que puede hacer con el modelo 3D:

- Visualizar el modelo 3D en el visualizador 3D del PhotoModeler (25).
- Fijar medidas con precisión de coordenadas, distancias y áreas (25).
- Visualizar y manipular las coordenadas XYZ en la tabla de puntos (25).
- Exportar el resultado para un programa de CAD, “Rendering” o animación (25).

## 2.2. Antecedentes de investigación

### 2.2.1. Antecedentes de tesis

Málaga J.; Rivas J. (27) “El caballo peruano de paso es considerado como el mejor caballo de silla del mundo. Siendo una raza oriunda del Perú, y Patrimonio Nacional. (Ley N° 26606, del 6 de mayo de 1996.) Por su suavidad al andar y porque no necesita de diestros jinetes especiales para que demuestre sus características, así por ejemplo llevar el centro de gravedad hacia delante, apoyándose ligeramente hacia uno de los costados, efecto del apoyo de sus bípedos laterales (ambladura), además de poseer brío, estampa y nobleza. El objetivo de determinar las medidas hipométricas de machos y hembras que se crían en la región Arequipa es con el afán de contribuir en la mejora de nuestros equinos, saber cuan cerca están del patrón de la raza, medidas establecidas por la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso. Para los objetivos del presente trabajo se tomó animales adultos (4 años), ya que a esta edad recién se reflejan las medidas de lo que posteriormente van a ser. Definimos cuantitativamente al Caballo Peruano de Paso en Arequipa con las siguientes características hipométricas en ambos sexos: Largo de cabeza 59 a 61 cm., ancho entre orejas 11 a 13 cm., ancho entre apófisis orbitales 16 a 18 cm., espacio entre ollares 8 a 9 cm., separación intermaxilar 6 a 9 cm., comisura de boca 8 a 10 cm., largo de cuello 60 cm., ancho entre puntas de hombro 34 a 36 cm., longitud de antebrazo 39 a 42 cm., largo de la caña anterior 26 a 29 cm., largo de cuartilla anterior 9 a 11 cm., perímetro de la caña anterior 17 a 19 cm., perímetro de la cuartilla anterior 15 a 19 cm., perímetro de la caña posterior 18 a 20 cm., perímetro de cuartilla posterior 17 a 20 cm., largo de cuartilla posterior 9 a 11 cm., largo de muralla de casco 8 a 10 cm., altura sub esternal 72 a 76 cm., largo de cuerpo 145 a 149 cm., alzada a la cruz M: 1,44 a 1,51 H: 1,43 a 1,49, espacio lomo a línea superior 8 cm., perímetro torácico 1,77 a 1,80 cm., ángulo de espalda 58° a 62° y ángulo de acodo 137° a 142°. Después de lo observado en nuestra investigación debemos considerar principalmente el factor genético y dentro de este el IN BREEDING ya que así conseguiremos homogenizar la población y a su vez encontrar características no deseadas, de la mano tiene que ir una rigurosa selección para así en corto tiempo estar dentro del Patrón de la Raza ; además es importante poner énfasis en la etapa de recría (manejo, sanidad y

alimentación); así mismo, debemos incidir en que se debe corregir el ángulo de acodo y el de espalda características fundamentales en el andar del Caballo Peruano de Paso. Aumentar la alzada de cruz para poder nivelarla con la grupa. Debemos de cuidar las características zootécnicas de las hembras ya que en su mayoría se encuentran dentro del Patrón de la Raza” (27).

Bejarano, W. (28) “Con el fin de obtener medidas corporales para el estudio morfológico del perro mediante la evaluación de la técnica fotogramétrica aplicada a la cría de animales, validada como un método moderno para la zoometría, capaz de crear imágenes tridimensionales a partir de fotografías, en las que se pueden obtener medidas corporales precisas. , evitando el contacto físico excesivo con los animales, minimizando el estrés creado a través de la manipulación del manual biométrico, y así mismo con la posibilidad de transferir la información a analizar en cualquier momento o lugar y la posibilidad de crear archivos con características morfológicas de cada animal, que se puede comparar con el estándar de la raza. Proponemos una fotometría digital sencilla y asequible basada en permitir el desarrollo de un modelo tridimensional de los perros y que pueden ser directamente medidas morfométricas habituales con el fin de obtener datos que nos ayuden a establecer proporciones generales y apreciaciones regionales, tanto zootécnicas como económicas, además, obtienes todo tipo de perspectivas de las personas. El método también permite la comparación de diferentes especímenes, por lo que evita la transferencia y manipulación de los animales” (28).

Vargas, M. (26) “El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Arequipa, con la finalidad de obtener medidas corporales para el estudio morfológico del caballo de uso militar en Arequipa. El objetivo principal es la técnica fotogramétrica aplicada a la zoometría del equino ya que es una técnica moderna capaz de crear imágenes tridimensionales a partir de fotografías, en las cuales se pueden obtener medidas corporales con exactitud, evitando contacto físico excesivo con los animales, minimizando el estrés creado a través de la biometría manual; y así mismo teniendo la posibilidad de trasladar la información para ser analizada en cualquier momento o lugar y la posibilidad de crear archivos con las características morfológicas de cada animal, que pueda ser comparada con el patrón oficial del caballo de uso militar. Para la realización de este estudio, se utilizaron

20 equinos adultos, 10 machos y 10 hembras los cuales son propiedad del Ejército Peruano de los cuales se obtuvieron 20 medidas corporales mediante el método manual y a través de la fotogrametría para su confrontación. De las 10 hembras estudiadas, los resultados obtenidos para la toma manual y la fotogrametría, respectivamente, son los siguientes: Ancho de cabeza:  $19.20 \pm 1.03$  y  $19.03 \pm 0.83$ , Largo de cabeza:  $60.20 \pm 1.99$  y  $60.55 \pm 1.69$ , Longitud de oreja:  $18.30 \pm 0.82$  y  $18.75 \pm 0.97$ , Longitud de cuello:  $72.20 \pm 2.30$  y  $71.96 \pm 1.87$ , Alzada a la cruz:  $160.30 \pm 2.40$  y  $160.75 \pm 2.75$ , Longitud de espalda:  $58.90 \pm 1.60$  y  $58.97 \pm 2.30$ , Longitud de brazo:  $37.70 \pm 1.16$  y  $38.17 \pm 2.25$ , Longitud antebrazo:  $48.20 \pm 2.44$  y  $48.20 \pm 2.44$ , Longitud de tórax:  $100.90 \pm 1.37$  y  $101.92 \pm 1.83$ , Profundidad de cuerpo:  $82.10 \pm 2.69$  y  $82.22 \pm 3.05$ , Perímetro torácico:  $173.30 \pm 1.95$  y  $173.69 \pm 1.81$ , Largo de lomo:  $36.30 \pm 1.16$  y  $36.11 \pm 1.28$ , Largo de caña Anterior:  $27.80 \pm 1.03$  y  $28.04 \pm 1.23$ , Largo de caña Posterior:  $37.10 \pm 1.37$  y  $37.12 \pm 1.54$ , Longitud corporal:  $162.10 \pm 1.29$  y  $162.84 \pm 1.04$ , Ancho de ilion:  $53.00 \pm 1.15$  y  $53.01 \pm 0.98$ , Ancho de isquion:  $33.90 \pm 1.29$  y  $34.50 \pm 1.29$ , Longitud de grupa:  $48.90 \pm 2.28$  y  $49.05 \pm 2.17$ , Alzada a la grupa:  $163.00 \pm 2.40$  y  $163.18 \pm 2.90$ , Altura Nacimiento de cola:  $151.90 \pm 3.11$  y  $152.51 \pm 3.56$ . En el caso de los 10 machos los resultados son: Ancho de cabeza:  $20.90 \pm 0.99$  y  $20.77 \pm 0.96$ , Largo de cabeza:  $61.20 \pm 1.81$  y  $61.35 \pm 2.16$ , Longitud de oreja:  $19.00 \pm 0.94$  y  $19.58 \pm 0.68$ , Longitud de cuello:  $75.40 \pm 3.10$  y  $75.69 \pm 3.11$ , Alzada a la cruz:  $\sim 12 \sim 161.10 \pm 3.60$  y  $161.48 \pm 3.49$ , Longitud de espalda:  $60.20 \pm 1.87$  y  $61.39 \pm 2.23$ , Longitud de brazo:  $38.10 \pm 2.08$  y  $37.53 \pm 2.66$ , Longitud antebrazo:  $51.10 \pm 3.14$  y  $51.10 \pm 3.14$ , Longitud de tórax:  $104.10 \pm 2.33$  y  $104.74 \pm 2.55$ , Profundidad de cuerpo:  $83.00 \pm 1.49$  y  $83.72 \pm 2.33$ , Perímetro torácico:  $176.20 \pm 1.90$  y  $176.31 \pm 2.57$ , Largo de lomo:  $37.60 \pm 1.51$  y  $37.81 \pm 1.77$ , Largo de caña Anterior:  $29.10 \pm 1.37$  y  $29.14 \pm 1.72$ , Largo de caña Posterior:  $37.20 \pm 1.03$  y  $37.14 \pm 0.86$ , Longitud corporal:  $163.00 \pm 2.40$  y  $163.18 \pm 2.90$ , Ancho de ilion:  $52.10 \pm 1.37$  y  $51.75 \pm 1.5$ , Ancho de isquion:  $33.90 \pm 1.29$  y  $34.50 \pm 1.29$ , Longitud de grupa:  $49.60 \pm 1.71$  y  $49.90 \pm 2.64$ , Alzada a la grupa:  $160.80 \pm 2.70$  y  $161.12 \pm 2.42$ , Altura Nacimiento de cola:  $152.60 \pm 1.26$  y  $153.36 \pm 1.76$ . Al realizar en análisis de varianza y la prueba de análisis de regresión, en los resultados no se encontró diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.05$ ) entre ambos métodos zoométricos, demostrando que la fotogrametría es una técnica confiable en el estudio zoométrico de equinos” (26).

Villena, S. (29) “El trabajo de investigación presentado se desarrolló en la Irrigación Majes a 1438 m.s.n.m. y que se llevó a cabo en el “Fundo La Católica” CEPROBIS, con el objetivo de determinar las principales medidas zoométricas del vacuno de leche con el bastón zoométrico, con la finalidad de tener un instrumento de medición confiable y validado para el estudio morfológico de la especie bovina y otras especies productivas, se planteó diseñar un bastón zoométrico o de Aparicio para el estudio de medidas morfológicas en vacunos de leche de la raza Hostein Friesian. Se consideró como población 125 animales de las diferentes categorías de la raza Holsteian Friesian del Fundo La Católica”, obteniendo los siguientes resultados en vacas adultas: Alzada a la cruz  $1.4852 \pm 0.0461$  mt., Alzada al dorso  $1.4673 \pm 0.0625$  mt., Alzada al isquion  $1.3217 \pm 0.0445$  mt., Alzada al hueco subesternal o altura del esternón  $0.7175 \pm 0.0377$  mt., Alzada al nacimiento de la cola  $1.4587 \pm 0.0389$  mt., Alzada a la grupa  $1.4112 \pm 0.0203$  mt., Longitud corporal  $1.6756 \pm 0.0399$  mt., Longitud de grupa  $0.4881 \pm 0.0381$ , Longitud de tórax  $0.8400 \pm 0.0516$ , Longitud del dorso  $0.4777 \pm 0.0233$  mt., Longitud de lomo  $0.4145 \pm 0.0212$  mt., Longitud del cuello  $0.5097 \pm 0.0477$  mt., Longitud de la cara  $0.2451 \pm 0.0349$  mt., Longitud de la cabeza  $0.5013 \pm 0.0467$  mt., Ancho de cara  $0.1548 \pm 0.0303$  mt., Anchura anterior de la grupa o ancho de ilion  $0.4891 \pm 0.0277$  mt., Ancho de lomo  $0.4121 \pm 0.0311$  mt., Anchura de las nalgas o ancho de isquion  $0.2285 \pm 0.0275$  mt.; mas no perímetros” (29).

Ullauri, B.; Cedeño, J. (30) “La investigación tuvo como objetivo caracterizar las particularidades cromotípicas y zoométricas al caballo criollo de paso presente en el Sitio Los Monos del Cantón Chone Provincia de Manabí, Ecuador. Para este estudio, se utilizaron 69 equinos autóctonos, con características fenotípicas de biotipo criollo, en los cuales se procedieron a tomar 12 medidas zoométricas, se calculó 7 índices zoométricos a los que se sometió a estadística descriptiva (media, valor máximo, valor mínimo y error estándar). Se evaluó las siguientes medidas: en ambos sexos, ancho y largo de cabeza, alzada a la cruz y grupa, largo y ancho de grupa, diámetro longitudinal, dorso-esternal, bicostal, perímetro torácico, perímetro de la caña y peso aproximado. Los índices calculados muestran al caballo criollo de paso como dolicocefalo (48,00%), longilíneo (68,00%), dolictorácico (58,00%), dolicomorfo (70,00%), correlación metacarpiana media (56,00%),

braquipélvico (62,00%) y de proporcionalidad larga y alta (42,00%), la yegua como mesocéfalo (42,11%), longilíneo (73,68%), dolicatorácico (47,37%), dolicomorfo (57,89%), correlación metacarpiana media (57,89%), braquipélvico (63,16%) y de proporcionalidad largo (52.63%). Mientras que en variables cromohipológica muestran que la capa castaña sobresale con un (53.62%), (59,00%) lucieron cascos negros, (97,00%) con perfil cefálico rectilíneo, (91,00%) perfil cervical piramidal, (94,00%) perfil dorso-lumbar normal y (94,00%) perfil ventral normal. Se concluye que los resultados encontrados de la población estudiada mantienen importante semejanza con los analizados en otros cantones de Manabí y la Sierra Ecuatoriana. Por lo cual es viable propiciar el mejoramiento genético para acercarse más a la autenticidad de la línea racial criolla” (30).

Flores, L. (31) “El Caballo Peruano de paso es una raza equina oriunda del Perú, descendiente de los caballos introducidos durante la Conquista y los primeros tiempos de la Colonia. Esta raza está protegida por el Decreto Ley peruano número 25.919 del 28 de noviembre de 1992 y ha sido declarado [raza caballar propia del Perú. por el Instituto Nacional de Cultura, Así lo instituyó el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) y lo hizo público: su día se celebrará el tercer domingo de abril de cada año y producto de bandera por el Ministerio de Comercio Exterior y de Turismo 2 en abril de 2013. El objetivo de determinar las medidas hipométricas de machos y hembras que se crían en la región Cusco es con el afán de contribuir en la mejora de nuestros equinos, saber cuan cerca están del patrón de la raza, medidas establecidas por la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso. Para los objetivos del presente trabajo se tomó animales adultos (4 años), ya que a esta edad recién se reflejan las medidas de lo que posteriormente van a ser” (31).

Chávez, L. (32) “El fenotipo puede estudiarse por medio del exterior del animal: Morfología, Zoometría, Cronología, Faneróptica e Identificación. Con el objetivo de caracterizar biotipológicamente el equino (*Equus caballus*) de uso Policial del Centro de Remonta de la Policía Nacional del Perú, se utilizaron 80 ejemplares para evaluar variables Hipométricas, calcular índices zoométricos y describir las características fanerópticas de equinos machos y hembras de edad adulta. En variables cuantitativas obtenidas se aplicó la estadística descriptiva; se consideró la

obtención de medidas de tendencia central y medidas de dispersión. En variables cualitativas se reportan tablas de distribución de frecuencia. Los resultados promedios obtenidos en machos sobre las medidas Hipométricas son: Largo de cabeza (LCa)  $61,36 \pm 5,40$  cm., Ancho de cabeza (AnC)  $23,57 \pm 1,83$  cm., Alzada a la cruz (AC)  $1,67 \pm 0,05$  m., Alzada a la grupa (AG)  $1,67 \pm 0,05$  m., Ancho de grupa (AnG)  $58,77 \pm 4,34$  cm.,  $57,36 \pm 3,56$  cm para Longitud de grupa (LG), Longitud de cuerpo (LCu)  $1,74 \pm 0,06$  m., Diámetro dorso esternal (DD)  $76,70 \pm 4,64$  cm., Diámetro bicostal (DB)  $50,93 \pm 4,36$  cm., Perímetro torácico (PT)  $2,00 \pm 0,11$  m., Perímetro de caña (PC)  $22,07 \pm 1,09$  cm., Ángulo isquioiliaco (AII)  $34,86 \pm 1,30^\circ$ . Para machos los Índices Zoométricos obtenidos fueron:  $585,32 \pm 75,07$  kg. de peso, Índice cefálico (ICe)  $38,59 \pm 3,38$ , Índice Corporal (ICo)  $87,17 \pm 4,04$ , Índice Torácico (ITo)  $66,49 \pm 55,21$ , Índice de Profundidad relativa de tórax (IPrt)  $45,92 \pm 2,20$ , Índice Dáctilo torácico (IDt)  $11,09 \pm 0,77$ , Índice de Pelvis (Ipe)  $102,61 \pm 8,39$  e Índice de Proporción (IPro)  $96,22 \pm 2,55$ . En machos un 92,86% tienen el perfil cefálico rectilíneo, 7,14% perfil convexitáneo. El 96,43% presentan perfil cervical piramidal, 3,57% perfil cervical de ciervo. El perfil dorso-lumbar normal lo presentan un 64,29% y 35,71% perfil de sillón. El 100% tienen el perfil ventral normal. Las medidas hipométricas promedio para hembras: LCa  $60,69 \pm 4,63$  cm., AnC  $25,08 \pm 2,08$  cm., AC  $1,64 \pm 0,06$  m., AG  $1,63 \pm 0,06$  m., AnG es de  $56,94 \pm 4,33$  cm.,  $57,10 \pm 4,22$  cm. para LG, LCu  $1,73 \pm 0,08$  m., DD  $76,12 \pm 5,55$  cm., DB  $49,56 \pm 5,84$  cm., PT  $2,05 \pm 0,09$  m., PC  $21,75 \pm 1,03$  cm. y ángulo isquioiliaco (AII)  $35,87 \pm 2,26^\circ$ . Los índices zoométricos observados en hembras:  $613,25 \pm 73,59$  kg. de peso, índice cefálico (Ice)  $41,51 \pm 4,19$ , ICo  $84,75 \pm 3,74$ , ITo  $65,49 \pm 9,48$ , IPrt  $46,50 \pm 3,52$ , IDt  $10,65 \pm 0,68$ , Ipe  $99,93 \pm 6,52$  e IPro  $94,70 \pm 3,77$ . En hembras se observó que el 84,62% tienen perfil cefálico rectilíneo, 9,62% tienen perfil convexo y 5,77% poseen perfil cóncavo. 96,15% tienen perfil cervical piramidal y 3,85% presentaron perfil cervical de Cisne. 84,62% tienen perfil dorso-lumbar normal y 15,38% tienen perfil sillón. Se observó una frecuencia de 92,31% que tienen el perfil ventral normal y 7,69% perfil ventral de vaca. La faneróptica observada fue: 21,43% de machos y 36,54% de hembras con capa Alazana; 75,00% machos y 53,85% hembras con capa castaña y 3,57% de machos y 9,62% de hembras con capa tordilla. La Signaléptica del caballo policial macho y hembra nos muestra que es un animal Hipermétrico (+); Rectilíneo (0); Brevilíneo (-) y dado que las

proporciones son inferiores al peso del animal la morfología del caballo policial muestra que es un animal muy compacto” (32).

### 2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

Larrea, C.; Oñate, M. y Paredes, M. (33) “Se compararon zoometrías realizadas en los años 2005 y 2014 en el biotipo caballar de la comunidad San Antonio de Guayllabamba, provincia de Chimborazo, Ecuador, para establecer la variación zoométrica durante este período de tiempo, como efecto de recomendaciones de selección realizadas en 2005. Se utilizaron reportes de 28 equinos analizados en 2005 y 35 en 2014, con características fenotípicas de biotipo criollo. Se midieron 12 variables y 7 índices zoométricos a los que se sometió a estadística descriptiva (media, valor máximo y mínimo y error estándar), se compararon con T-Student para muestras independientes y frecuencias de perfiles cefálico, cervical, dorsolumbar, ventral e isquio-ilíaco. Se reporta promedios entre ambas poblaciones para longitud y ancho de cabeza 51,6 cm ([+ ó -] 0,4) y 19,6 cm ([+ ó -] 0,12), respectivamente, alzadas a la cruz 126,6 cm ([+ ó -] 0,75) y grupa 127,6 cm ([+ ó -] 0,74), ancho y largo de grupa 44,1 cm ([+ ó -] 0,38) y 44,2 cm ([+ ó -] 0,34) correspondientemente, diámetro longitudinal 131,4 cm ([+ ó -] 0,89), profundidad y ancho de pecho 59,8 cm ([+ ó -] 0,49) y 32,3 cm ([+ ó -] 0,49) en su orden, perímetros: torácico 149,1 cm ([+ ó -] 1,11) y de caña 16,5 cm ([+ ó -] 0,15), peso vivo 268,1 kg ([+ ó -] 5,68). Se concluye que los promedios de zoometrías encontradas en animales estudiados en 2014 superan a los analizados en 2005 en todas las medidas, a excepción del perímetro torácico y peso vivo; pese a lo escrito, la estadística no reporta diferencias significativas, se puede inferir que la mejora en las medidas zoométricas se debió a que los criadores han desarrollado los ajustes al manejo y selección de reproductores recomendados previamente. Palabras clave: Equinos; morfometría; zoometría; perfiles; índices zoométricos” (33)

Salazar Vidal, D.; Vélez, J.; Zapata, H.; Rendón, A. (34) “Para el estudio de la conformación morfológica del equino se han utilizado técnicas de medición externas conocidas como “técnicas zoométricas”, que son procesos dispendiosos que dificultan la obtención inmediata de resultados. Actualmente, existen otras técnicas, como la fotogrametría, la cual se ha empleado con éxito en otros países,

pero en el ámbito nacional su uso es desconocido y, por lo tanto, no empleado en medicina veterinaria. En el presente trabajo, se utilizó un programa fotogramétrico para el estudio morfométrico del equino a través de una metodología modificada. Los resultados obtenidos con esta técnica se compararon con mediciones zoométricas y así se determinó el grado de variación entre estas. Para llevar a cabo el estudio se emplearon cinco caballos de ambos sexos, ubicados en la finca Las Palmas, vereda La Florida, municipio de Villamaría, Caldas. A cada individuo le fueron colocados una serie de rótulos con el fin de referenciar regiones anatómicas de interés en miembro torácico y pelviano; a continuación, cada animal fue ubicado en un terreno previamente preparado donde le fueron tomadas tres fotografías en plano lateral, posteriormente fueron procesadas con el software Photomodeler Scanner 6.2. Los resultados obtenidos con el software no presentaron diferencias significativas en relación con las medidas in vivo obtenidas mediante técnicas zoométricas, teniendo como resultado un margen de error promedio de 0,24%, demostrando el grado de precisión al momento de la obtención de medidas longitudinales en plano lateral en equinos. Con base en los estudios realizados aplicando técnicas fotogramétricas, ésta se recomienda como una herramienta informática eficiente, precisa y confiable para el estudio morfométrico del equino” (34).

Barrantes, C.; Macedo O.; Rosemberg, M. y Sarria M. (35) “Con el fin de determinar las características fenotípicas del Caballo Peruano de Paso en base a sus medidas hipométricas, se realizó el presente trabajo de investigación recopilando los datos de medidas hipométricas de 243 machos y 376 hembras adultos tomadas en los concursos nacionales de la Asociación Nacional de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso (A.N.C.P.C.P.P.) para evaluar las diferencias entre la alzada, perímetro de caña anterior y posterior, perímetro torácico, así como el índice dactilotorácico, durante tres períodos: 1951 a 1960, 1963 a 1970 y 1996 a 1999. Se observaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) para algunas medidas evaluadas entre los periodos respectivos, hallándose para yeguas valores de 1,459a, 1,475b y 1,448a m. en alzada; 1,790a, 1,848b, y 1,808c m. en perímetro torácico; 0,172<sup>a</sup>, 0,169b y 0,171b m. en perímetro de caña anterior; 0,187a, 0,183b y 0,185a m. en perímetro de caña posterior y 9,64<sup>a</sup>, 9,16b y 9,45b en el índice dactilotorácico. En el caso de potros se obtuvo 1,478a, 1,492b y 1,456c m. en alzada; 1,778a, 1,803b y

1,758c m. en perímetro torácico; 0,180<sup>a</sup>, 0,176b y 0,178b m. en perímetro de caña anterior; 0,196<sup>a</sup>, 0,191b y 0,192ab en perímetro de caña posterior y 10,13a, 9,77b y 10,10a en el índice dactilotorácico. Los cambios en la alzada en potros se podrían atribuir al efecto de la selección de los criadores para alcanzar el promedio establecido para la raza, única medida definida desde el estándar publicado en 1950. La disminución en el promedio del perímetro torácico, tanto en yeguas como potros, se debe a la correlación que existe entre la alzada y el perímetro torácico que lleva a mantener una cierta proporcionalidad en la morfología del animal; sin embargo, la reducción del perímetro torácico es reflejo también de la crianza actual, que se realiza mayormente en confinamientos estrechos. Se determinaron además los intervalos de confianza (nivel de confianza: 95%) para 11 medidas hipométricas con los animales del último periodo evaluado (1996 – 1999), observándose que la alzada del Caballo Peruano de Paso es de  $1,448 \pm 0,05$  m. y  $1,456 \pm 0,013$  m.; la longitud del cuerpo  $1,541 \pm 0,008$  m. y  $1,530 \pm 0,015$  m.; el perímetro torácico  $1,808 \pm 0,009$  y  $1,758 \pm 0,002$ ; el ángulo de corvejón  $142,64^\circ \pm 0,85$  y  $144,24^\circ \pm 1,85$ ; el ángulo de espalda  $61,99^\circ \pm 0,62$  y  $59,28 \pm 1,10$ ; y el índice corporal  $85,33\% \pm 0,56$  y  $87,10\% \pm 1,10$  respectivamente para yeguas y potros. En el análisis de los intervalos de confianza se observó que el promedio de ángulo de espalda en potros se encuentra dentro del rango óptimo, debiendo tratar de reducirse por lo menos en dos grados en las hembras. El ángulo de corvejón, tanto en hembras como en machos, se encuentra fuera del rango ideal ( $135^\circ - 140^\circ$ ), lo que podría afectar el avance y suavidad del caballo. Por otro lado según el índice corporal se ubica al Caballo Peruano de Paso dentro del tipo mediolíneo y según el índice dactilotorácico se observa que el perímetro de cañas ya no es reducido, lo que llevaba a calificar al Caballo Peruano de Paso como un animal débil de cañas. Palabras clave: medidas hipométricas, caballo de paso” (35).

Moura, R et al. (36) “La morfometría y la evaluación de los aplomos son parámetros morfozootécnicos usados en la selección de potrillos y animales adultos Mangalarga Marchador (MM), pero sus aplicaciones en la rutina del registro genealógico de la raza son limitadas. En este estudio nos proponemos revisar la localización de los 44 puntos anatomotopográficos necesarios para la toma de 39 medidas lineares y 12 medidas angulares citadas en la literatura y/o usadas en la práctica para la selección del MM. Además, pretendemos evaluar el potencial de la

cinemática 2D como metodología alternativa para optimizar la evaluación de la morfología equina, especialmente morfometría y los aplomos. Fue realizada la morfometría por cinemática 2D de ocho equinos MM de diferentes categorías, por tres evaluadores en el software Tracker®, habiendo encontrado valores medios de coeficientes de correlación intraclase de  $0,893 \pm 0,122$  y de  $0,894 \pm 0,128$  para las medidas lineares y angulares, respectivamente. La aplicación simultánea de la cinemática 2D para clasificación de los aplomos de 10 potrillos destetados junto con la puntuación de morfología prevista en el reglamento de la ABCCMM (2020) permitió aumentar la objetividad de la evaluación de los miembros, región zootécnica fundamental para el desempeño funcional y la prevención de claudicaciones. La metodología cinemática 2D propuesta es aplicable en el campo y podría permitir la inclusión de medidas corporales asociadas con el andar marcha del caballo MM y de una metodología complementaria para la valoración de los aplomos durante el registro genealógico de equinos MM” (36).

Salazar, F.; Vélez Ruiz, J.; Zapata, H.; & Rendón, A. (37) “Para el estudio de la conformación morfológica del equino se han utilizado técnicas de medición externas conocidas como “técnicas zoométricas”, que son procesos dispendiosos que dificultan la obtención inmediata de resultados. Actualmente, existen otras técnicas, como la fotogrametría, la cual se ha empleado con éxito en otros países, pero en el ámbito nacional su uso es desconocido y por lo tanto, no empleado en medicina veterinaria. En el presente trabajo, se utilizó un programa fotogramétrico para el estudio morfométrico del equino a través de una metodología modificada. Los resultados obtenidos con esta técnica se compararon con mediciones zoométricas y así se determinó el grado de variación entre estas. Para llevar a cabo el estudio se emplearon cinco caballos de ambos sexos, ubicados en la finca Las Palmas, vereda La Florida, municipio de Villamaría, Caldas. A cada individuo le fueron colocados una serie de rótulos con el fin de referenciar regiones anatómicas de interés en miembro torácico y pelviano; a continuación, cada animal fue ubicado en un terreno previamente preparado donde le fueron tomadas tres fotografías en plano lateral, posteriormente fueron procesadas con el software Photomodeler Scanner 6.2. Los resultados obtenidos con el software no presentaron diferencias significativas en relación con las medidas in vivo obtenidas mediante técnicas zoométricas, teniendo como resultado un margen de error promedio de 0,24%,

demostrando el grado de precisión al momento de la obtención de medidas longitudinales en plano lateral en equinos. Con base en los estudios realizados aplicando técnicas fotogramétricas, ésta se recomienda como una herramienta informática eficiente, precisa y confiable para el estudio morfométrico del equino” (37).





## CAPITULO III

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Localización del trabajo

###### 3.1.1.1. Espacial

El distrito de la Joya está ubicado en el departamento de Arequipa en el sur del país, con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 16° 25' 27" Sur y Longitud: 71° 49' 14" Oeste; limita con los distritos de Santa Isabel de Siguan y Yura por el sur, Vitor y Uchumayo por el sur, Vitor por el oeste y Uchumayo por el este, cuenta con una superficie territorial de 69 800 hectáreas (38).

###### 3.1.1.2. Temporal

El trabajo en campo se desarrolló durante los meses de octubre y noviembre, los cálculos y tabulación de los datos durante el mes de noviembre y la redacción del documento de tesis entre los meses de diciembre y enero.

##### 3.1.2. Materiales biológicos

Para el presente estudio fueron empleados 26 equinos adultos de la raza Caballo Peruano de Paso.

##### 3.1.3. Materiales de campo

- Hipómetro de dos barras Cód. 512
- Cinta métrica de topografía
- Cinta de métrica de costura
- Material de sujeción
- Registro individual equino (Anexo N°03)
- Trípode
- Tallímetro
- Tiza o cal
- Libretas de campo
- Rótulos autoadhesivos 1,5cm de diámetro

### 3.1.4. Materiales de escritorio

- Lapiceros
- Hojas bond A4
- Tablero
- Software PhotoModeler Premium 2020.

### 3.1.5. Equipos

- Cámara
- Computadora y/o laptop

## 3.2. Métodos

### 3.2.1. Muestreo

#### 3.2.1.1. Universo

Se consideró como universo al número total de equinos de la raza Caballo Peruano de Paso en crianza, estimándose una población superior a 10000 ejemplares para el cálculo de tamaño de muestra.

#### 3.2.1.2. Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se determinó con un porcentaje del 50% del total del universo y 95% de confianza, por lo tanto, el error aleatorio tolerado es de 5%, para la determinación del tamaño de muestra se empleó la fórmula de estimación para poblaciones de más de 10000 ejemplares siendo la siguiente:

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

#### Dónde:

- n: tamaño de la muestra.
- Z: valor estándar de confiabilidad, 2,58 (99%)
- p: proporción estimada de caballos con características biotipológicas raciales para Caballo Peruano de Paso (99%).
- q: proporción de la población de referencia que no presenta el biotipo en estudio (1-p).
- d: nivel de precisión absoluta (5%)

**Reemplazando:**

$$n = \frac{(2,58)^2(0,99)(0,01)}{(0,05)^2}$$

$$n = 26,35$$

Se utilizaron 26 equinos en este estudio.

**3.2.1.3. Procedimiento de muestreo**

Se realizó mediante el uso del Muestreo Simple Completamente al Azar en base a los requerimientos de las variables de estudio.

**3.2.2. Métodos de evaluación****3.2.2.1. Metodología de la experimentación**

La presente investigación se inició con la codificación y fecha de apertura del registro individual de campo, registrando la identificación del animal, recopilando: los datos registrados del animal como son nombre, edad, raza y fanera además de los datos del propietario del animal datos asentados en el registro individual del equino (Ver anexo N° 03)

Las variables fanerópticas así como las particularidades por pelos blancos de la cabeza (luceros) y de las extremidades (albos), se graficaron en las siluetas del registro individual.

Los perfiles cefálico, cervical, dorsolumbar y ventral fueron marcados según corresponda en el registro individual equino para su evaluación y estudio.

Se procede a la toma de medidas zoométricas de forma manual colocando al animal en una superficie plana y con el caballo en estación apoyándonos de un brete para un manejo eficiente del animal.

Las alzadas, se evaluaron con el tallímetro o bastón zoométrico obteniendo la alzada a la cruz y a la grupa.

Con el hipómetro se lograron las medidas de diámetro dorso esternal, ancho de pecho, diámetro bicostal, ancho de grupa.

Empleando la cinta métrica, se consiguieron las medidas de longitud de cuerpo, longitud de grupa y perímetro torácico.

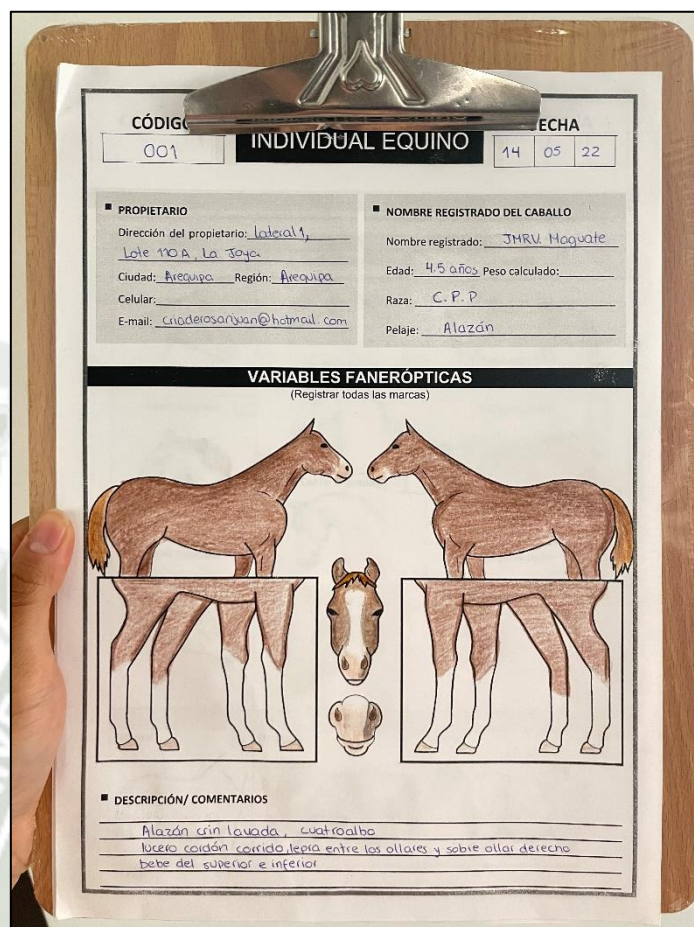
Las medidas de la cabeza, ancho y largo se hicieron con el uso de una cinta métrica de costura al igual que el perímetro de caña.

Realizada la zoometría manual, se procedió a ubicar al animal en un área horizontal previamente condicionada para la toma de las fotografías que fueron ingresadas al software Photomodeler Premium para la obtención de medidas por fotogrametría.

Una vez el equino fue ubicado en el área preparada, se procedió a identificar de manera manual los puntos anatómicos referenciales para las medidas consideradas en nuestro estudio (alzada a la cruz, alzada a la grupa, diámetro dorsoesternal, ancho de pecho, diámetro bicostal, ancho de grupa, longitud de cuerpo, longitud de grupa, ancho de cabeza y largo de cabeza) colocándoles etiquetas adhesivas circulares, ubicados los 14 puntos de referencia se realizó la sesión fotográfica, se tomaron 5 fotos por caballo.

Las 5 fotografías de cada caballo se procesaron en el software elegido generando un modelo tridimensional del cual se obtuvieron las medidas zoométricas para su contrastación con los resultados manuales.

### Fotografía N°01. Identificación del animal

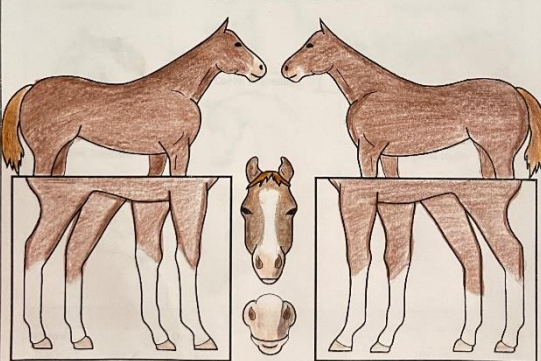


CÓDIGO: 001      INDIVIDUAL EQUINO      FECHA: 14 05 22

■ PROPIETARIO  
Dirección del propietario: latacal,  
 lote 102, La Soya  
Ciudad: Arequipa Región: Arequipa  
Celular: \_\_\_\_\_  
E-mail: criaderosariyan@hotmail.com

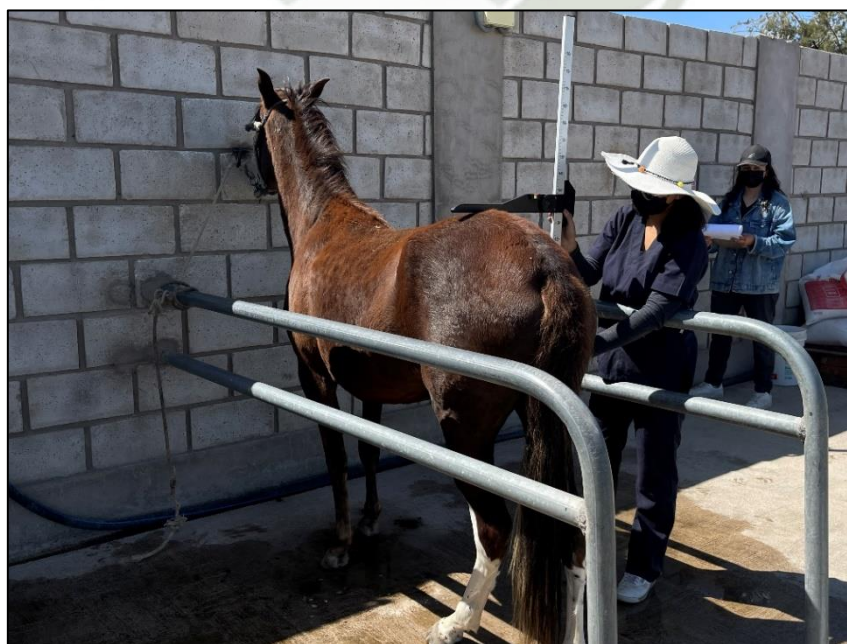
■ NOMBRE REGISTRADO DEL CABALLO  
Nombre registrado: JHRV Mague  
Edad: 4.5 años Peso calculado: \_\_\_\_\_  
Raza: C. P. P  
Pelaje: Alazán

**VARIABLES FANERÓPTICAS**  
(Registrar todas las marcas)



■ DESCRIPCIÓN/ COMENTARIOS  
Alazán con lavada, cuatroalbo  
lucero cordón corrido, lepia entre los ollares y sobre ollar derecho  
bebe del superior e inferior

### Fotografía N°02. Zoometría manual



**Fotografía N°03. Preparación del terreno**



**Fotografía N°04. Ubicación del animal**



**Fotografía N°05. Ubicación y colocación de etiquetas en los puntos anatómicos referenciales**



**Fotografía N°06. Toma de fotografías**



## Fotografía N°07. Procesamiento – zoometría fotogramétrica



### 3.2.2.2. Recopilación de la información

**a. En el campo**

Recolección de datos y medidas para el procesamiento y formulación de base de datos. Se obtendrán las fotografías y medidas zoométricas a cada uno de los equinos seleccionados para el estudio.

**b. En la biblioteca**

Se realiza la revisión de libros, revistas y artículos referentes al tema en estudio.

**c. En otros ambientes generadores de la información científica**

Se obtiene información de Internet (páginas web), revistas indexadas y de expertos en el tema.

### 3.3. Variables de respuesta

#### 3.3.1. Variables independientes

- Raza

#### 3.3.2. Variables dependientes

- Peso
- Índices zoométricos
- Hipometría
- Faneróptica

#### 3.3.3. Tabla de Operacionalización de variables

**Tabla N° 04. Operacionalización de las variables**

	VARIABLES	INDICADOR
<b>INDEPENDIENTE</b>	• Raza	• Caballo Peruano de Paso
	• Peso	• Peso calculado
<b>DEPENDIENTE</b>	• Hipométricas	• Largo de cabeza (LCa)
		• Ancho de cabeza (AnC)
		• Perímetro torácico (PT)
		• Perímetro de caña (PC)
		• Alzada a la cruz (AC)
		• Ancho de grupa (AnG)
		• Longitud de grupa (LG)
		• Longitud de cuerpo (LCu)
		• Alzada a la grupa (AG)
		• Diámetro Bicostal (DB)
• Indices Zoométricos	• Diámetro dorso ventral (DD)	
	• Índice de proporcionalidad (IPro)	
	• Índice pelviano (IPe)	
	• Índice dáctilo-torácico (IDt)	
	• Índice de la profundidad relativa del tórax (IPrt)	
	• Índice torácico (ITo)	
	• Índice corporal (ICo)	
• Fanerópticas	• Índice cefálico (ICe)	
	• Pelaje Simple	
	• Pelaje Compuesto	

### **3.4. Evaluación estadística**

#### **3.4.1. Diseño Experimental**

##### **3.4.1.1. Unidades experimentales**

Cada equino y sus correspondientes medidas serán utilizados como observación, repetición o unidad experimental de estudio.

##### **3.4.1.2. Análisis estadístico**

Se aplicaron dos tratamientos para la obtención de las variables bajo estudio:

- T1: uso del hipómetro e instrumentos manuales de medición
- T2: uso de fotogrametría para la obtención de las variables bajo estudio.

Las variables cuantitativas se evaluaron mediante estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión de datos.

##### **3.4.1.3. Análisis de significancia**

La diferencia entre variables de estudio para las técnicas de hipometría y fotogrametría se analizaron mediante t-Student a un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$

##### **3.4.1.4. Análisis de frecuencia**

De las variables cualitativas y datos obtenidos de las características fanerópticas se realizaron cuadros de distribución de frecuencia, reportando frecuencia observada ( $f_i$ ), relativa ( $h_i$ ) y porcentual (%), presentando los resultados mediante el empleo de cuadros y gráficas con su respectiva interpretación.



## CAPITULO IV

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. Variables Zoométricas del Caballo Peruano de Paso mediante hipometría y fotogrametría

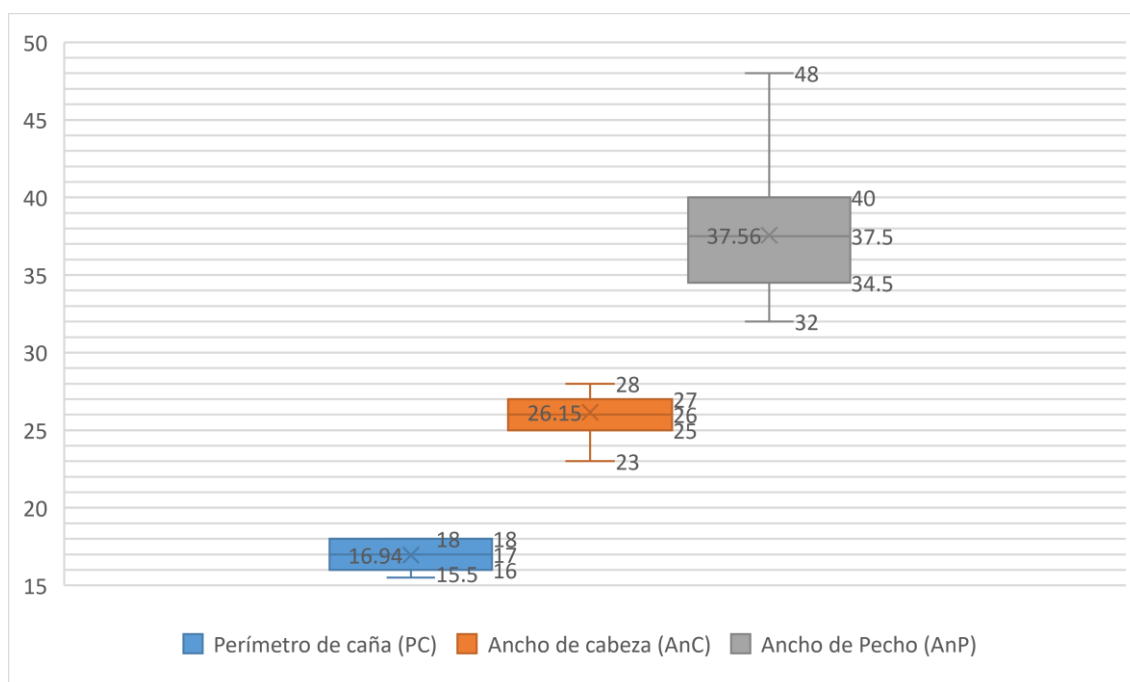
##### 4.1.1. Variables hipométricas

**Cuadro N°01**  
**Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso (cm)**

ÍNDICES	LCa	AnC	AC	AG	AnG	LG	LCu	DD	DB	PT	PC	AnP
<b>Media</b>	55,12	26,15	142,04	142,31	48,37	48,65	152,92	67,04	48,87	173,58	16,94	37,56
<b>Mediana</b>	55	26	143	143	48	50	153	66	49	174	17	37,50
<b>Mínimo</b>	52	23	133	133	43,5	40	143	62	39	160	15,5	32
<b>Máximo</b>	59	28	146	155	54	53	160	79	60	195	18	48
<b>D.S.</b>	1,80	1,41	3,92	4,51	2,89	3,22	5,51	4,18	5,70	8,10	0,80	3,62
<b>C.V.</b>	3,26	5,37	2,76	3,17	5,98	6,63	3,61	6,24	11,66	4,67	4,75	9,65
<b>TAMAÑO (n)</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

En el cuadro N°01, se observa que el promedio de los 26 equinos evaluados para LCa fue de  $55,12 \pm 1,80$  cm, para AnC se obtuvo el promedio de  $26,15 \pm 1,4$  cm, en AC el promedio fue de  $142,04 \pm 3,92$ cm, para AG resultó la media de  $142,31 \pm 4,51$ cm,  $48,37 \pm 2,89$  cm para AnG, el promedio de LG es de  $48,65 \pm 3,22$ cm, para la medida de LCu la media fue de  $152,92 \pm 5,51$ cm, para DD  $67,04 \pm 4,18$ cm, en DB resultó un promedio de  $48,87 \pm 5,70$ cm, en el caso de PT  $173,58 \pm 8,10$ cm, la media de PC fue de  $16,94 \pm 0,80$  cm y para AnP se obtuvo un promedio de  $37,56 \pm 3,62$  cm.

**Gráfica N°01. Medidas Hipométricas de observadas en el Caballo Peruano de Paso:  
Perímetro de caña, Ancho de cabeza y Ancho de pecho**

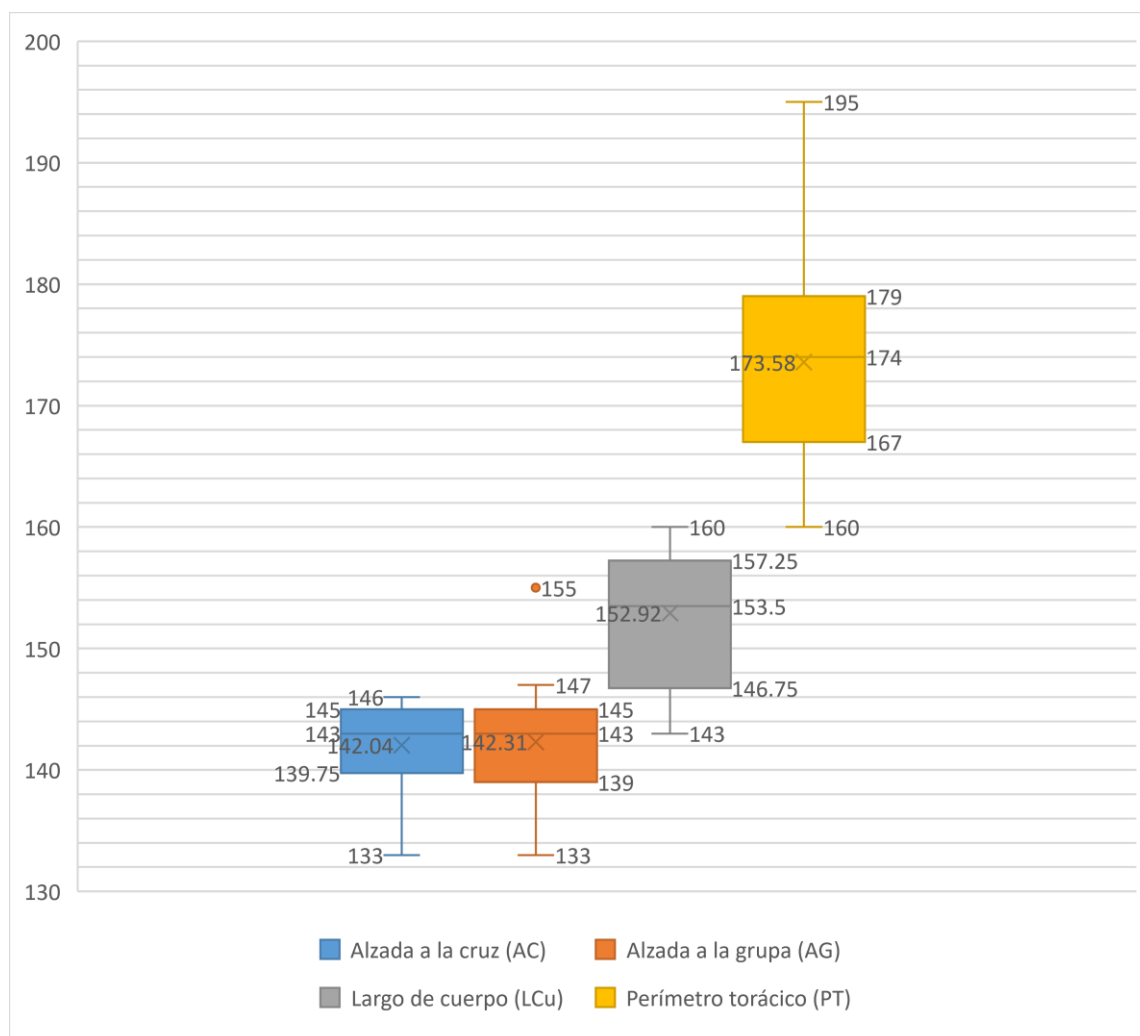


Como se observa en la gráfica N°1, en este estudio se obtuvo un promedio para Perímetro de Caña de  $16,94 \pm 0,80$  cm, siendo poco inferior al dato otorgado por Flores (2013) (31) quien indica que el promedio de PC fue de  $17,5 \pm 0,55$ cm. El promedio en el trabajo de investigación de Monteza (2021) (35) para esta medida fue de  $19,15 \pm 0,76$  cm. El dato obtenido en este trabajo resultó poco superior al de Gutierrez (2019) (36) con un promedio para PC de  $16,08 \pm 1,02$ cm. Torres (2017) (37) reportó un promedio de  $17,7 \pm 0,93$  cm para el perímetro de caña.

Para la medida de ancho de cabeza (AnC) se obtuvo un promedio de  $26,15 \pm 1,41$  cm siendo este resultado superior al de los estudios realizado por Monteza en Caballo Peruano de Paso criados en Cajamarca (2021) (39), Torres en Caballo Peruano de Paso criados en el Ecuador (2017) (41) y Gutiérrez (2019) (40) en el estudio del Caballo Criollo Altoandino; cuyos resultados de promedio para AnC fueron de  $22,95 \pm 2,7$  cm;  $19,7 \pm 0,34$  cm y  $21,21 \pm 1,6$  cm respectivamente.

Para la medida de AnP el promedio obtenido en el análisis de este dato fue de  $37,56 \pm 3,62$ cm siendo superior al reportado por Flores (2013) (31) de  $33,64 \pm 2,13$ cm y al promedio obtenido en el estudio de Monteza (2021) (39) para ancho de pecho que fue de  $30,55 \pm 1,67$ cm.

**Gráfica N°02. Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso:  
Alzada a la cruz, Alzada a la grupa, Largo de cuerpo y perímetro torácico**



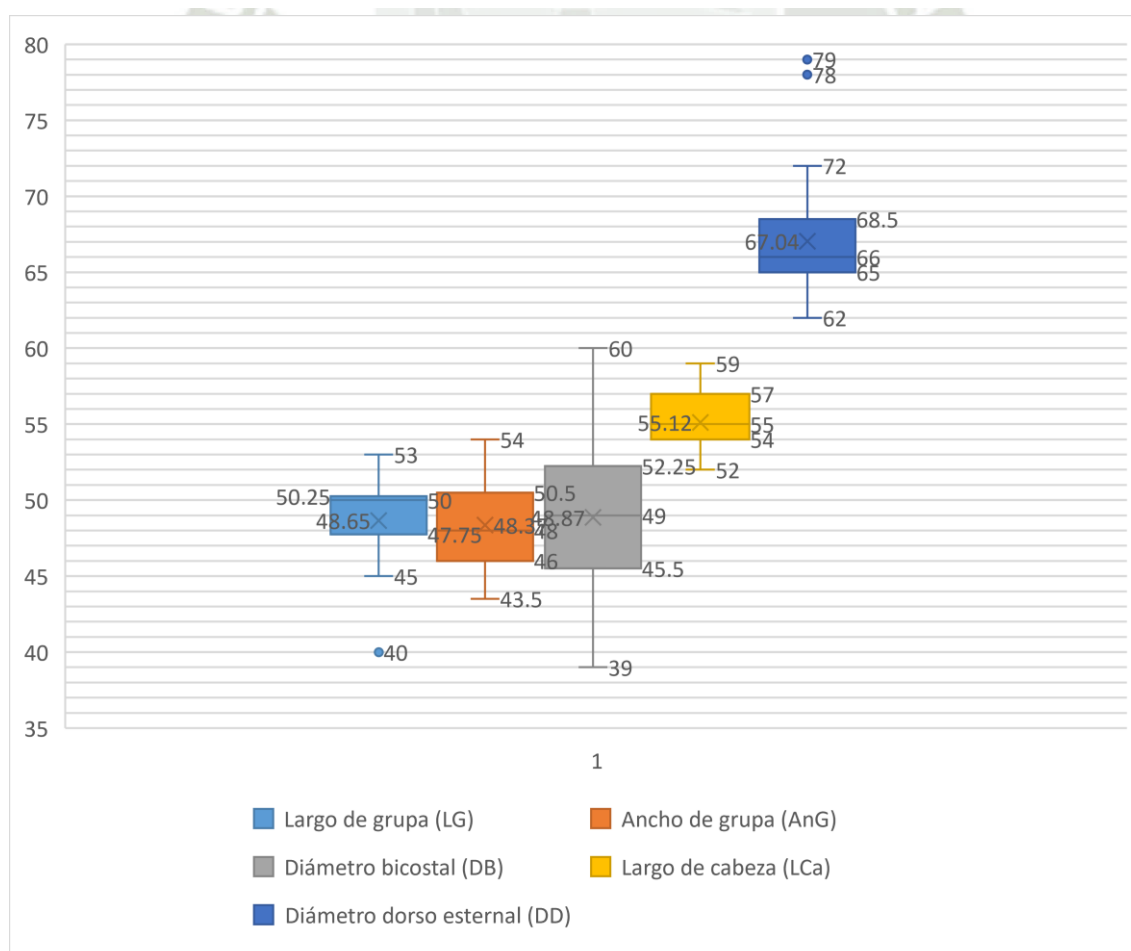
En la gráfica N°2, comparando el promedio obtenido para AC,  $142,04 \pm 3,92$  cm resulta inferior comparando con la investigación de Flores (2013) (31),  $147 \pm 0,04$  cm. En contraste con el estudio de Monteza (2021) (39), cuyo promedio para alzada a la cruz es de  $144,5 \pm 0,02$  cm. Para Gutierrez (2019) (40), la media de AC fue de  $124,28 \pm 6,14$  cm siendo inferior a nuestro resultado. Y Torres (2017) (41) manifiesta como promedio de AC de  $143 \pm 0,89$  cm, siendo este dato ligeramente superior al obtenido en el presente estudio.

Respecto a la Alzada a la grupa resultó con un promedio de  $142,31 \pm 4,51$  cm, siendo similar al obtenido por Monteza (39) de  $142 \pm 0,02$  cm. Gutierrez (40) reporta una media de  $124,27 \pm 6,14$  cm inferior al resultado de esta investigación. El promedio de alzada a la grupa obtenido para Torres (41) es ligeramente inferior con  $141 \pm 0,91$  cm.

En largo de cuerpo (LCu) la media reportada en este estudio es de  $152,92 \pm 5,51$ cm, este promedio resultó ligeramente inferior en comparación al dato de Flores (2013) (31) de  $153 \pm 3,68$  cm para LCu. Por el contrario, el dato obtenido resulta mayor al que informa Monteza (2021) (39) con un promedio para LCu de  $149 \pm 0,05$  cm, de igual manera es superior al resultado obtenido en el estudio realizado por Gutierrez (2019) (40) con una media de  $135,62 \pm 9,15$ cm para longitud de cuerpo. Torres (2017) (41) reporta un promedio de  $144 \pm 8,39$ cm para la medida de LCu.

En el perímetro torácico se obtuvo una media de  $173,58 \pm 8,10$ cm dato similar al de Flores (2013) (31) que cuyo promedio para PT fue de  $173,50 \pm 0,04$  cm. Monteza (2021) (39) reporta un promedio de  $167 \pm 0,06$  cm siendo inferior al de este trabajo de investigación, igualmente Gutierrez (2019) (40) informa un promedio para PT de  $142,23 \pm 8,91$ cm y Torres (2017) (41) obtuvo un promedio para el perímetro torácico de  $162 \pm 4,84$ cm.

**Gráfica N°03. Medidas Hipométricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Largo de grupa, Ancho de grupa, Diámetro bicostal, Largo de Cabeza y Diámetro dorsoesternal.**



En la gráfica N°03 observamos que, el promedio obtenido en esta investigación para LG es de  $48,65 \pm 3,22$  cm resultando superior al reportado por Monteza (2021) (39) con una media de  $46,92 \pm 2,64$ cm, al igual que el obtenido en el estudio de Gutierrez (2019) (40) cuyo promedio para longitud de grupa fue  $43,33 \pm 3,34$ cm, de igual manera supera los 46.5 cm reportados por Torres (2017) (41).

En Ancho de grupa (AnG) el promedio es de  $48,37 \pm 2,89$  cm. Monteza (2021) (39) obtuvo un promedio inferior, de  $47,58 \pm 2,11$ cm de ancho de grupa; al igual que Gutierrez (2019) (40) con  $42,4 \pm 4,36$  cm, el dato obtenido en esta tesis es superior al de Torres (2017) (41) con una media de 43,15 cm.

El diámetro bicostal dio un promedio de  $48,87 \pm 5,70$  cm resultando inferior al promedio para DB de Gutierrez (2019) (40) siendo este de  $51,12 \pm 8,18$ cm pero, superior en comparación con el dato informado por Torres (2017) (41) con un promedio para DB de  $30,9 \pm 2,17$  cm.

Refiriéndonos al promedio de DD, el promedio obtenido fue de  $67,04 \pm 4,18$ cm en contraste Gutierrez (2019) (40) reporta un dato superior para el promedio de esta medida siendo de  $70,38 \pm 6,58$  cm; al igual que el informado por Torres (2017) (41) con una media de 69,25 cm para diámetro dorso-esternal.

En este estudio, el promedio de LCa resultó de  $55,12 \pm 1,80$  cm, siendo superior al promedio presentado por Flores (2013) (31) de  $53,56 \pm 2,21$  cm. Por otro lado, el dato reportado en este trabajo de investigación es inferior al dato obtenido por Monteza (2021) (39); cuyo promedio de largo de cabeza fue de  $57,27 \pm 3,38$  cm. Gutierrez (2019) (40) en su investigación realizada en el caballo Criollo Altoandino el promedio para LCa resultó de  $56,86 \pm 3,83$  cm. Torres (2017) (41), quien estudió las medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso criado en el Ecuador obtuvo un promedio para largo de cabeza de  $52 \pm 3,66$  cm ubicándose por debajo de nuestro promedio.

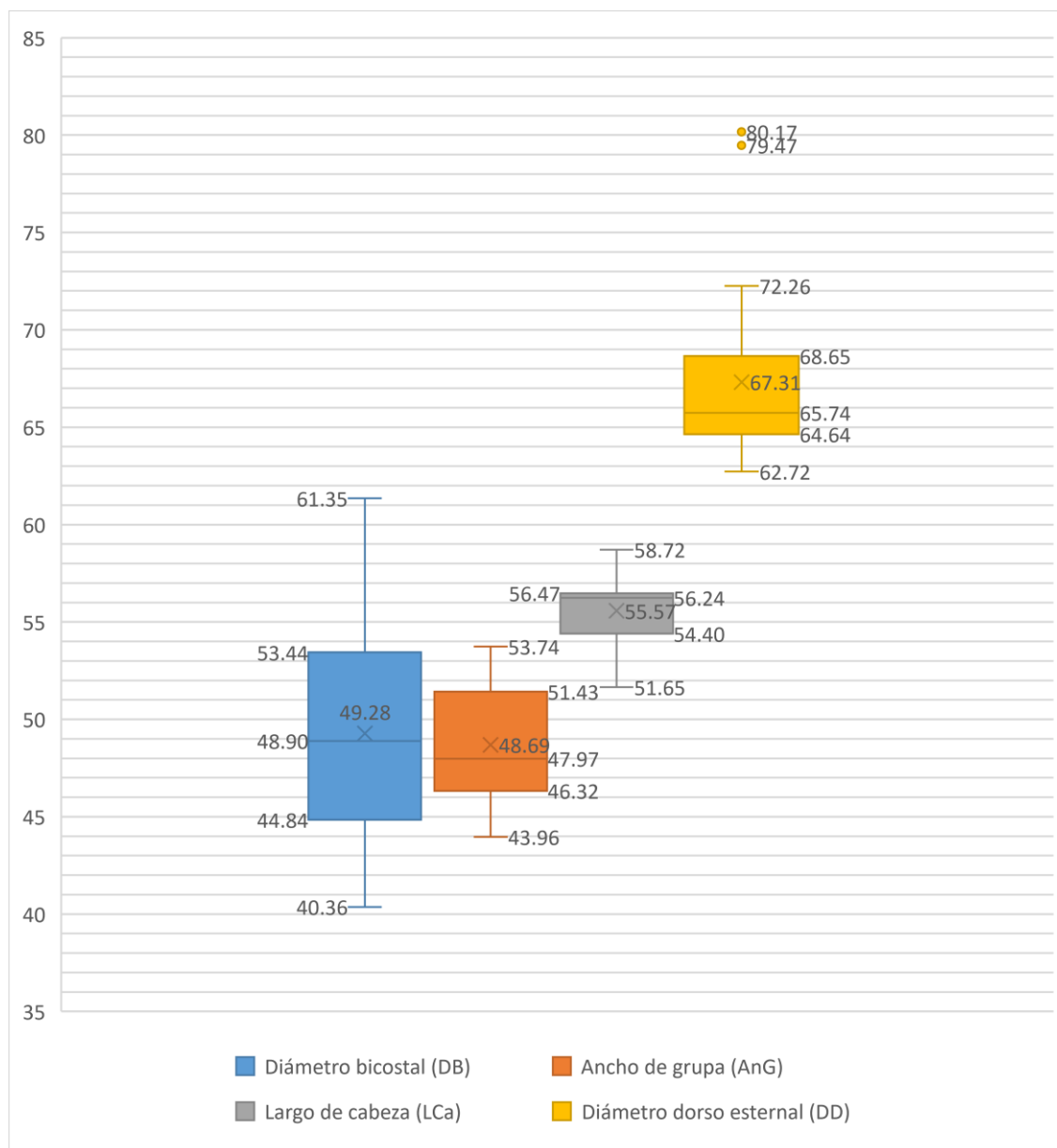
## 4.1.2. Variables Fotogramétricas

**Cuadro N°02**  
**Medidas fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso**

ÍNDICES	LCa	AnC	AC	AG	AnG	LG	LCu	DD	DB	AnP
<b>Media</b>	55,57	26,52	142,62	142,62	48,69	49,36	153,54	67,31	49,28	37,94
<b>Mediana</b>	56,24	26,54	143,97	142,78	47,97	49,98	154,23	65,74	48,90	37,57
<b>Mínimo</b>	51,65	24,24	134,19	134,14	43,96	41,24	142,86	62,72	40,36	31,55
<b>Máximo</b>	58,72	29,25	147,32	154,18	53,74	53,52	161,41	80,17	61,35	49,15
<b>D.S.</b>	1,94	1,29	3,86	4,45	2,89	2,72	5,39	4,46	5,63	3,77
<b>C.V.</b>	3,49	4,86	2,71	3,13	5,93	5,51	3,51	6,62	11,43	9,92
<b>TAMAÑO (n)</b>	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26

En el cuadro N°02, se manifiesta la estadística descriptiva de las medidas zoométricas obtenidas por la técnica de fotogrametría, se observa que el promedio de los 26 equinos evaluados para LCa fue de  $55,57 \pm 1,94$  cm, para AnC se obtuvo el promedio de  $26,52 \pm 1,29$  cm, en AC el promedio fue de  $142,62 \pm 3,86$  cm, para AG resultó la media de  $142,62 \pm 4,45$  cm,  $48,69 \pm 2,89$ cm para AnG, el promedio de LG es de  $49,36 \pm 2,72$  cm, para la medida de LCu la media fue de  $153,54 \pm 5,39$  cm, para DD  $67,31 \pm 4,46$  cm, en DB resultó un promedio de  $49,28 \pm 5,63$  cm para AnP se obtuvo un promedio de  $37,94 \pm 3,77$  cm. Como se puede observar, las medidas de perímetro tanto torácico (PT) como de caña (PC) no pueden ser calculadas por el software.

**Gráfica N°04. Medidas Fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso:  
Diámetro bicostal, Ancho de grupa, Ancho de cabeza y Diámetro dorsoesternal**



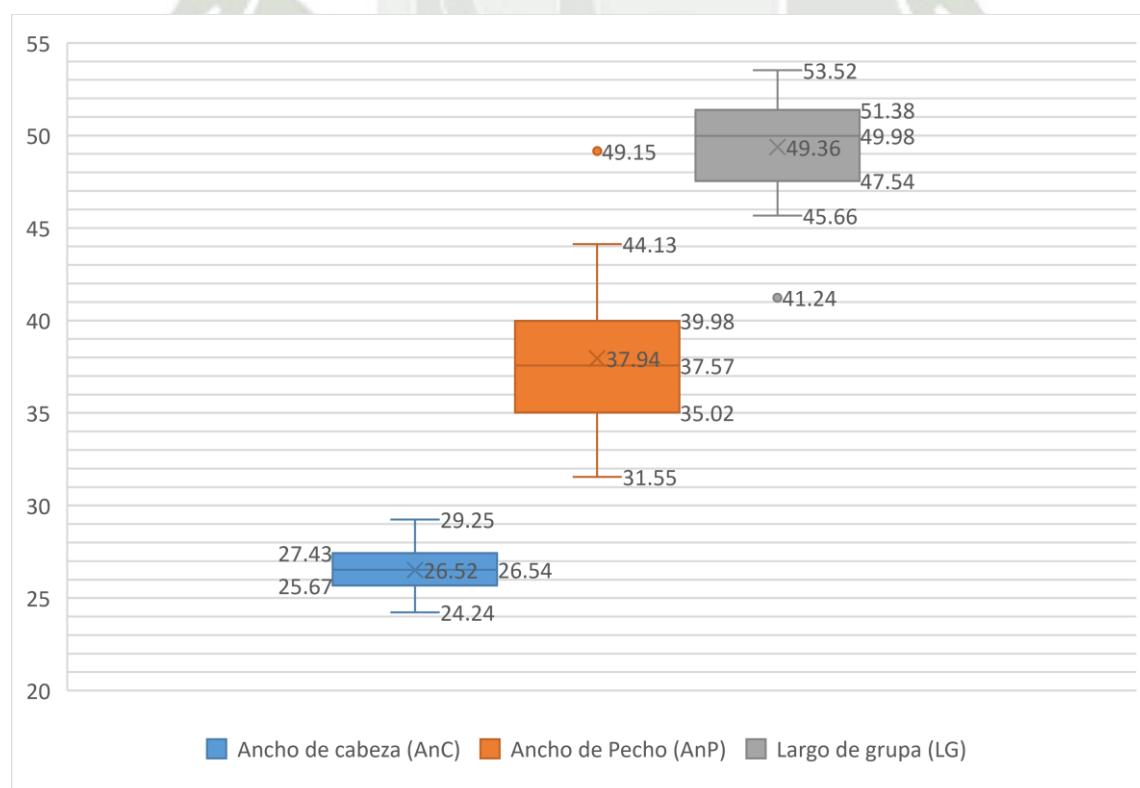
En DB, diámetro bicostal, resultó un promedio de  $49,28 \pm 5,63$  cm. Vargas (2012) (26) no consideró esta medida en su estudio al igual que, Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) (37) y Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42).

El promedio de AnG fue  $49,36 \pm 2,72$  cm, Vargas (2012) (26) reporta un promedio para ancho de grupa de  $52,46 \pm 1,25$  cm. Y Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) obtuvieron una media de 59,4cm para AnG. Ambos estudios manifiestan un ancho de grupa superior al obtenido en esta investigación.

En este trabajo de tesis se obtuvo para LCa de manera fotogramétrica un promedio de  $55,57 \pm 1,94$  cm siendo inferior al promedio reportado por Vargas (2012) (26) en su investigación de la evaluación de la técnica fotogramétrica digital en el caballo de uso militar dando un resultado de  $60,20 \pm 1,99$ cm. En la investigación de Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) (37) de la aplicación de la técnica fotogramétrica en caballos criollos colombianos no consideraron esta medida. Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) reportan un promedio de 57,3 cm para LCa.

El diámetro dorso esternal (DD) resultó con un promedio de  $67,31 \pm 4,46$  cm utilizando la técnica fotogramétrica. En el estudio de Vargas (2012) (26) se obtuvo una media para DD de  $82,76 \pm 2,39$  cm. Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) (37) no consideraron esta medida en su investigación. En el estudio de la utilización de técnicas fotogramétricas para el estudio de la morfología del caballo de Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) la media de DD resultó 85,3cm.

**Gráfica N°05. Medidas fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Ancho de cabeza, Ancho de Pecho y Largo de grupa**

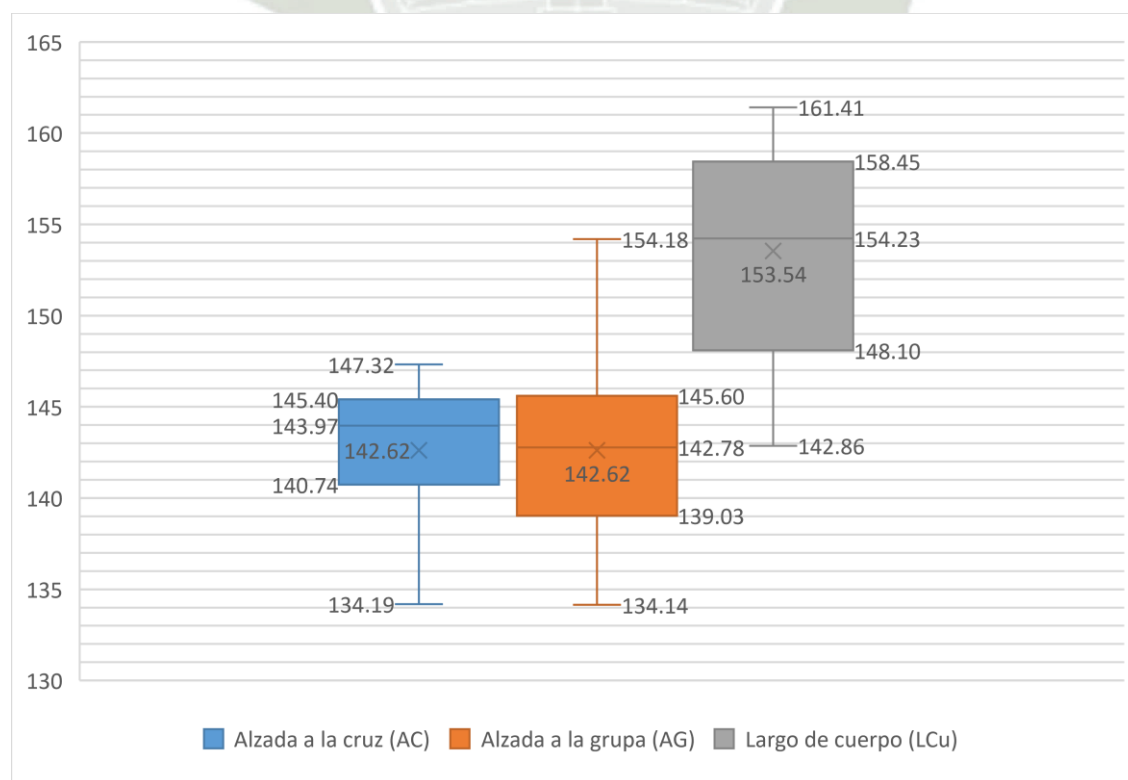


La gráfica N°05 nos informa que en AnC se obtuvo el promedio de  $26,52 \pm 1,29$  cm resultando superior al dato otorgado por Vargas (26) quien informa un promedio de  $19,20 \pm 1,03$  cm para esta medida. En el estudio de técnicas fotogramétricas para estudiar la morfología del caballo realizado por Peña. Pérez, Gonzáles y Arana (42) el promedio de ancho de cabeza fue de 25,5 cm.

Para AnP se obtuvo un promedio de  $37,94 \pm 3,77$  cm. Vargas (2012) (26) no consideró esta medida en su estudio al igual que, Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) (37). En el estudio de Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) se obtuvo un promedio para ancho de pecho de 53,6 cm.

La categoría de longitud de grupa resultó con un promedio de  $49,36 \pm 2,72$  cm, medida similar a la obtenida por Vargas (26) cuyo promedio de LG fue de  $49,36 \pm 2,20$  cm. Un promedio inferior fue reportado por Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (37) en el cual se obtuvo un promedio de 39,72 cm para LG. Caso contrario ocurre en el estudio realizado por Peña, Pérez, González y Arana (42) resultando una media de 57,4 cm para LG.

**Gráfica N°06. Medidas Fotogramétricas observadas en el Caballo Peruano de Paso: Alzada a la cruz, Alzada a la grupa y Largo de cuerpo**



Para la medida de alzada a la cruz (AC) en este estudio aplicando el análisis respectivo para se obtuvo un promedio de  $142,62 \pm 3,86$  cm; inferior a la media otorgada por Vargas (2012) (26),  $160,30 \pm 2,40$ cm. Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) reportan un valor de 141,7 cm de promedio para AC en la aplicación fotogramétrica para caballos criollos colombianos. Un promedio superior se presenta en la investigación de Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) siendo este 156,2cm de promedio para alzada a la cruz.

AG resultó con una media de  $142,62 \pm 4,45$  cm que, comparando con los datos obtenidos por Vargas (26),  $163,09 \pm 0,65$ cm, resulta siendo inferior a este. En la investigación de Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (37) de la aplicación de la técnica fotogramétrica en caballos criollos colombianos no consideraron esta medida. El promedio de AG para Peña, Pérez, González y Arana (42) resulta superior siendo de 147,05 cm.

Para la medida de LCu la media fue de  $153,54 \pm 5,39$  cm. Vargas (2012) (26) obtiene en esta categoría un promedio de  $162,78 \pm 1,90$ cm superando el que se obtuvo en este estudio. Por otro lado, Salazar, Vélez, Zapata y Rendón (2012) (37) obtuvieron una media de 147,20 cm para la longitud de cuerpo en los caballos criollos colombianos. Peña, Pérez, González y Arana (2006) (42) reportan un promedio LCu de 171,35cm.

## 4.2. Cálculo de Índices Zoométricos

### 4.2.1. Cálculos hipométricos

**Cuadro N°03**  
**Índices Zoométricos Hipométricos calculados en el Caballo Peruano de Paso**

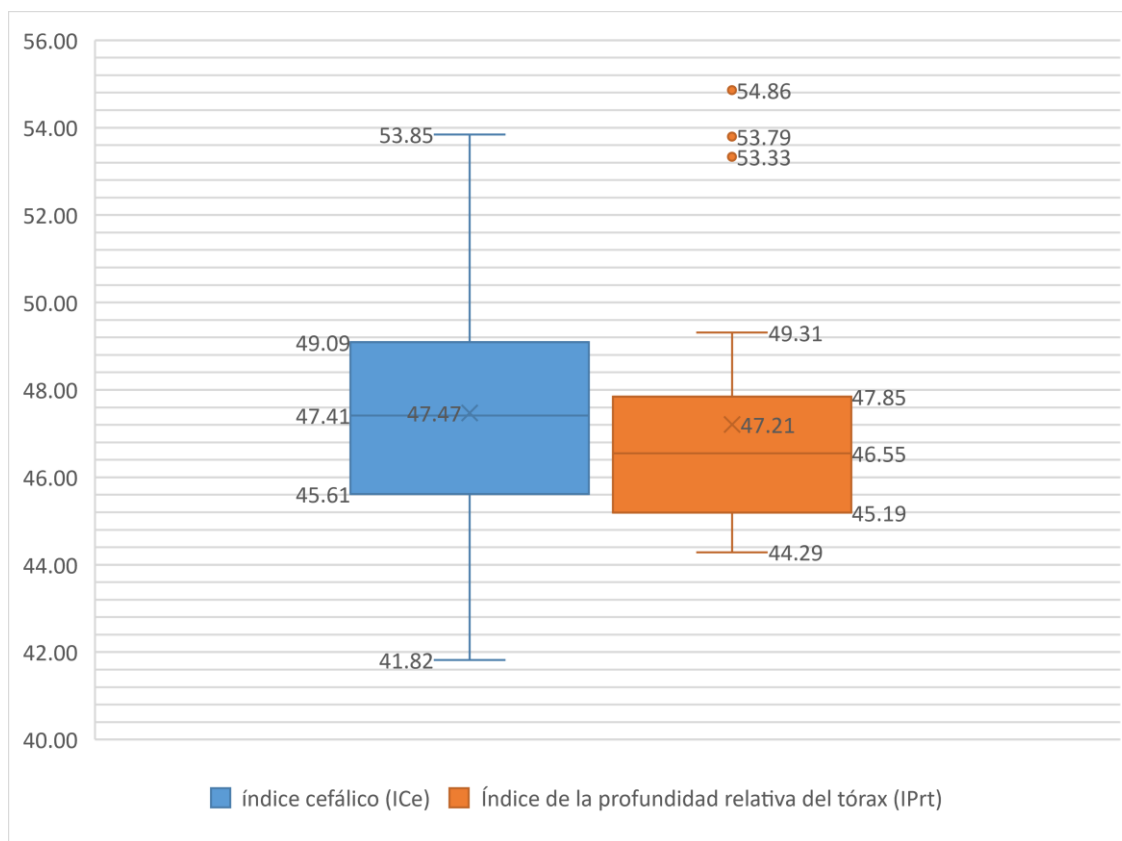
ÍNDICES	Peso (kg)	ICe	ICo	ITo	IPrt	IDt	IPe	IPro
<b>Media</b>	389,25	47,47	88,22	73,15	47,21	9,77	99,73	92,96
<b>Mediana</b>	389,32	47,41	88,37	74,69	46,55	9,88	97,96	92,49
<b>Mínimo</b>	312,54	41,82	79,49	55,56	44,29	8,72	85,85	87,90
<b>Máximo</b>	496,24	53,85	95,81	92,31	54,86	10,47	115	99,32
<b>D.S.</b>	43,54	2,45	3,90	9,64	2,82	0,47	7,47	3,18
<b>C.V.</b>	11,18	5,16	4,43	13,18	5,97	4,86	7,49	3,42
<b>TAMAÑO (n)</b>	26	26	26	26	26	26	26	26

Reportamos un promedio de  $389,25 \pm 43,54$  kg en el peso de los 26 caballos evaluados, para el Índice cefálico (ICe) resultó un valor de  $47,47 \pm 2,45$ , el Índice Corporal (ICo) nos manifestó una media de  $88,22 \pm 3,90$ , para el Índice Torácico (ITo) el promedio obtenido es de  $73,15 \pm 9,64$ , en el Índice de Profundidad relativa de tórax (IPrt) fue de  $47,21 \pm 2,82$ . En el Índice Dáctilo torácico (IDt) la media fue de  $9,77 \pm 0,47$ , en el Índice de Pelvis (IPe) el valor obtenido fue de  $99,73 \pm 7,47$  y en el Índice de Proporción (IPro) la media fue de  $96,22 \pm 2,55$ .

**Cuadro N°04**  
**Distribución de frecuencias de índices zoométricos calculados a partir de las medidas manuales y su tipificación etnológica**

Índice	Tipo	Rango	Frecuencia	
			fi	%
<b>Índice cefálico</b>	Braquicéfalo	<36	0	0
	Mesocéfalo	36 – 38	0	0
	Dolicocéfalo	>38	26	100
<b>Índice corporal</b>	Brevilíneo	<86	5	19,23
	Mesolíneo	86 – 88	4	15,37
	Longilíneo	>88	17	65,39
<b>Índice torácico</b>	Braquitorácico	<52	0	0
	Mesotorácico	52 – 54	0	0
	Dolicotorácico	>54	26	100
<b>Índice de la profundidad del tórax</b>	Braquimorfo	<43	0	0
	Mesomorfo	43 – 45	5	19,23
	Dolicomorfo	>45	21	80,77
<b>Índice dáctilo – torácico</b>	Correlación baja	<11	26	100
	Correlación media	11 – 12	0	0
	Correlación alta	>12	0	0
<b>Índice pelviano</b>	Braquipélvico	<99	14	53,85
	Mesopélvico	99 – 101	2	7,69
	Dolicopélvico	>101	10	38,46
<b>Índice de proporcionalidad</b>	Brevilíneo	<99	25	96,15
	Mediolíneo	99 – 101	1	3,85
	Longilíneo	>101	0	0

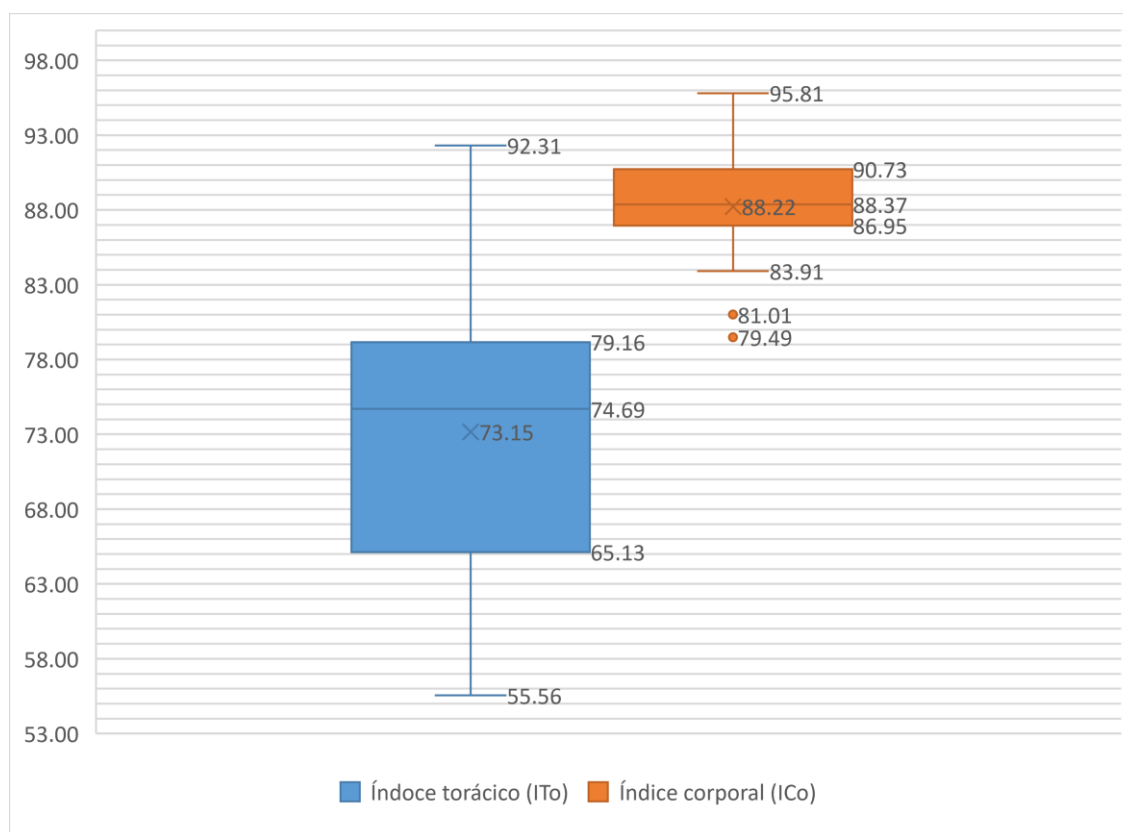
**Gráfica N°07: Índices Zoométricos Hipométricos: Índice cefálico e Índice de la profundidad relativa del tórax.**



La gráfica N°07 manifiesta que el resultado para el índice cefálico obtenido de la biometría manual fue de  $47,47 \pm 2,45$ , este dato es superior al promedio de ICe del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, que es de 40,06, en el estudio realizado por Monteza (2021) (39). Tanto para esta investigación como la de Monteza, el índice cefálico para el Caballo Peruano de Paso es un biotipo Dolicocéfalo ( $>38$ ) con una frecuencia del 100%.

En este estudio el índice de profundidad relativa del tórax presentó un promedio de  $47,21 \pm 2,82$  que, comparado con el dato obtenido por Monteza (2021) (39) de 69,50 resulta siendo inferior a este. Para ambas investigaciones se biotipifica al Caballo Peruano de Paso como Dolicomorfo.

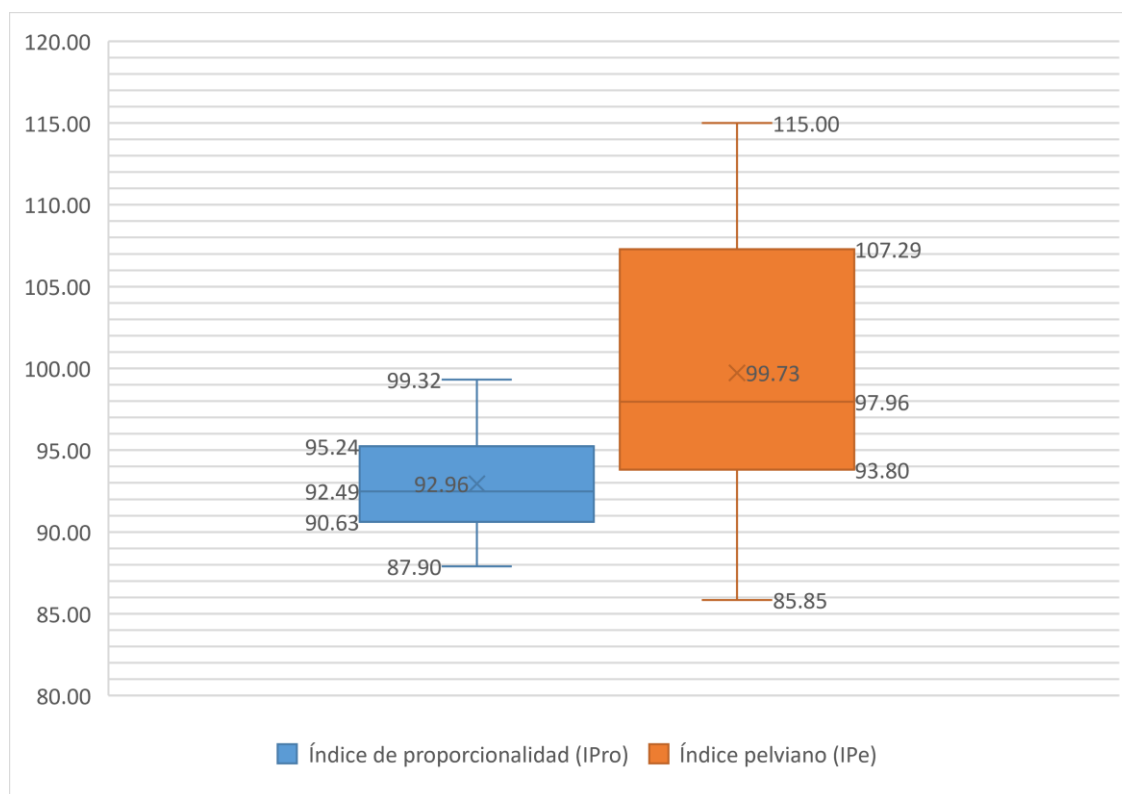
**Gráfica N°08. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice torácico e Índice corporal**



En la gráfica N°08, para ITo se manifiesta una media de  $73,15 \pm 9,64$  ubicándose en el tipo Dolicotorácico, este dato resulta siendo superior al promedio de índice torácico reportado por Monteza (2021) (39) de 69,75 igualmente, el tipo de índice torácico sería el Dolicotorácico.

El índice corporal (ICo) obtuvo un promedio de  $88,22 \pm 3,90$ , un dato muy similar al obtenido por Monteza (2021) (39) para el Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, siendo el promedio para este índice de 88,22. Dato ligeramente inferior se obtuvo en el estudio de Quintana, Orozco, Tejada y De la Barra (2013) donde el promedio para ICo fue de 81,45. Comparados con el rango de cada tipo, tanto para este estudio como para el de Monteza el índice corporal se correspondería con el tipo Longilíneo, mientras que, para Quintana, Orozco, Tejada y De la Barra (2013) (43) los equinos serían de tipo Brevilíneo en su índice corporal.

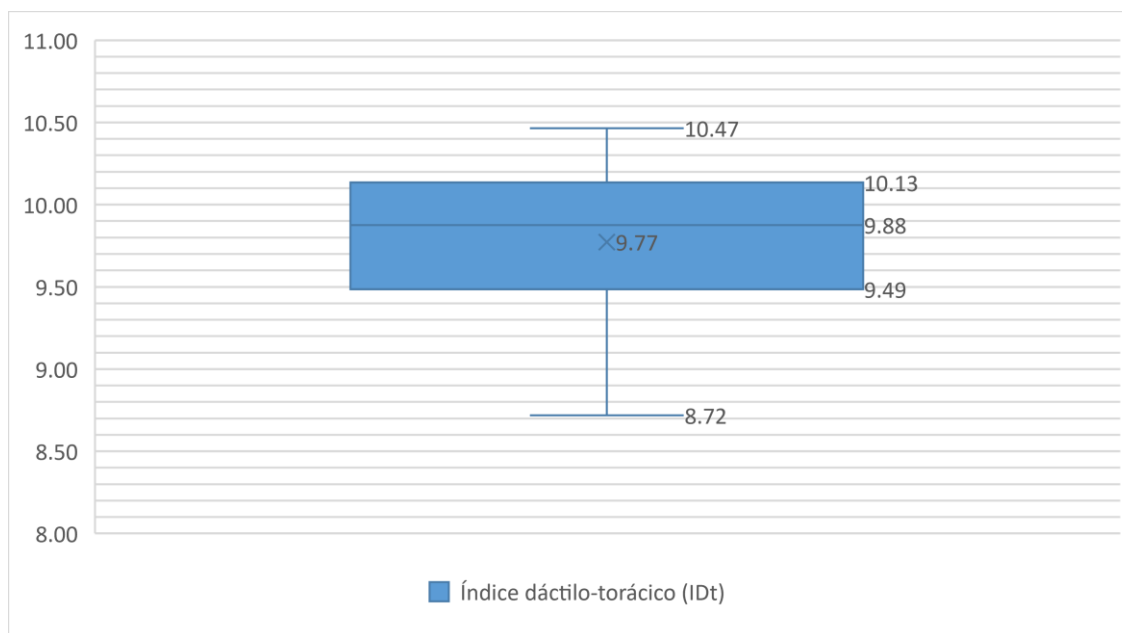
**Gráfica N°09. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice de proporcionalidad e Índice pelviano**



Se observa en el gráfico N°09 que el promedio obtenido para el índice de proporcionalidad (IPro) fue de  $92,96 \pm 3,18$ , dato superior es el que obtuvo Monteza (2021) (39) con una media para IPro de 96,99; biotipificando ambos casos al Caballo Peruano de Paso como Brevilíneo.

La media obtenida para el IPe, índice pelviano, fue de  $99,7 \pm 7,47$ , siendo entre Braquipélvicos y Mesopélvicos; este dato es inferior al reportado por Monteza (2021) (39) quien manifiesta una media de 102 para el mencionado índice biotipificando a los equinos que evaluó como Dolicopélvicos.

**Gráfica N°10. Índices Zoométricos Hipométricos: Índice dáctilo-torácico**



En la gráfica N°08 observamos que el índice dáctilotorácico (IDt) en este estudio presenta un promedio de  $9,77 \pm 0,47$ . Monteza (2021) (39) obtiene un promedio para este índice de 10,47 siendo superior al obtenido en esta investigación. Para Quintana, Orozco, Tejada y De la Barra (2013) (43) el promedio de índice dáctilotorácico también resulta siendo superior al de este estudio, con una media de 10,20.

#### 4.2.2. Cálculos fotogramétricos

**Cuadro N°05**  
**Índices Zoométricos Fotogramétricos calculados en el Caballo Peruano de Paso**

ÍNDICES	ICe	ITo	IPrt	IPe	IPro
<b>Media</b>	47,75	73,49	47,21	98,88	92,97
<b>Mediana</b>	47,55	74,74	46,47	97,34	92,76
<b>Mínimo</b>	43,46	57,95	43,19	88,40	87,75
<b>Máximo</b>	54,43	95,15	55,30	112,31	99,46
<b>D.S.</b>	2,51	9,65	3,03	7,35	3,37
<b>C.V.</b>	5,26	13,13	6,43	7,44	3,63
<b>TAMAÑO</b>	26	26	26	26	26

En el cuadro N°05, se observa que el promedio de los índices zoométricos calculados por fotogrametría de los 26 equinos evaluados para índice cefálico (ICe) fue de  $47,75 \pm 2,51$ , para el índice torácico (ITo) se obtuvo el promedio de  $73,49 \pm 9,65$ , en índice de profundidad relativa de tórax (IPrt) el promedio fue de  $47,21 \pm 3,03$ , para el índice pelviano (IPe) resultó la media de  $98,88 \pm 7,35$  y  $92,97 \pm 3,37$  para índice de proporcionalidad (IPro), los índices de peso, índice corporal e índice dáctilo torácico no pueden ser calculados a partir de los datos fotogramétricos.

**Cuadro N°06**

**Distribución de frecuencias de índices zoométricos calculados a partir de las medidas fotogramétricas y su tipificación etnológica.**

Índice	Tipo	Rango	Frecuencia	
			fi	%
<b>Índice cefálico</b>	Braquicéfalo	<36	0	0
	Mesocéfalo	36 – 38	0	0
	Dolicocéfalo	>38	26	100
<b>Índice torácico</b>	Braquitorácico	<52	0	0
	Mesotorácico	52 – 54	0	0
	Dolicotorácico	>54	26	100
<b>Índice de la profundidad del tórax</b>	Braquimorfo	<43	0	0
	Mesomorfo	43 – 45	6	23,08
	Dolicomorfo	>45	20	76,92
<b>Índice pelviano</b>	Braquipélvico	<99	15	57,69
	Mesopélvico	99 – 101	1	3,85
	Dolicopélvico	<101	10	38,46
<b>Índice de proporcionalidad</b>	Brevilíneo	<99	25	96,15
	Mediolíneo	99 – 101	1	3,85
	Longilíneo	>101	0	0

El índice cefálico por fotogrametría obtuvo como promedio  $47,75 \pm 2,51$  tipificando al Caballo Peruano de Paso como Dolicocéfalo, para el índice torácico cuya media fue de  $73,49 \pm 9,65$  se clasifica como Dolicotorácico, con un promedio de  $47,21 \pm 3,03$  para el IPrt los equinos evaluados se biotipifican como Dolicomorfos. Para el índice pelviano (Ipe) resultó la media de  $98,88 \pm 7,35$  siendo los Caballo Peruano de Paso evaluados Braquipélvicos.  $92,97 \pm 3,37$  fue la media para el índice de proporcionalidad que ubicándonos en el rango correspondiente, en nuestro estudio los equinos son de tipo Brevilíneo.

### 4.3. Descripción Faneróptica

**Fotografía N°08**



En la fotografía observamos un caballo con color de capa alazán y crin lavada. Cuatro albos, siendo los anteriores calzados y los posteriores albos sobre calzados.

**Fotografía N°09**



Lucero cordón corrido terminado entre los ollares, lepra entre ollares y bebe del superior e inferior o bebe de ambos.

#### 4.4. Contrastación de las técnicas manual y fotogrametría

##### 4.4.1. Contrastación de variables hipométricas

##### 4.4.1.1. Largo de cabeza

**Cuadro N°07. Largo de cabeza obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	55,11	55,57
<b>Desviación estándar</b>	1,79	1,94
<b>Coef. de Variabilidad</b>	3,26	3,50

Realizado el análisis de largo de cabeza, cuyos resultados se manifiestan en el cuadro N°07, se observa que el largo de cabeza tomado por medición manual presenta un promedio de  $55.11 \pm 1.79$  cm frente a  $55.57 \pm 1.94$  de la medición fotogramétrica. A la prueba de T, no muestran diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0639$ ).

##### 4.4.2. Ancho de Cabeza

**Cuadro N°08. Ancho de cabeza obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

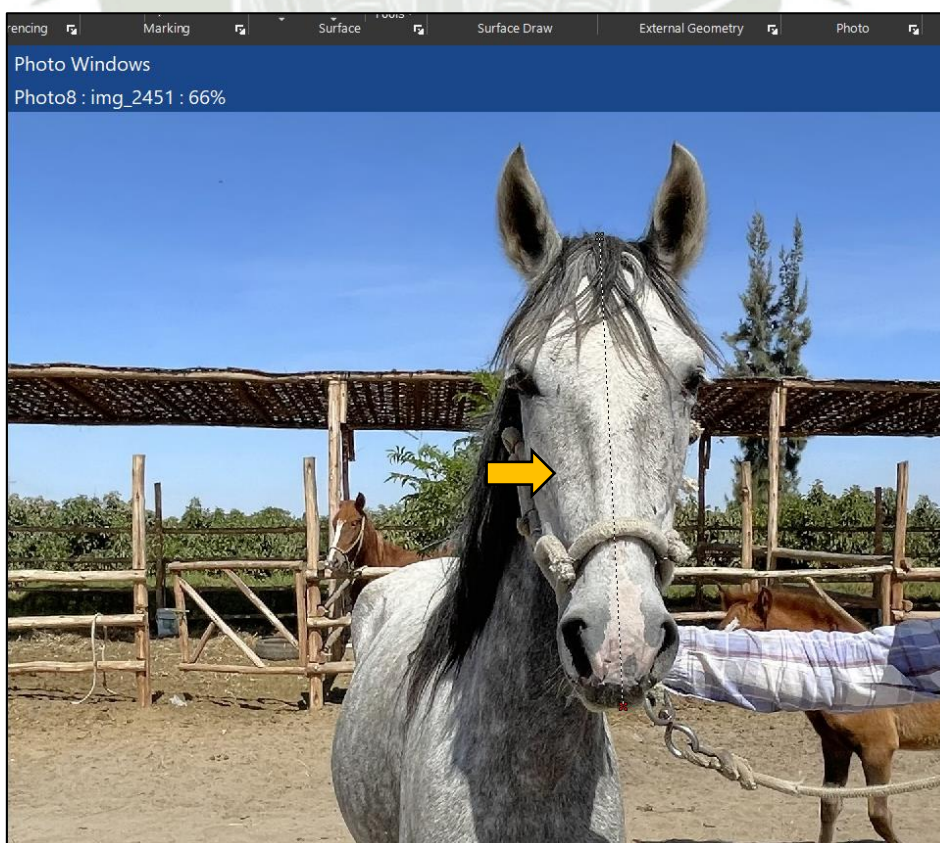
	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	26.15	26.52
<b>Desviación estándar</b>	1.41	1.29
<b>Coef. de Variabilidad</b>	5.37	4.86

En el cuadro N°08 se plasman los datos obtenidos del análisis de la medida de ancho de cabeza por la técnica manual y fotogramétrica, siendo el promedio con sus desviaciones estándar de  $26.15 \pm 1.41$  cm y  $26.52 \pm 1.29$  cm respectivamente. Realizada la prueba de T, se observa que no existe diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0669$ ).

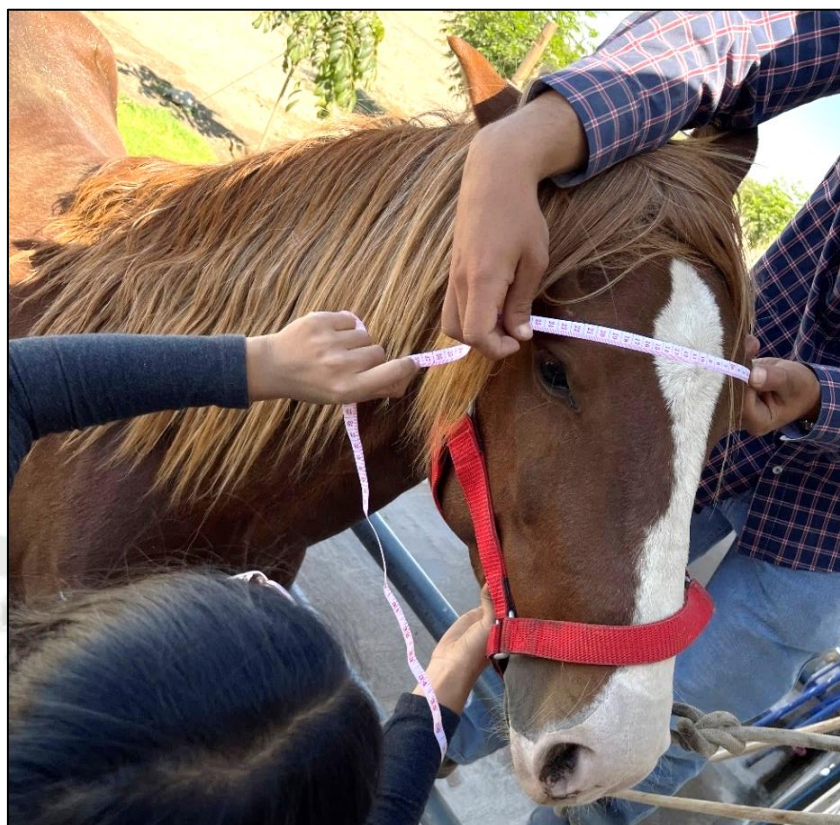
**Fotografía N°10. Largo de Cabeza – Manual**



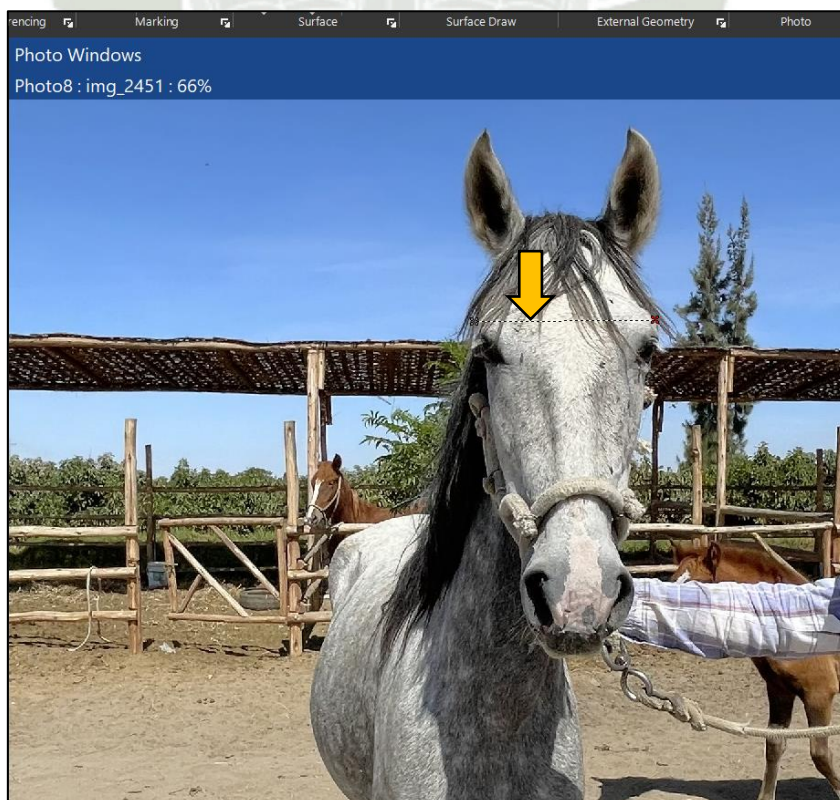
**Fotografía N°11. Largo de Cabeza – Fotogrametría**



**Fotografía N°12. Ancho de Cabeza – Manual**



**Fotografía N°13. Ancho de cabeza – Fotogrametría**



#### 4.4.3. Alzada a la Cruz

**Cuadro N°09. Alzada a la cruz obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	142,04	142,62
<b>Desviación estándar</b>	3,92	3,87
<b>Coef. de Variabilidad</b>	2,76	2,71

Se observan los resultados del análisis estadístico realizado para la medida de alzada a la cruz en el cuadro N°09, la media para alzada a la cruz obtenido por técnica manual es de  $142,04 \pm 3,92$  cm mientras que la media obtenida por la técnica fotogramétrica para esta misma medida resultó  $142,62 \pm 3,87$  cm. Se encontró que no existe diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0742$ ).

#### 4.4.4. Alzada a la Grupa

**Cuadro N°10. Alzada a la grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

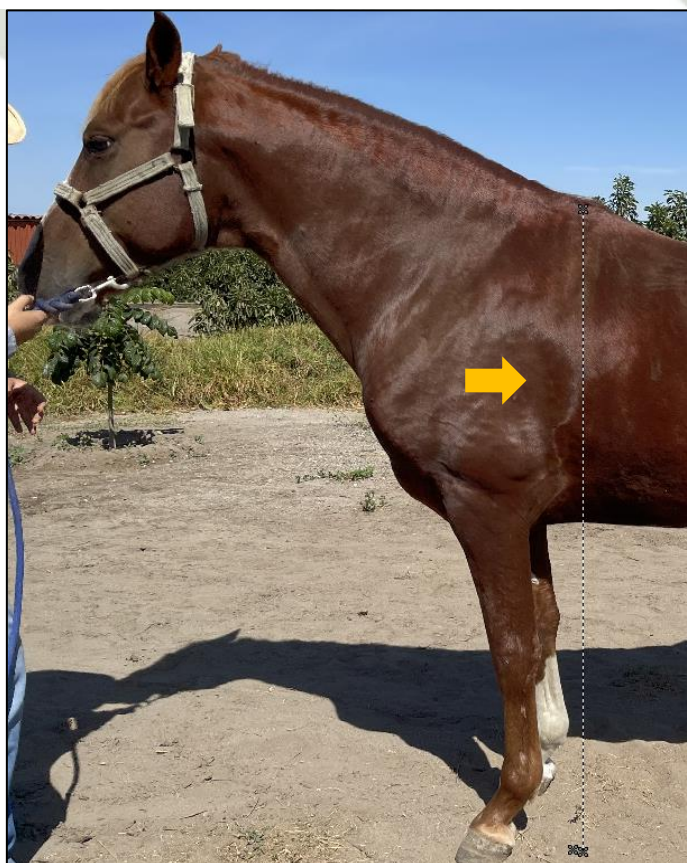
	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	142,31	142,62
<b>Desviación estándar</b>	4,51	4,46
<b>Coef. de Variabilidad</b>	3,17	3,13

En la cuarta medida evaluada, alzada a la grupa, se observa que, para la medición manual, la medida de alzada a la grupa presenta un promedio de  $142,31 \pm 4,51$  cm y el promedio de esta obtenida por técnica fotogramétrica fue de  $142,62 \pm 4,46$  cm. A la prueba de T no muestran diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.1256$ ).

**Fotografía N°14. Alzada a la cruz – Manual**



**Fotografía N°15. Alzada a la cruz – Fotogrametría**



**Fotografía N°16. Alzada a la grupa – Manual**



**Fotografía N°17. Alzada a la grupa – Fotogrametría**



#### 4.4.5. Ancho de Grupa

**Cuadro N°11. Ancho de grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	48,37	48,69
<b>Desviación estándar</b>	2,89	2,89
<b>Coef. de Variabilidad</b>	5,98	5,93

Realizado el respectivo análisis estadístico, los resultados se dan a conocer en el cuadro N°11, se observa que el ancho de grupa tomada por medición manual tiene un promedio de  $48,37 \pm 2,89$  cm, en contraste al promedio de  $48,69 \pm 2,89$  cm obtenido por fotogrametría. Realizada la prueba de T, se encontró que no existe diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0771$ ).

#### 4.4.6. Largo de Grupa

**Cuadro N°12. Largo de grupa obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

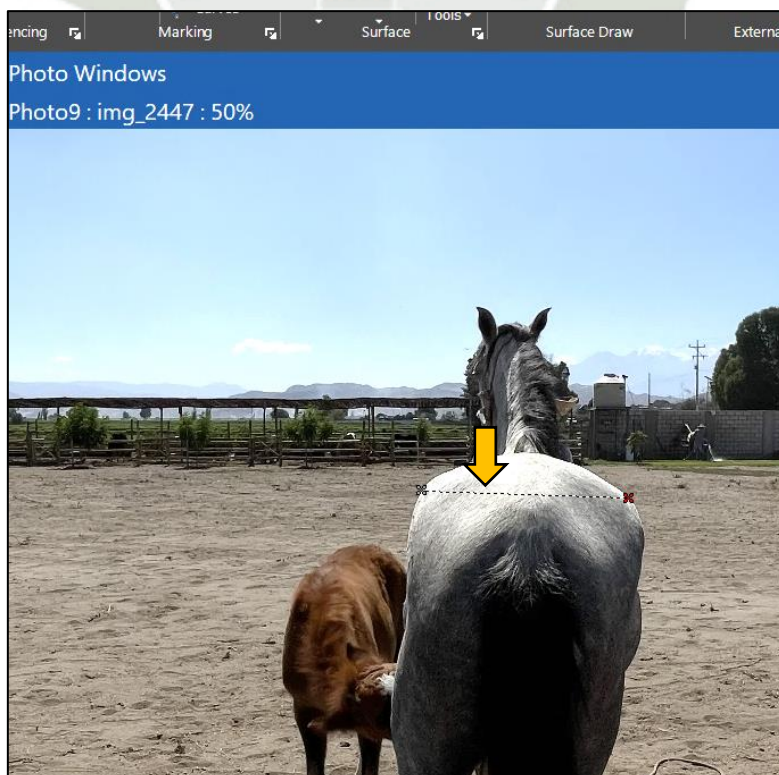
	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	48,65	49,36
<b>Desviación estándar</b>	3,22	2,72
<b>Coef. de Variabilidad</b>	6,63	5,51

En este cuadro se observan los análisis realizados para largo de grupa que, para la técnica manual resulta con un promedio de 48,65 y una desviación estándar de 3,22 cm frente al promedio de 49,36 con desviación estándar de 2,72 cm obtenido por la técnica fotogramétrica. A la prueba de T no muestran diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0758$ ).

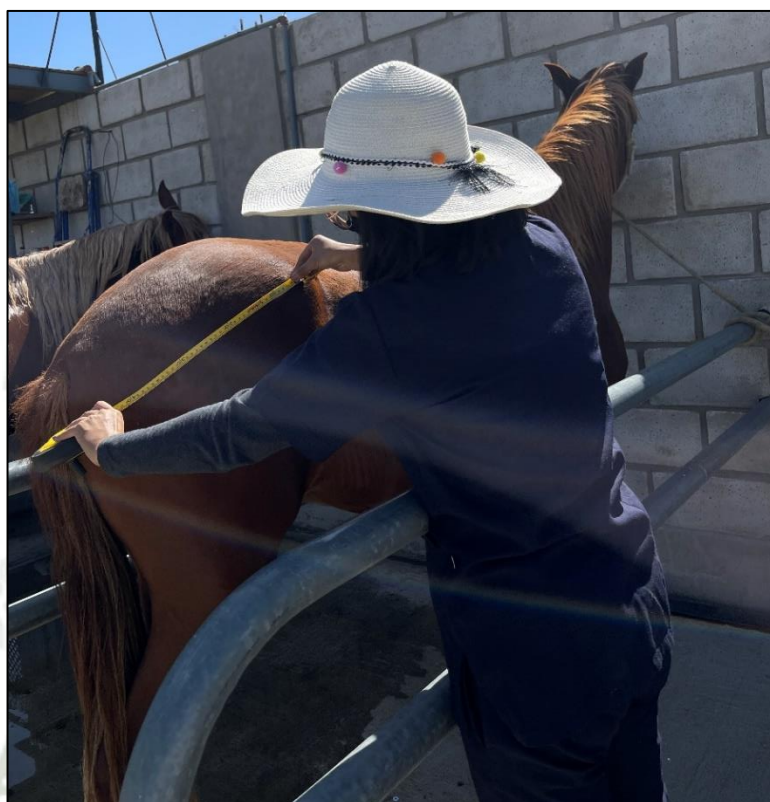
**Fotografía N°18. Ancho de grupa – Manual**



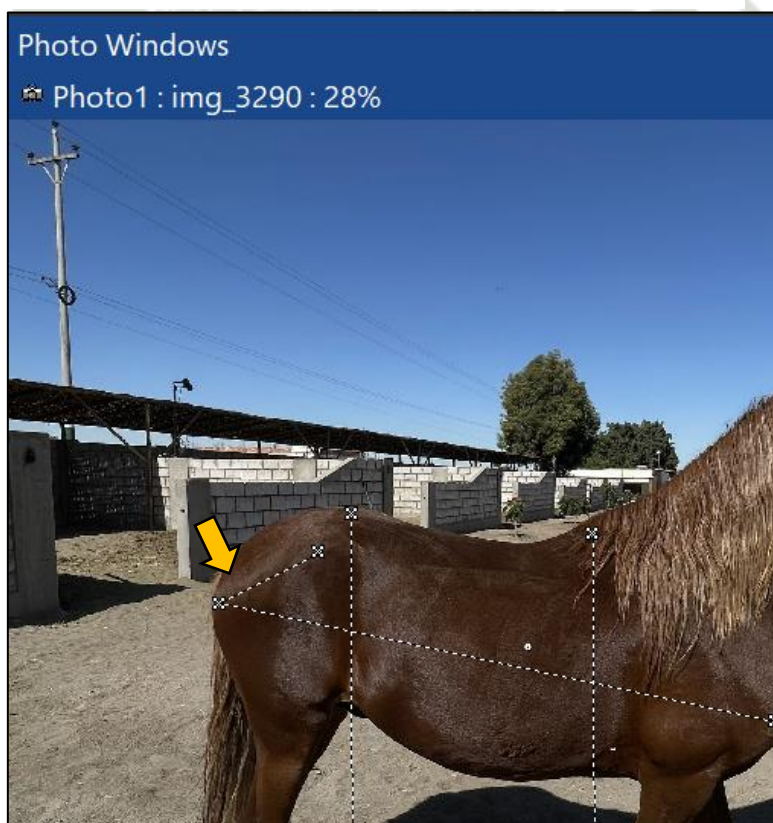
**Fotografía N°19. Ancho de grupa – Fotogrametría**



**Fotografía N°20. Largo de grupa – Manual**



**Fotografía N°21. Largo de grupa – Fotogrametría**



#### 4.4.7. Largo de Cuerpo

**Cuadro N°13. Largo de cuerpo obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	152,92	153,54
<b>Desviación estándar</b>	5,51	5,39
<b>Coef. de Variabilidad</b>	3,60	3,51

En esta categoría evaluada, se muestra en el cuadro N°13 que el promedio obtenido para la medición realizada de forma manual fue de  $152,92 \pm 5,51$  cm y el obtenido por el método fotogramétrico fue de  $153,54 \pm 5,39$  cm. Mediante la prueba de T se determina que no existe diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.3520$ )

#### 4.4.8. Diámetro Dorso – Estral

**Cuadro N°14. Diámetro dorso - esternal obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	67,04	67,31
<b>Desviación estándar</b>	4,18	4,46
<b>Coef. de Variabilidad</b>	6,24	6,62

Se manifiesta en este cuadro los resultados del análisis estadístico obtenido para la medida de diámetro dorso esternal, obteniéndose un promedio de  $67,04 \pm 4,18$  cm para la medida zoométrica lograda de forma manual y  $67,31 \pm 4,46$  cm obtenida por fotogrametría. Realizada la prueba de T, se observó que no existe diferencia estadística significativa entre los resultados de ambos métodos ( $p \geq 0.1390$ )

**Fotografía N°22. Largo de cuerpo – Manual**



**Fotografía N°23. Largo de cuerpo – Fotogrametría**



**Fotografía N°24. Diámetro dorsoesternal – Manual**



**Fotografía N°25. Diámetro dorsoesternal – Fotogrametría**



#### 4.4.9. Diámetro Bicostal

**Cuadro N°15. Diámetro bicostal obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	48,87	49,28
<b>Desviación estándar</b>	5,70	5,63
<b>Coef. de Variabilidad</b>	11,66	11,43

La evaluación estadística de diámetro bicostal es manifestada en el cuadro N°15, en la cual observamos que el promedio obtenido para esta medida por técnica manual es de  $48,87 \pm 5,70$  cm y el por medio de la técnica de fotogrametría se obtuvo un promedio de  $49,28 \pm 5,63$  cm. A la prueba de T, los resultados no muestran diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.0573$ ).

#### 4.4.10. Ancho de Pecho

**Cuadro N°16. Ancho de pecho obtenido por técnica manual y fotogramétrica**

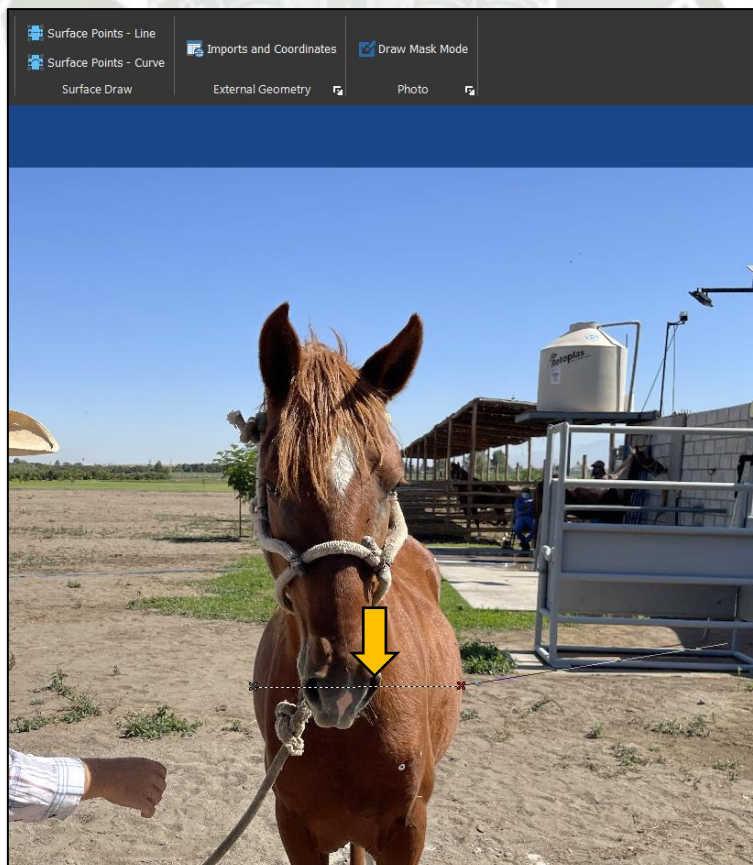
	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	37,56	37,94
<b>Desviación estándar</b>	3,62	3,77
<b>Coef. de Variabilidad</b>	9,65	9,93

En esta última medida evaluada, ancho de pecho, cuyo análisis respectivo se observa en el cuadro N°16 nos indica que el promedio es de  $37,56 \pm 3,62$  cm para los datos obtenidos con la técnica manual y  $37,94 \pm 3,77$  cm para el caso de la técnica fotogramétrica. Realizada la prueba de T, se observó que no existe diferencia estadística significativa entre los resultados de ambos métodos ( $p \geq 0.3740$ ).

**Fotografía N°26. Diámetro bicostal – Manual**



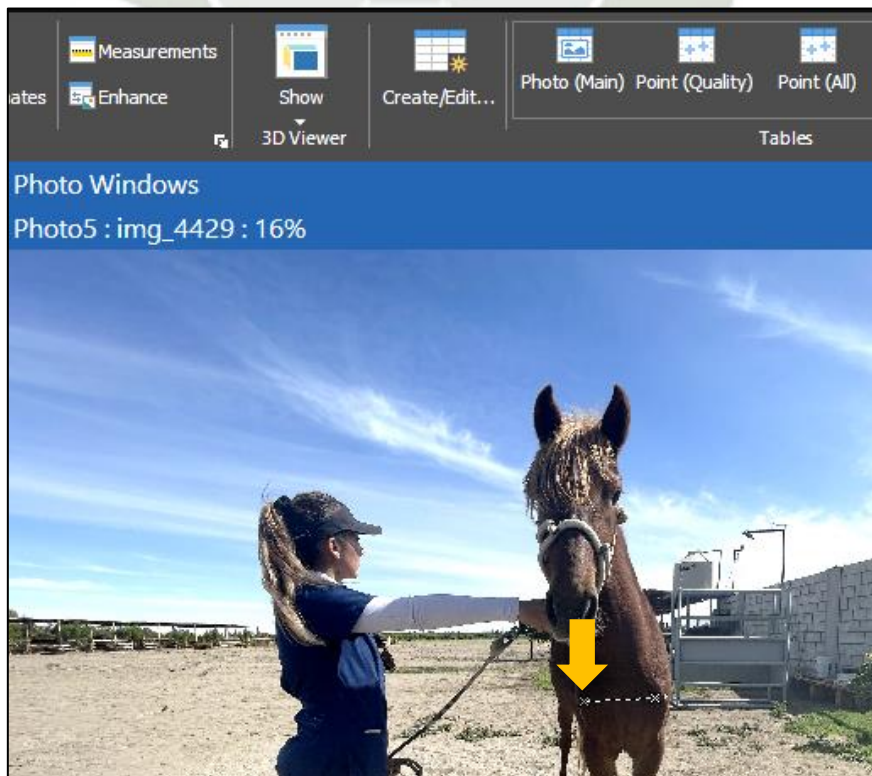
**Fotografía N°27. Diámetro bicostal – Fotogrametría**



**Fotografía N°28. Ancho de Pecho – Manual**



**Fotografía N°29. Ancho de Pecho – Fotogrametría**



#### 4.4.11. Contrastación de los índices zoométricos obtenidos por las técnicas manual y fotogrametría.

##### 4.4.11.1. Índice Cefálico

**Cuadro N°17. Índice cefálico manual vs fotogrametría**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	47,47	47,75
<b>Desviación estándar</b>	2,45	2,52
<b>Coef. de Variabilidad</b>	5,16	5,27

Este cuadro informa que, el índice cefálico calculado a partir de las medidas zoométricas obtenidas de forma manual presentó una media de  $47,47 \pm 2,45$  mientras que, la obtenida por fotogrametría resultó con  $47,75 \pm 2,52$ . No se presenta diferencia estadística significativa realizada la prueba de T ( $p \geq 0.4307$ ).

##### 4.4.11.2. Índice Torácico

**Cuadro N°18. Índice torácico manual vs fotogrametría**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	73,15	73,49
<b>Desviación estándar</b>	9,64	9,65
<b>Coef. de Variabilidad</b>	13,18	13,13

El índice torácico calculado en base a las medidas obtenidas manualmente registró un promedio de  $73,15 \pm 9,64$  frente al promedio de ITo calculado con las medidas zoométricas obtenidas por fotogrametría que fue  $73,49 \pm 9,65$ , siendo estos datos muy similares. No existe diferencia estadística significativa entre los resultados ( $p \geq 0.3465$ ).

#### 4.4.11.3. Índice de la Profundidad relativa del tórax

**Cuadro N°19. IPrt del tórax manual vs fotogrametría**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	47,20	47,21
<b>Desviación estándar</b>	2,82	3,03
<b>Coef. de Variabilidad</b>	5,97	6,43

Para el índice de la profundidad relativa del tórax o IPrt se obtuvo una media de 47,20  $\pm$  2,82, mediante el cálculo a partir de las medidas manuales, mientras que para IPrt calculado con las medidas fotogramétricas presentó un promedio de 47,21  $\pm$  3,03. Realizada la prueba de T, se observó que no existe diferencia estadística significativa entre los resultados obtenidos entre ambos métodos ( $p \geq 0.9798$ ).

#### 4.4.11.4. Índice Pelviano

**Cuadro N°20. Índice pelviano manual vs fotogrametría**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	99,73	98,88
<b>Desviación estándar</b>	7,47	7,36
<b>Coef. de Variabilidad</b>	7,49	7,44

En el cuadro N°20 se manifiesta el promedio de IPe obtenido para las medidas adquiridas por la técnica manual fue de 99,73  $\pm$  7,47 mientras que el promedio obtenido para el índice pelviano calculado por las medidas fotogramétricas fue inferior, con una media de 98,88  $\pm$  7,36. A la prueba de T, no se muestra diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.3946$ )

#### 4.4.11.5. Índice de proporcionalidad

**Cuadro N°21. Índice de proporcionalidad manual vs fotogrametría**

	Manual	Fotogrametría
<b>Observaciones</b>	26	26
<b>Media</b>	92,96	92,97
<b>Desviación estándar</b>	3,18	3,38
<b>Coef. de Variabilidad</b>	3,45	3,63

El índice de proporcionalidad calculado a partir de las medidas manuales presentó una media de  $92,96 \pm 3,18$ , promedio muy cercano se obtuvo para este índice de las medidas fotogramétricas con una media de  $92,97 \pm 3,38$ . A la prueba de T, no se muestra diferencia estadística significativa ( $p \geq 0.9614$ ).

#### 4.4.12. Sistemática de Barón aplicado al estudio del Caballo Peruano de Paso

##### 4.4.12.1. Coordenadas Plásticas

**Cuadro N°22. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Cefálico**

CEFÁLICO	f	h	%
Rectilíneo	26	1	100
Convexo	0	0	0
Cóncavo	0	0	0
	26	1	100

En este cuadro podemos identificar que todos los caballos estudiados presentaron un perfil cefálico recto.

La A.N.C.P.C.P.P. informa que la cabeza debe ser de perfil ligeramente convexo o rectilíneo. Delgado (1986) (44) indica que predomina el perfil recto (88,7%). Por otro lado Carrasco y López (1994) (45) concluyen que el perfil cefálico para el Caballo Peruano de Paso del norte predomina el perfil ligeramente convexo (46,8%), seguido del recto (41,9%) y por último el cóncavo (11,3%). Ullauri y Cedeño (2020) (30) obtuvieron como perfil dominante el rectilíneo (97%), el perfil convexo un 3%, mientras que el cóncavo no presentó ningún resultado.

**Cuadro N°23. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Cervical**

<b>CERVICAL</b>	<b>f</b>	<b>h</b>	<b>%</b>
Piramidal	17	0,65	65,38
Cisne	7	0,27	26,92
Arqueado	0	0,00	0,00
Ciervo	2	0,08	7,69
	26	1,00	100

En el cuadro 23 notamos que 17 de los 26 caballos en estudio presentaron un perfil cervical de tipo piramidal, el 26,92% tiene un perfil de cisne y, solo dos de los 26 animales cuentan con un perfil cervical de ciervo, ninguno de los caballos presentó perfil arqueado.

Ullauri y Cedeño (2020) (30) reportaron un 91% de perfil cervical piramidal y perfil cervical de ciervo con un 9%.

**Cuadro N°24. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Dorso – lumbar**

<b>DORSO LUMBAR</b>	<b>f</b>	<b>h</b>	<b>%</b>
Normal	22	0,85	84,62
De sillón	4	0,15	15,38
De mula	0	0,00	0,00
	26	1,00	100,00

Respecto al perfil dorso lumbar, observamos en el cuadro N°24 que el 84,62% de los equinos evaluados presenta un perfil normal, y el 15,38% de ellos de tipo sillón, no se observó ningún caballo con el perfil dorsolumbar de mula.

Para Molina y Moreria (2020) (46) el 99% de los equinos evaluados presentaron un perfil dorso lumbar normal y solo el 1% el de tipo sillón. Caso semejante ocurrió en el estudio de Neira (2016) (47) quien reportó el 75% para el perfil dorso lumbar normal y el 25% para el tipo sillón. Sacón y Rengifo (2018) (48) obtuvieron que el 88.57% de los animales estudiados presentaron el perfil dorso lumbar normal.

**Cuadro N°25. Distribución frecuencial de la Clasificación del perfil Ventral**

VENTRAL	f	h	%
Normal	21	0,81	80,77
De galgo	0	0,00	0,00
De vaca	5	0,19	19,23
	26	1,00	100,00

La distribución de frecuencia del perfil ventral indica que el 80,77% de la población presenta un perfil ventral normal, el 19,23% perfil de vaca; no se registró el perfil de galgo. Molina y Moreira (2020) (46) obtuvieron el 71%, 21% y 8% para los perfiles normal, de vaca y de galgo respectivamente. En el estudio de Morales y Cedeño (2017) (49) observaron un 82,86% de los equinos con perfil ventral normal, 15,71% con perfil ventral de vaca y 1,43% con perfil ventral de galgo. Por otro lado, los estudios de Sacón y Rengifo (2018) (48) manifiestan que el perfil ventral normal lo presentó el 86,43% de la población estudiada, el perfil ventral de vaca un 8,57% y de galgo el 5%.

#### 4.4.12.2. Trígamo Signaléptico

**Cuadro N°26. Distribución de frecuencias para la clasificación signaléptica del Caballo Peruano de Paso**

Índice	Tipo	Rango	Frecuencia	
			fi	%
Peso Aproximado	Elipométrico (-)	< 350	4	15,38%
	Eumétrico (0)	350 - 450	21	80,77%
	Hipermétrico (+)	> 450	1	3,85%
Perfil Cefálico	Concavilíneo (-)	Cóncavo	0	0,00%
	Rectilíneo (0)	Recto	26	100%
	Convexilíneo (+)	Convexo	0	0,00%
Índice de proporcionalidad	Brevilíneo (-)	< 99	25	96,15%
	Mediolíneo (0)	99 - 101	1	3,85%
	Longilíneo (+)	> 101	0	0,00%

(-) (0) (+): Trígamo signaléptico.

Interpretando el cuadro N°26, la señaléptica de los Caballo Peruano de Paso evaluados nos indica que son animales Eumétricos (0); Rectilíneos (0) y Brevilíneos (-), tenemos que las proporciones son inferiores al peso, por lo tanto, la morfología del Caballo Peruano de Paso tiende a ser muy compacta.

#### 4.4.12.3. Coordenada Faneróptica

**Cuadro N°27. Distribución de frecuencias para color de capa de los equinos evaluados**

Color	f	h	%
Alazán	18	0,69	69,23
Castaño	5	0,19	19,23
Palomino	2	0,08	7,69
Moro	1	0,04	3,85
	26	1,00	100,00

La distribución de frecuencias observadas en el cuadro N°27 sobre el color de capa muestra que 18 de los 26 equinos evaluados presentan una capa color Alazán, 5 animales capa Castaña, 2 Palomino y solo 1 equino presentó un color de capa Moro.

**Cuadro N°28. Distribución de frecuencias para particularidades de pelos blancos en la frente**

Tipo	f	h	%
No presenta	2	0,08	7,69
Pelos en la frente	3	0,12	11,54
Lucerillo	9	0,35	34,62
Lucero	6	0,23	23,08
Estrella	6	0,23	23,08
	26	1,00	100,00

El cuadro N°28 informa que la presentación de pelos en la frente es solo de 02 animales, en 09 equinos evaluados se observaron lucerillos, 06 caballos tienen pelos de tipo lucero, 06 tienen estrella y 02 equinos de los 26 animales evaluados no presentan ninguna particularidad de pelos blancos en la frente.

**Cuadro N°29. Distribución de frecuencias para particularidades de pelos blancos en la frente y ternilla**

Tipo	f	h	%
No presenta	5	0,19	19,23
Cordón	17	0,65	65,38
Listón	3	0,12	11,54
Faja	1	0,04	3,85
Total	26	1,00	100,00

En el cuadro podemos notar que 17 de los 26 equinos en evaluación presentaron la particularidad de tipo cordón, 03 el tipo listón, solo 01 equino el tipo faja y 5 animales no presentaron ninguna particularidad de pelos blancos en la frente y ternilla.

**Cuadro N°30. Distribución de frecuencias de particularidades en las extremidades según número de albos**

Tipo	f	h	%
Sin albos	5	0,19	19,23
Unalbo	4	0,15	15,38
Dosalbo	3	0,12	11,54
Tresalbo	5	0,19	19,23
Cuatroalbo	9	0,35	34,62
	26	1,00	100,00

En el cuadro de distribución de frecuencias de albos, se muestra que 04 animales poseen unalbo, 03 tienen dosalbo, 05 cuentan con tresalbo, 09 equinos tienen cuatroalbo y 05 de los 26 equinos evaluados no cuentan con albos.



## CAPITULO V

## 5. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Las variables hipométricas evaluadas en el estudio tradicional y fotogramétrico no presentaron diferencia estadística significativa ( $p>0,05$ ) en los promedios observados.

**SEGUNDA:** Se biotipifica al Caballo Peruano de Paso morfológicamente como un equino Dolicocéfalo, Longilíneo, Dolicotorácico, Dolicomorfo, con una correlación baja dáctilo-torácica, Braquipélvico y con un índice de proporcionalidad de tipo Brevilíneo.

**TERCERA:** Fanerópticamente en el Caballo Peruano de Paso predomina la capa color Alazán. En particularidades de pelos blancos en la frente y frente y ternilla predominan el Lucerillo y tipo Cordón, respectivamente. En particularidades en las extremidades son de tipo Cuatroalbo.

**CUARTA:** El análisis estadístico realizado en la comparación de la técnica manual y fotogramétrica no encontró diferencia estadística significativa ( $p>0,05$ ) para la obtención de medidas zoométricas en el Caballo Peruano de Paso.



## CAPITULO VI

## 6. RECOMENDACIONES

1. Integrar el análisis fotogramétrico como parte de las técnicas del estudio zoométrico del equino y diferentes especies domésticas y productivas siendo esta una herramienta acreditada y fiable.
2. Aplicar la herramienta de la fotogrametría como método de enseñanza en el estudio del exterior de los animales domésticos en centros de formación profesional.
3. Realizar estudios relacionados al presentado para la obtención de medidas zoométricas en las demás razas equinas, así como en diferentes especies animales.





## **CAPITULO VII**

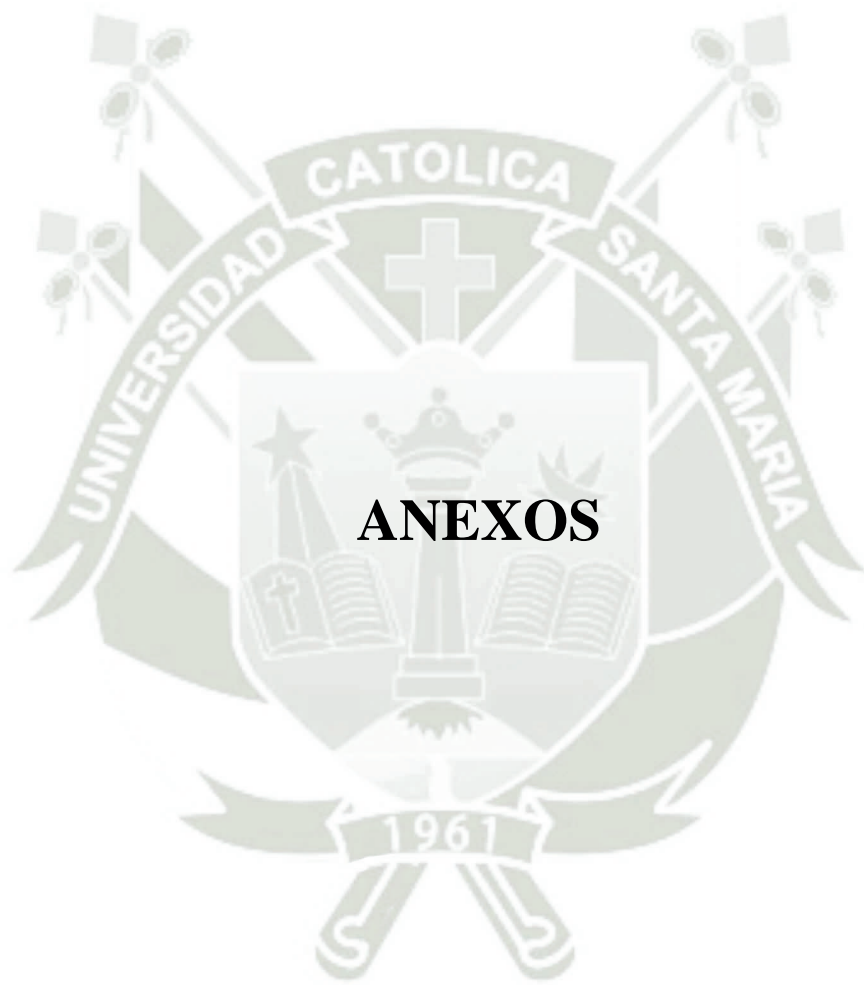
## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Diversos. Genética Médica. In Barcelona EU, editor.; 2008. p. 32.
2. Química.es. Química.es. [Online].; 2020 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://www.quimica.es/enciclopedia/Fenotipo.html>.
3. Faller A, Schünke M. Genética y Evolución. In Faller A, Schünke M. Estructura y función del cuerpo humano.: Editorial Paidotribo; 2006. p. 53.
4. Carlos SA. Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. primera ed. S.L GAB, editor. Zaragoza: SERVET; 2011.
5. Agnes H. Slideplayer. [Online].; 2017 [cited 2022 Noviembre 23. Available from: <https://slideplayer.com/slide/10227649/>.
6. Kelsey P. Bioweb. [Online].; 2008 [cited 2021 mayo 26. Available from: [http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2008/posta\\_kels/#:~:text=Horses%20are%20classified%20in%20the,which%20specialize%20in%20specific%20functions.](http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2008/posta_kels/#:~:text=Horses%20are%20classified%20in%20the,which%20specialize%20in%20specific%20functions.)
7. Myers P,RECPTJGHyTD. Animal Diversity. [Online].; 2021 [cited 2021 Mayo 28. Available from: [https://animaldiversity.org/accounts/Equus\\_caballus/classification/](https://animaldiversity.org/accounts/Equus_caballus/classification/).
8. Nestor I. AMPASCACHI. [Online].; 2020 [cited 2021 Mayo 28. Available from: <https://ampascachi.com/es/blog-de-turismo-ecuestre-y-caballos/caballos-de-paso/origen-caballo-peruano-paso.php>.
9. Costa M. Mi Afición. Primera ed. Lima; 2003.
10. Seaverns JA. The exterior of the horse. segunda ed. London: J.B LIPPINCOYT COMPANY; 1904.
11. ECURED. ecured. [Online]. [cited 2020 Agosto 20. Available from: [https://www.ecured.cu/Morfolog%C3%ADa\\_externa\\_de\\_los\\_animales\\_dom%C3%A9sticos#:~:text=La%20morfolog%C3%ADa%20externa%20del%20ganado,%2C%20cuello%2C%20tronco%20y%20extremidades.&text=Presenta%20un%20borde%20superior%20\(grueso,nucal%20sostiene%20la%20cabeza.](https://www.ecured.cu/Morfolog%C3%ADa_externa_de_los_animales_dom%C3%A9sticos#:~:text=La%20morfolog%C3%ADa%20externa%20del%20ganado,%2C%20cuello%2C%20tronco%20y%20extremidades.&text=Presenta%20un%20borde%20superior%20(grueso,nucal%20sostiene%20la%20cabeza.)
12. SEZ. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. [Online].; 2009 [cited 2020 Agosto 20. Available from: [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf).
13. Maqueda A. Experto Animal. [Online].; 2019 [cited 2022 Octubre 23. Available from: <https://www.expertoanimal.com/anatomia-del-caballo-24179.html>.
14. Mena A. experto ecuestre. [Online].; 2018 [cited 2022 Noviembre 26. Available from: <https://www.expertoecuestre.com/caballo/cascos-del-caballo-cuidados>.

15. C.A. S. CORE. [Online].; 2016 [cited 2021 Mayo 28. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/84926236.pdf>.
16. Dixon PM. The Gross, Histological, and Ultrastructural Anatomy of Equine Teeth and Their. AAEP proceedings. 2002;(48).
17. Desórdenes bucales equinos. Revista de salud animal. 2009 Ardila, M. y Montoya L.; 3(31).
18. Baker G,EJ. Equine dentistry. Segunda ed. USA: Elsevier; 2005.
19. Fernández NM. EQUISAN. [Online]. [cited 2021 Mayo 28. Available from: <https://www.equisan.com/images/pdf/capas.pdf>.
20. Universidad Complutense de Madrid. Caballos de Colores. [Online]. [cited 2021 agosto 12. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=orfPfyTyoM>.
21. Christian Barrantes B. OMR,MRB,MSG. LA MOLINA. [Online].; 2009 [cited 2021 Mayo 28. Available from: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/73>.
22. A.N.C.P.C.P.P. Asociación Nacional de Criadores y Propietarios de Caballos Peruanos de Paso. [Online].; 2003 [cited 2021 Mayo 28. Available from: <https://ancpcpp.org.pe/patron-cpp-detalle>.
23. International Museum of the Horse. International Museum of the Horse. [Online]. [cited 2021 Mayo 28. Available from: <http://imh.org/exhibits/online/breeds-of-the-world/north-america/peruvian-paso/#:~:text=Although%20a%20newcomer%20to%20North,Peru.%E2%80%9D%20The%20judicious%20fusion%20of>.
24. Tienda Hipica. Tienda Hipica. [Online].; 2020 [cited 2021 mayo 28. Available from: <https://www.tiendahipicaonline.es/hipometros-medidores-caballos-188>.
25. Ebert JI. Photogrammetry, Photointerpretation, and Digital Imaging and Mapping in Environmental Forensics. In Brian L. Murphy RDM. Introduction to Environmental Forensics (Third Edition).: Academic Press p. 39-64.
26. Vargas M. EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA FOTOGRAFÍA DIGITAL PARA EL ESTUDIO ZOOMÉTRICO DEL EQUINO (EQUUS CABALLUS) DE USO MILITAR EN AREQUIPA. Tesis. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas; 2010.
27. Málaga JyRJ. Determinación de las características fenotípicas (hipométricas) del Caballo Peruano de Paso (hembra y macho) de Arequipa. Tesis. Arequipa.: Arequipa; 2007.
28. Wanda B. Evaluación de la Técnica Fotogramétrica Digital, aplicada a la morfología del Perro (Canis familiaris) de la Raza Pastor Alemán.. Tesis. Arequipa.; 2009.

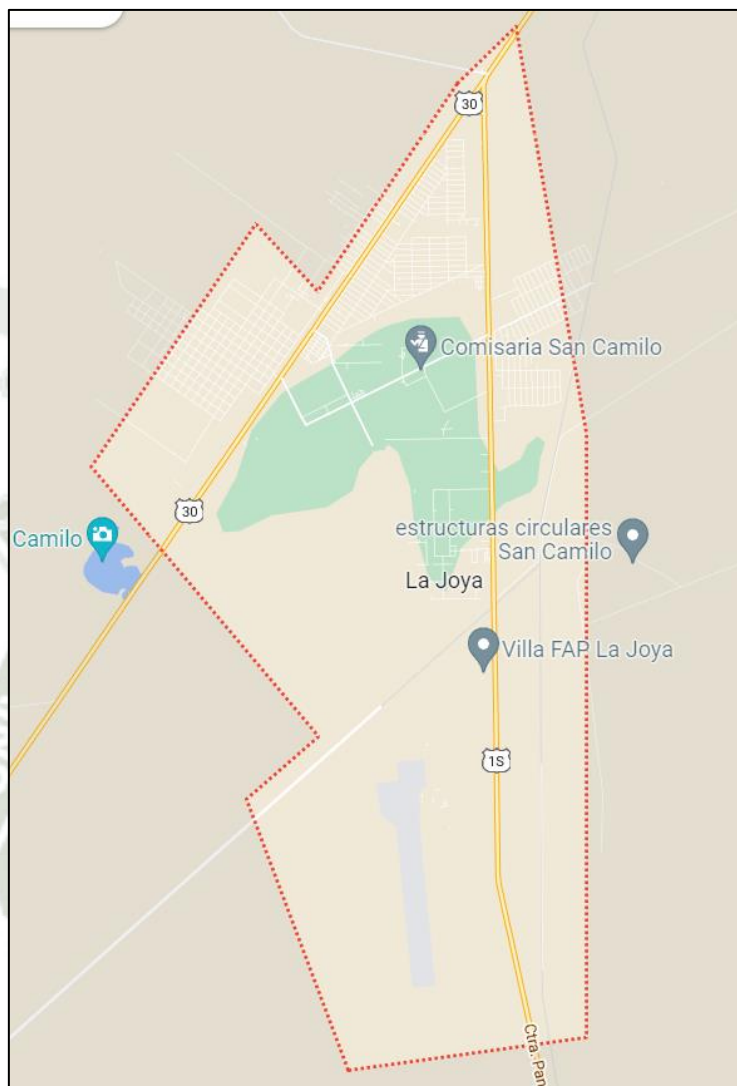
29. Villena S. “VALIDACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL BASTÓN ZOOMÉTRICO PARA EL ESTUDIO MORFOMÉTRICO EN VACUNOS DE LECHE EN LA IRRIGACIÓN MAJES, AREQUIPA 2010. Tesis. Arequipa;; 2011.
30. Ullauri B, Cedeño J. Caracterización morfológica y cromotípica del caballo criollo de paso en el sitio los monos del cantón Chone provincia de Manabí-Ecuador. Tesis. Manabí: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ ; 2020.
31. Flores L. Determinar las características fenotípicas (hipométricas) del Caballo Peruano de Paso (hembra y macho) de la provincia de Anta, Cusco comparado con el ideal de la raza en el año 2013. Tesis. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas; 2013.
32. Chávez Perea L. CARACTERIZACIÓN BIOTIPOPOLÓGICA DEL EQUINO (*Equus caballus*) DE USO POLICIAL DEL CENTRO DE REMONTA DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ - LOCUMBA. Tesis. Tacna: Universidad Católica de Santa María; 2022.
33. Larrea-Izurieta CO, Oñate-Mancero FJ. ESTUDIO ZOOMÉTRICO DE CABALLOS CRIOLLOS PARAMEROS ECUATORIANOS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR. Revista Científica, FVC-LUZ. 2018; XXVIII(4).
34. Salazar-Vidal DF, Vélez-Ruiz JP, Rendón-Vásquez HGZHyA. Aplicación de técnicas fotogramétricas para el estudio morfométrico en caballos criollos colombianos. Veterinaria y Zootecnia. 2012 Febrero; VI(1).
35. Barrantes C, O. M, Rosemberg MySM. Estudio de las medidas hipométricas del caballo peruano de paso. 2009 Octubre; 70(1).
36. Moura R, Santos B, Souza F, Mairrelles S, Procópio A, Pereira R, et al. Revisión de puntos anatómo-topográficos y análisis morfológico por cinemática 2D de equinos Mangalarga Marchador. Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNLZ. 2020 Noviembre.
37. Salazar D, Vélez J, Zapata H,&RA. Aplicación de técnicas fotogramétricas para el estudio morfométrico en caballos criollos colombianos.. Revista Veterinaria y Zootecnia. 2012; I(6).
38. Distrito.pe. Distrito. [Online]. [cited 2021 setiembre 10. Available from: [distrito.pe/distrito-la-joya.html](http://distrito.pe/distrito-la-joya.html).
39. Monteza W. Medidas hipométricas e índices zoométricos del Caballo Peruano de Paso criado en Cutervo, Cajamarca. Tesis. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ingeniería Zootecnia; 2021.
40. Gutierrez E. Caracterización zoométrica del caballo criollo altoandino en las provincias de Espinar y Chumbivilcas de la Región Cusco. Tesis. Cusco: Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias; 2019.

41. Torres R. Caracterización morfométrica del Caballo de Paso en el Cantón Calvas, Provincia de Loja, Ecuador. Tesis. Loja: Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; 2017.
42. De la Peña A, Pérez L, González-Alique F, Arana P. Utilización de técnicas fotogramétricas para el estudio de la morfología del caballo. Archivos de Zootecnia. 2006 Setiembre; 55(211).
43. Quintana P, Orozco V, Tejada K, De la Barra M. Relación entre índices zoométricos, carga y entrenamiento con las variaciones de cortisol en Caballos Peruano de Paso durante una cabalgata de resistencia. Científica. 2013 Mayo; 7(1).
44. Delgado M. Caracterización morfológica y zoométrica del Caballo Peruano de Paso.. Tesis de titulación. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruis Gallo; 1986.
45. Carrasco L, López J. Caracterización fenotípica del Caballo Peruano de Paso en el Norte del Perú. Tesis de titulación. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 1994.
46. Molina A, Moreira J. Caracterización cromotípica y zoométrica del caballo criollo en el cantón el Carmen de la provincia de Manabí (fase i). Manabí. Trabajo de Titulación. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2020.
47. Neira J. Caracterización zoométrica de una manada de caballos criollos parameros de la parroquia Chorocopte del cantón Cañar. Trabajo de titulación. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2016.
48. Sacón M, Rengifo P. Caracterización zoométrica de caballos criollos en dos parroquias del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí. Manabí. Tesis de grado. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2018.
49. Morales J, Cedeño M. Caracterización zoométrica de caballos criollos en la parroquia boyacá, cantón Chone, provincia de manabí. Tesis. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2017.



## ANEXO N°01

### Mapa Político del Distrito de la Joya



**ANEXO N°02**  
**Matriz de Resultados N°01**  
**Medidas Hipométricas obtenidas con la técnica manual**

SEXO	NOMBRE	MEDIDAS											
		LCa	AnC	AC	AG	AnG	LG	LCu	DD	DB	PT	PC	AnP
H	BENGALA	55	23	145	147	49	45	156	71,5	48	177	16	37,5
M	MAGNATE	52	25	140	139	46,5	46	151	66,5	49	174	17	34,5
H	PIAMONTE	55	27	135	139	43,5	40	143	62	52	162	16	32,5
M	KAYSER	55	25	140	138	44	45	145	62	46	160	16	32
H	VARSOVIA	55	26	146	147	46	51	160	68,5	47,5	179	16	37,5
M	MERCURIO	56	28	136	140	48	52	153	65	60	173	18	42
H	FIorentINA	55	27	138	140	52	52	157	66	53	168	17	38
H	PRAGA	54	26	133	133	45,5	49	146	62	49	161	15,5	35,5
H	CAPITÚ	57	27	139	134	48	50	153	65	49,5	166	16	34
H	GEMA	55	27	144	142	48	50	152	65	41	174	18	48
H	CHIMOLTRUFIA	54	26	146	141	48	50	151	65,5	41,5	171	17	34,5
H	ATENEA	52	23	135	144	47	48	145	72	40	162	16	34,5
H	CALABREZA	56	27	144	144	50	50	160	79	47	180	18	37
H	ESQUIFOZA	59	28	145	138	46	50	160	65	40,5	167	17	33
M	DILIGENTE	53	25	146	141	46,5	51	151	66	39	167	17	36
M	JARLENJO	55	28	142	145	45,5	53	158	66	44	172	18	38,5
H	CATUPIRY	55	27	145	144	47,5	50	160	70	46	175	17	36
H	CANDELARIA	57	26	143	145	54	49	155	68,5	54,5	195	17	40,5
H	MAFALDA	57	26	142	146	52	49	145	66	50	179	18	40
H	LEONORA	57	26	145	143	53,5	50	147	78	55,5	184	17	40
H	CAUTIVA	57	27	145	138	49	47	146	64,5	48,5	174	18	35
H	MAXIMA	53	25	143	155	52	48	156	66	52	183	17	43
H	MEDUZA	54	26	146	144	53	49	154	65	60	177	17	39
M	MONELLO	57	27	143	145	49	50	157	67	52	180	18	40
H	ALEJANDRINA	56	24	141	145	46	40	159	65	54	175	16	38
M	MATEI	52	28	146	143	48	51	156	66	51	178	17	40

**Matriz de Resultados N°02**  
**Medidas Hipométricas obtenidas con la técnica fotogramétrica**

SEXO	NOMBRE	MEDIDAS									
		LCa	AnC	AC	AG	AnG	LG	LCu	DD	DB	AnP
H	BENGALA	56,138	24,582	144,432	146,326	48,736	45,663	157,259	72,258	47,125	37,639
M	MAGNATE	51,894	26,338	141,023	138,538	45,823	46,963	152,145	65,785	50,381	34,703
H	PIAMONTE	56,274	26,759	136,464	138,878	43,956	41,236	142,864	62,719	53,428	33,433
M	KAYSER	54,642	24,235	141,653	139,287	45,013	46,358	144,558	63,264	47,136	31,548
H	VARSOVIA	56,371	27,146	147,316	148,194	47,286	52,872	158,891	69,445	46,642	38,483
M	MERCURIO	57,531	29,253	135,458	138,693	48,752	53,521	154,213	66,374	61,335	41,566
H	FIorentina	54,209	26,425	137,124	139,553	51,396	51,328	156,264	65,423	52,174	37,146
H	PRAGA	52,885	27,384	134,185	134,142	44,861	50,319	147,322	62,894	50,128	36,852
H	CAPITÚ	58,716	26,682	139,899	135,361	47,435	49,745	152,184	66,315	48,256	35,124
H	GEMA	56,263	27,767	145,272	141,214	47,426	51,255	153,426	64,648	42,432	49,153
H	CHIMOLTRUFIA	55,257	25,494	147,316	140,544	49,056	51,392	152,344	66,482	42,653	35,596
H	ATENEA	51,648	24,559	136,224	145,349	46,257	47,213	146,208	71,295	41,314	33,931
H	CALABREZA	57,157	28,421	144,985	143,186	51,513	50,197	161,412	80,174	48,489	38,264
H	ESQUIFOZA	58,049	27,283	144,236	139,085	47,429	51,383	159,165	64,631	41,744	34,285
M	DILIGENTE	53,872	25,972	145,375	142,288	47,194	50,141	152,424	65,334	40,362	35,388
M	JARLENJO	56,251	27,527	143,211	146,143	46,346	52,429	159,475	65,687	43,481	37,492
H	CATUPIRY	56,436	26,194	143,796	145,418	46,862	49,821	161,396	71,126	45,296	37,494
H	CANDELARIA	56,559	27,411	144,145	143,951	53,739	47,848	154,248	67,488	55,165	41,885
H	MAFALDA	56,323	25,734	143,481	146,873	53,486	48,162	146,349	65,409	49,302	39,549
H	LEONORA	58,492	27,483	145,952	144,336	52,511	51,376	148,355	79,472	54,588	41,326
H	CAUTIVA	56,276	26,295	146,378	137,219	50,324	46,148	147,174	63,226	47,394	34,622
H	MAXIMA	54,458	26,646	144,285	154,184	53,406	47,653	155,482	65,261	51,836	44,133
H	MEDUZA	54,947	25,104	146,866	145,377	52,183	50,429	155,461	64,475	61,347	38,642
M	MONELLO	56,223	26,144	142,127	146,409	50,428	49,183	158,297	68,384	53,482	39,126
H	ALEJANDRINA	56,237	24,439	141,392	145,156	46,024	48,952	159,873	65,433	53,572	37,834
M	MATEI	51,823	28,209	145,485	142,376	48,512	51,848	155,291	67,184	52,108	41,275

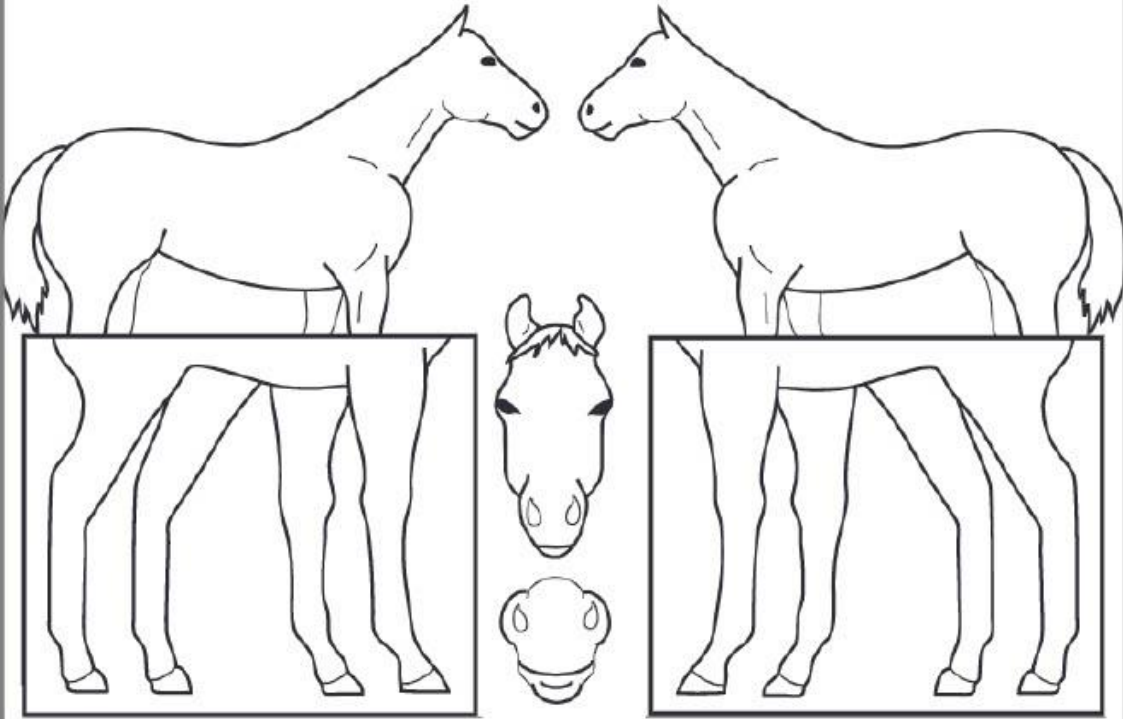
**Matriz de Resultados N°03**  
**Índices Zoométricos obtenidos a partir de las medidas tomadas con la técnica manual en equinos**



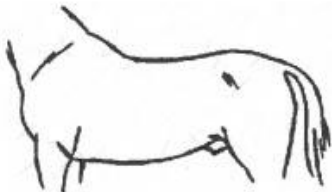







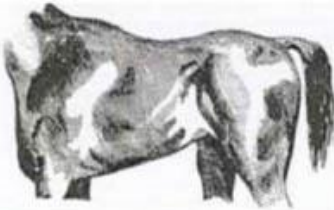

SEXO	NOMBRE	MEDIDAS							
		Peso	ICe	ICo	ITo	IPrt	IDt	IPe	IPro
H	BENGALA	411,49	41,82	88,14	67,13	49,31	9,04	108,89	92,95
M	MAGNATE	384,92	48,08	86,78	73,68	47,50	9,77	101,09	92,72
H	PIAMONTE	315,98	49,09	88,27	83,87	45,93	9,88	108,75	94,41
M	KAYSER	312,54	45,45	90,63	74,19	44,29	10,00	97,78	96,55
H	VARSOVIA	431,64	47,27	89,39	69,34	46,92	8,94	90,20	91,25
M	MERCURIO	385,55	50,00	88,44	92,31	47,79	10,40	92,31	88,89
H	FIorentINA	373,09	49,09	93,45	80,30	47,83	10,12	100,00	87,90
H	PRAGA	318,64	48,15	90,68	79,03	46,62	9,63	92,86	91,10
H	CAPITÚ	354,98	47,37	92,17	76,15	46,76	9,64	96,00	90,85
H	GEMA	387,47	49,09	87,36	63,08	45,14	10,34	96,00	94,74
H	CHIMOLTRUFIA	371,76	48,15	88,30	63,36	44,86	9,94	96,00	96,69
H	ATENEA	320,40	44,23	89,51	55,56	53,33	9,88	97,92	93,10
H	CALABREZA	436,47	48,21	88,89	59,49	54,86	10,00	100,00	90,00
H	ESQUIFOZA	375,70	47,46	95,81	62,31	44,83	10,18	92,00	90,63
M	DILIGENTE	354,57	47,17	90,42	59,09	45,21	10,18	91,18	96,69
M	JARLENJO	393,56	50,91	91,86	66,67	46,48	10,47	85,85	89,87
H	CATUPIRY	412,56	49,09	91,43	65,71	48,28	9,71	95,00	90,63
H	CANDELARIA	496,24	45,61	79,49	79,56	47,90	8,72	110,20	92,26
H	MAFALDA	391,17	45,61	81,01	75,76	46,48	10,06	106,12	97,93
H	LEONORA	419,03	45,61	79,89	71,15	53,79	9,24	107,00	98,64
H	CAUTIVA	372,17	47,37	83,91	75,19	44,48	10,34	104,26	99,32
H	MAXIMA	439,87	47,17	85,25	78,79	46,15	9,29	108,33	91,67
H	MEDUZA	406,22	48,15	87,01	92,31	44,52	9,60	108,16	94,81
M	MONELLO	428,29	47,37	87,22	77,61	46,85	10,00	98,00	91,08
H	ALEJANDRINA	409,98	42,86	90,86	83,08	46,10	9,14	115,00	88,68
M	MATEI	416,16	53,85	87,64	77,27	45,21	9,55	94,12	93,59

**Matriz de Resultados N°04**  
**Índices Zoométricos obtenidos a partir de las medidas tomadas con la técnica  
fotogramétrica en equinos**

SEXO	NOMBRE	MEDIDAS				
		ICe	ITo	IPrt	IPe	IPro
H	BENGALA	43,79	65,22	50,03	106,73	91,84
M	MAGNATE	50,75	76,58	46,65	97,57	92,69
H	PIAMONTE	47,55	85,19	45,96	106,60	95,52
M	KAYSER	44,35	74,51	44,66	97,10	97,99
H	VARSOVIA	48,16	67,16	47,14	89,43	92,72
M	MERCURIO	50,85	92,41	49,00	91,09	87,84
H	FIorentINA	48,75	79,75	47,71	100,13	87,75
H	PRAGA	51,78	79,70	46,87	89,15	91,08
H	CAPITÚ	45,44	72,77	47,40	95,36	91,93
H	GEMA	49,35	65,64	44,50	92,53	94,69
H	CHIMOLTRUFIA	46,14	64,16	45,13	95,45	96,70
H	ATENEA	47,55	57,95	52,34	97,98	93,17
H	CALABREZA	49,72	60,48	55,30	102,62	89,82
H	ESQUIFOZA	47,00	64,59	44,81	92,30	90,62
M	DILIGENTE	48,21	61,78	44,94	94,12	95,38
M	JARLENJO	48,94	66,19	45,87	88,40	89,80
H	CATUPIRY	46,41	63,68	49,46	94,06	89,10
H	CANDELARIA	48,46	81,74	46,82	112,31	93,45
H	MAFALDA	45,69	75,37	45,59	111,05	98,04
H	LEONORA	46,99	68,69	54,45	102,21	98,38
H	CAUTIVA	46,73	74,96	43,19	109,05	99,46
H	MAXIMA	48,93	79,43	45,23	112,07	92,80
H	MEDUZA	45,69	95,15	43,90	103,48	94,47
M	MONELLO	46,50	78,21	48,11	102,53	89,79
H	ALEJANDRINA	43,46	81,87	46,28	94,02	88,44
M	MATEI	54,43	77,56	46,18	93,57	93,69

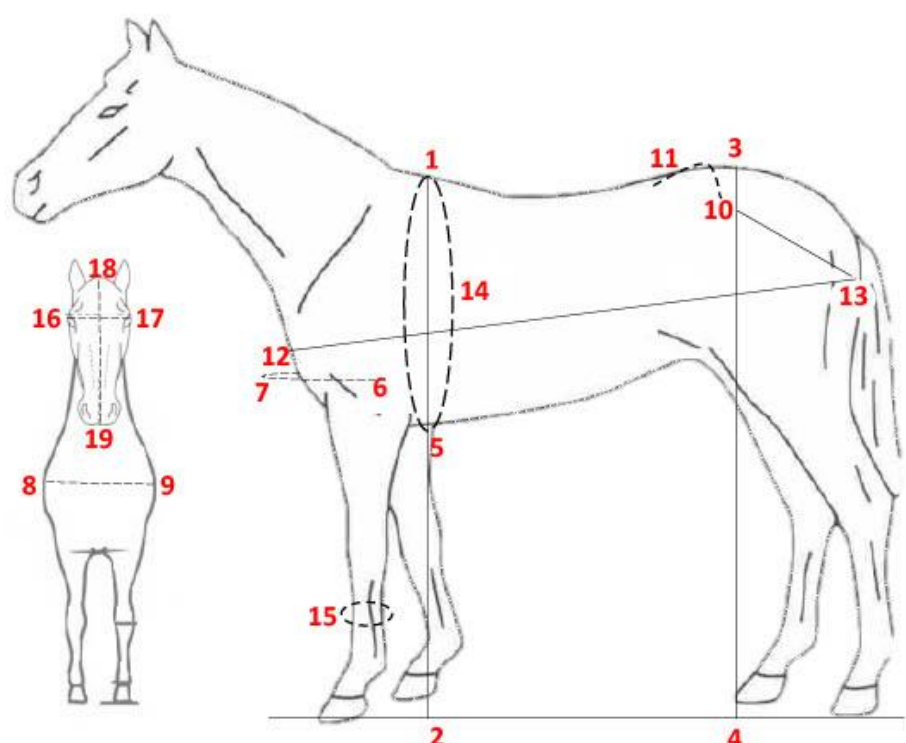
ANEXO N°03  
Registro Individual Equino

CÓDIGO	REGISTRO INDIVIDUAL EQUINO	FECHA
<input type="text"/>		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<p><b>PROPIETARIO</b></p> <p>Dirección del propietario: _____</p> <p>_____</p> <p>Ciudad: _____ Región: _____</p> <p>Celular: _____</p> <p>E-mail: _____</p>		<p><b>NOMBRE REGISTRADO DEL CABALLO</b></p> <p>Nombre registrado: _____</p> <p>Edad: _____ Peso calculado: _____</p> <p>Raza: _____</p> <p>Pelaje: _____</p>
<b>VARIABLES FANERÓPTICAS</b>		
(Registrar todas las marcas)		
		
<p><b>DESCRIPCIÓN/ COMENTARIOS</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		

CÓDIGO	REGISTRO INDIVIDUAL DE PERFILES		FECHA
<b>PERFILES</b>			
<b>CEFÁLICO</b>	<b>CERVICAL</b>	<b>DORSO-LUMBAR</b>	
<b>Perfil Rectilíneo</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Cuello piramidal</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Normal</b> <input type="checkbox"/> 	
<b>Perfil Convexo</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Cuello de cisne</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Dorso de sillón</b> <input type="checkbox"/> 	
<b>Perfil Cóncavo</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Cuello arqueado</b> <input type="checkbox"/> 	<b>Dorso de mula</b> <input type="checkbox"/> 	
<b>VENTRAL</b>			
<b>Normal</b> <input type="checkbox"/> 	<b>De galgo</b> <input type="checkbox"/> 	<b>De vaca</b> <input type="checkbox"/> 	

CÓDIGO	REGISTRO INDIVIDUAL DE MEDIDAS ZOOTÉCNICAS	FECHA			
		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>			

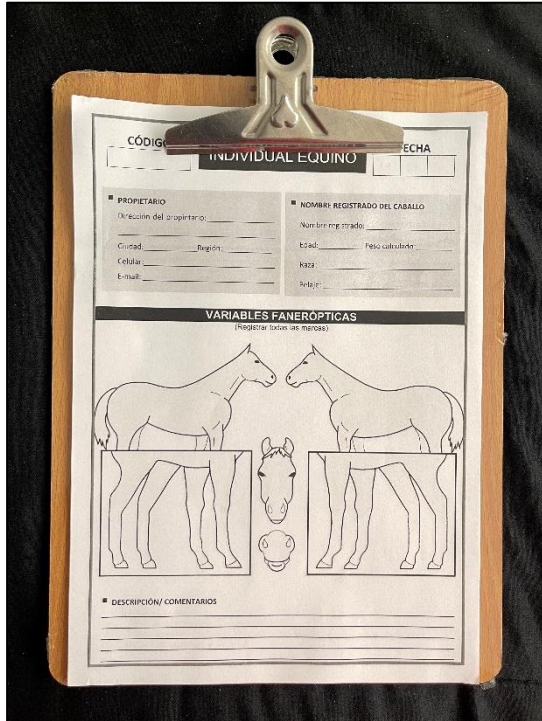
  



CÓD.	MEDIDA	VALOR	
		Hipométrico	Fotogramétrico
1-2	Alzada a la cruz (AC): de cruz a piso.		
3-4	Alzada a la grupa (AG): de grupa a piso.		
1-5	Diámetro dorsoesternal(DD): cruz a región esternal.		
6-7	Ancho de Pecho (AnP): distancia entre las articulaciones escapulo-humerales.		
8-9	Diámetro bicostal (DB): distancia entre ambos planos costales a nivel del plano vertical que pasa detrás del codillo.		
10-11	Ancho de grupa (AnG): distancia entre puntas de cadera.		
12-13	Longitud de cuerpo (LC): de encuentro a punta de nalga.		
10-13	Longitud de grupa (LG): punta de cadera a punta de nalga.		
14	Perímetro torácico (PT): punto más alto de la cruz bordeando el arco costal por debajo del esternón retornando al punto de inicio.		
15	Perímetro de caña (PC): tercio medio del gran metacarpiano.		
16-17	Ancho de Cabeza (AnC): distancia entre los puntos salientes de los arcos cigomáticos.		
19-20	Largo de Cabeza (LaC): de protuberancia occipital al punto dorsal del labio maxilar.		

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

**ANEXO N°04**  
**Secuencia de fotografías**  
**Materiales utilizados en el estudio**



**Fotografía N°30. Tablero y fichas de registro individual equino**



**Fotografía N°31. Trípode**



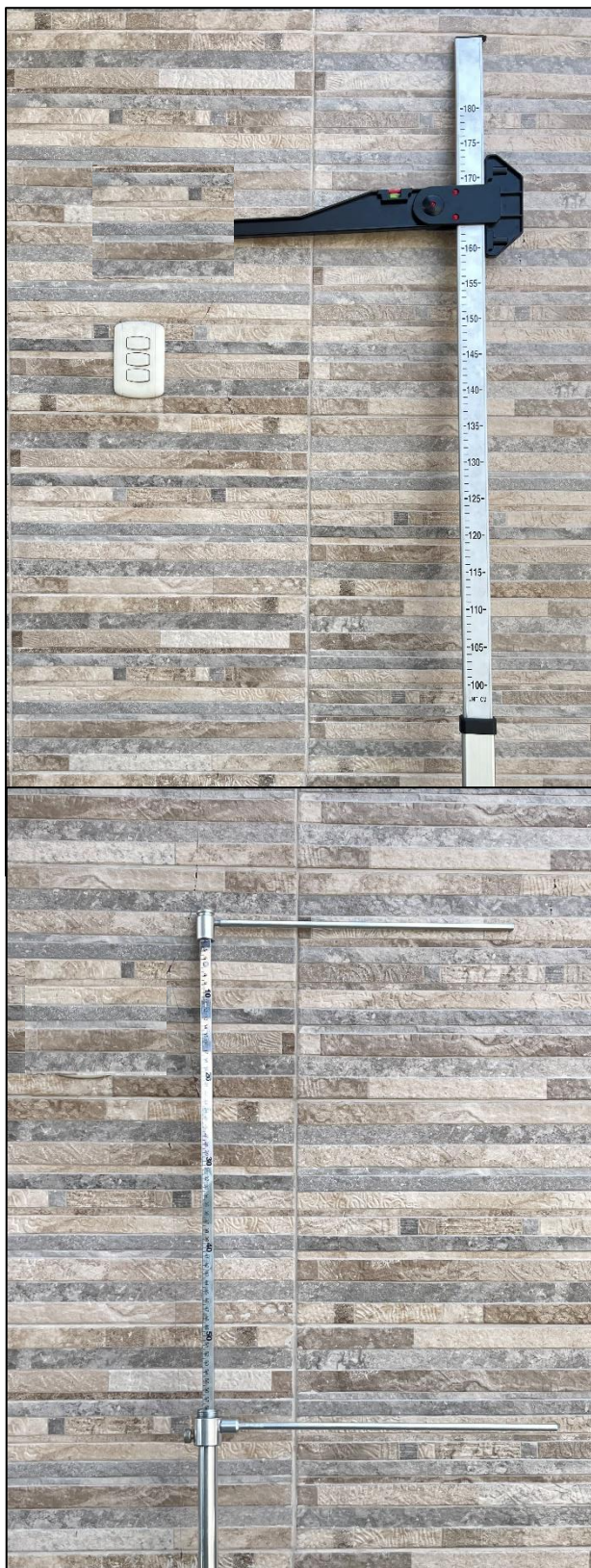
**Fotografía N°32. Cinta métrica de costurera**



**Fotografía N°33. Wincha metálica**



**Fotografía N°34. Cinta métrica topográfica**



**Fotografía N°35. Bastón zoométrico**

**Fotografía N°36. Hipómetro de dos barras**

**ANEXO N°05**  
**MATRICES DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS**

**Medidas Hipométricas por Técnica Manual**

\*\*\*\*\* Statistics Report \*\*\*\*\*

	LCa-H	AnC-H	AC-H	AG-H
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	52.0000	23.0000	133.0000	133.0000
Maximum	59.0000	28.0000	146.0000	155.0000
Std deviation	1.7961	1.4055	3.9241	4.5057
C.V.	3.2589	5.3739	2.7627	3.1662
Mean	55.1154	26.1538	142.0385	142.3077
Median	55.0000	26.0000	143.0000	143.0000
	AnG-H	LG-H	LCu-H	DD-H
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	43.5000	40.0000	143.0000	62.0000
Maximum	54.0000	53.0000	160.0000	79.0000
Std deviation	2.8933	3.2242	5.5131	4.1831
C.V.	5.9822	6.6268	3.6051	6.2399
Mean	48.3654	48.6538	152.9231	67.0385
Median	48.0000	50.0000	153.5000	66.0000
	DB-H	PT-H	PC-H	AnP-H
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	39.0000	160.0000	15.5000	32.0000
Maximum	60.0000	195.0000	18.0000	48.0000
Std deviation	5.6966	8.1002	0.8041	3.6231
C.V.	11.6577	4.6667	4.7460	9.6466
Mean	48.8654	173.5769	16.9423	37.5577
Median	49.0000	174.0000	17.0000	37.5000

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Medidas Hipométricas por Técnica Fotogramétrica

\*\*\*\*\* Statistics Report \*\*\*\*\*

	LCa-F	AnC-F	AC-F	AG-F
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	51.6480	24.2350	134.1850	134.1420
Maximum	58.7160	29.2530	147.3160	154.1840
Std deviation	1.9440	1.2886	3.8644	4.4588
C.V.	3.4980	4.8594	2.7096	3.1264
Mean	55.5743	26.5187	142.6185	142.6185
Median	56.2440	26.5355	143.9705	142.7810
	AnG-F	LG-F	LCu-F	DD-F
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	43.9560	41.2360	142.8640	62.7190
Maximum	53.7390	53.5210	161.4120	80.1740
Std deviation	2.8868	2.7197	5.3938	4.4556
C.V.	5.9288	5.5097	3.5129	6.6191
Mean	48.6905	49.3629	153.5415	67.3148
Median	47.9735	49.9810	154.2305	65.7360
		DB-F	AnP-F	
Sample size		26	26	
Num missings		0	0	
Minimum		40.3620	31.5480	
Maximum		61.3470	49.1530	
Std deviation		5.6334	3.7662	
C.V.		11.4325	9.9263	
Mean		49.2758	37.9419	
Median		48.8955	37.5665	

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Índices Zoométricos obtenidos de las medidas Manuales

\*\*\*\*\* Statistics Report \*\*\*\*\*

	ICe-H	ICo-H	ITo-H	IPrt-H
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	41.8200	79.4900	55.5600	44.2900
Maximum	53.8500	95.8100	92.3100	54.8600
Std deviation	2.4505	3.9086	9.6438	2.8187
C.V.	5.1622	4.4303	13.1830	5.9707
Mean	47.4704	88.2235	73.1535	47.2085
Median	47.4150	88.3700	74.6900	46.5500
	IDt-H	IPe-H	IPro-H	
Sample size	26	26	26	
Num missings	0	0	0	
Minimum	8.7200	85.8500	87.9000	
Maximum	10.4700	115.0000	99.3200	
Std deviation	0.4750	7.4660	3.1842	
C.V.	4.8613	7.4861	3.4253	
Mean	9.7715	99.7315	92.9596	
Median	9.8800	97.9600	92.4900	

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

## Índices Zoométricos obtenidos de las medidas Fotogramétricas

\*\*\*\*\* Statistics Report \*\*\*\*\*

	ICe-F	ITo-F	IPrt-F	IPe-F
Sample size	26	26	26	26
Num missings	0	0	0	0
Minimum	43.4600	57.9500	43.1900	88.4000
Maximum	54.4300	95.1500	55.3000	112.3100
Std deviation	2.5162	9.6494	3.0339	7.3590
C.V.	5.2691	13.1302	6.4261	7.4423
Mean	47.7546	73.4900	47.2123	98.8812
Median	47.5500	74.7350	46.4650	97.3350

IPro-F

Sample size	26
Num missings	0
Minimum	87.7500
Maximum	99.4600
Std deviation	3.3781
C.V.	3.6336
Mean	92.9677
Median	92.7600

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Largo de Cabeza

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

LCa-H vs. LCa-F:

	LCa-H	LCa-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	52.0000	51.6480	
Maximum	59.0000	58.7160	
Standard Deviation	1.7961	1.9440	
Standard Error	0.3523	0.3812	
Coeff of Variation	3.2589	3.4980	
Mean	55.1154	55.5743	Difference = -0.4589
Variance	3.2262	3.7791	Ratio = 0.8537

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-2.4049	0.0639	25	1.7081
	Co-Variance = 3.0293 , Std Deviation = 0.1908			

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Ancho de Cabeza

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

AnC-H vs. AnC-F:

	AnC-H	AnC-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	23.0000	24.2350	
Maximum	28.0000	29.2530	
Standard Deviation	1.4055	1.2886	
Standard Error	0.2756	0.2527	
Coeff of Variation	5.3739	4.8594	
Mean	26.1538	26.5187	Difference = -0.3648
Variance	1.9754	1.6606	Ratio = 1.1896

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-1.9159	0.0669	25	1.7081
	Co-Variance = 1.3466 , Std Deviation = 0.1904			

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Alzada a la Cruz

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

AC-H vs. AC-F:

	AC-H	AC-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	133.0000	134.1850	
Maximum	146.0000	147.3160	
Standard Deviation	3.9241	3.8644	
Standard Error	0.7696	0.7579	
Coeff of Variation	2.7627	2.7096	
Mean	142.0385	142.6185	Difference = -0.5800
Variance	15.3985	14.9338	Ratio = 1.0311

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-3.1452	0.0742	25	1.7081
Co-Variance = 14.7240 , Std Deviation = 0.1844				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Alzada a la Grupa

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

AG-H vs. AG-F:

	AG-H	AG-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	133.0000	134.1420	
Maximum	155.0000	154.1840	
Standard Deviation	4.5057	4.4588	
Standard Error	0.8836	0.8744	
Coeff of Variation	3.1662	3.1264	
Mean	142.3077	142.6185	Difference = -0.3108
Variance	20.3015	19.8810	Ratio = 1.0212

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-1.5847	0.1256	25	1.7081
Co-Variance = 19.5913 , Std Deviation = 0.1961				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Ancho de Grupa

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

AnG-H vs. AnG-F:

	AnG-H	AnG-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	43.5000	43.9560	
Maximum	54.0000	53.7390	
Standard Deviation	2.8933	2.8868	
Standard Error	0.5674	0.5661	
Coeff of Variation	5.9822	5.9288	
Mean	48.3654	48.6905	Difference = -0.3252
Variance	8.3712	8.3335	Ratio = 1.0045

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-1.8440	0.0771	25	1.7081
Co-Variance = 7.9481 , Std Deviation = 0.1763				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Largo de Grupa

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

LG-H vs. LG-F:

	LG-H	LG-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	40.0000	41.2360	
Maximum	53.0000	53.5210	
Standard Deviation	3.2242	2.7197	
Standard Error	0.6323	0.5334	
Coeff of Variation	6.6268	5.5097	
Mean	48.6538	49.3629	Difference = -0.7090
Variance	10.3954	7.3970	Ratio = 1.4054

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-1.8522	0.0758	25	1.7081
Co-Variance = 6.9910 , Std Deviation = 0.3828				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Largo de Cuerpo

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

LCu-H vs. LCu-F:

	LCu-H	LCu-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	143.0000	142.8640	
Maximum	160.0000	161.4120	
Standard Deviation	5.5131	5.3938	
Standard Error	1.0812	1.0578	
Coeff of Variation	3.6051	3.5129	
Mean	152.9231	153.5415	Difference = -0.6185
Variance	30.3938	29.0929	Ratio = 1.0447

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-3.2244	0.3520	25	1.7081
Co-Variance = 29.2651 , Std Deviation = 0.1918				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Diámetro Dorsoesternal

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

DD-H vs. DD-F:

	DD-H	DD-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	62.0000	62.7190	
Maximum	79.0000	80.1740	
Standard Deviation	4.1831	4.4556	
Standard Error	0.8204	0.8738	
Coeff of Variation	6.2399	6.6191	
Mean	67.0385	67.3148	Difference = -0.2764
Variance	17.4985	19.8528	Ratio = 0.8814

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-1.5284	0.1390	25	1.7081
Co-Variance = 18.2505 , Std Deviation = 0.1808				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Diámetro Bicostal

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]  
DB-H vs. DB-F:

	DB-H	DB-F		
Sample Size	26	26		
Minimum	39.0000	40.3620		
Maximum	60.0000	61.3470		
Standard Deviation	5.6966	5.6334		
Standard Error	1.1172	1.1048		
Coeff of Variation	11.6577	11.4325		
Mean	48.8654	49.2758	Difference =	-0.4104
Variance	32.4512	31.7355	Ratio =	1.0225
t-Value	Probability	DF	Critical t-Value	
Paired	-1.9927	0.0573	25	1.7081
Co-Variance = 31.5420 , Std Deviation = 0.2059				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para ancho de pecho

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]  
AnP-H vs. AnP-F:

	AnP-H	AnP-F		
Sample Size	26	26		
Minimum	32.0000	31.5480		
Maximum	48.0000	49.1530		
Standard Deviation	3.6231	3.7662		
Standard Error	0.7105	0.7386		
Coeff of Variation	9.6466	9.9263		
Mean	37.5577	37.9419	Difference =	-0.3842
Variance	13.1265	14.1845	Ratio =	0.9254
t-Value	Probability	DF	Critical t-Value	
Paired	-2.1985	0.3740	25	1.7081
Co-Variance = 13.2585 , Std Deviation = 0.1748				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Índice cefálico

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

ICe-H vs. ICe-F:

	ICe-H	ICe-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	41.8200	43.4600	
Maximum	53.8500	54.4300	
Standard Deviation	2.4505	2.5162	
Standard Error	0.4806	0.4935	
Coeff of Variation	5.1622	5.2691	
Mean	47.4704	47.7546	Difference = -0.2842
Variance	6.0050	6.3314	Ratio = 0.9484

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-0.8010	0.4307	25	1.7081
	Co-Variance = 4.5315 , Std Deviation = 0.3548			

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Índice torácico

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

ITo-H vs. ITo-F:

	ITo-H	ITo-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	55.5600	57.9500	
Maximum	92.3100	95.1500	
Standard Deviation	9.6438	9.6494	
Standard Error	1.8913	1.8924	
Coeff of Variation	13.1830	13.1302	
Mean	73.1535	73.4900	Difference = -0.3365
Variance	93.0029	93.1106	Ratio = 0.9988

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-0.9595	0.3465	25	1.7081
	Co-Variance = 91.4576 , Std Deviation = 0.3507			

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Índice de la profundidad relativa del tórax

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

IPrt-H vs. IPrt-F:

	IPrt-H	IPrt-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	44.2900	43.1900	
Maximum	54.8600	55.3000	
Standard Deviation	2.8187	3.0339	
Standard Error	0.5528	0.5950	
Coeff of Variation	5.9707	6.4261	
Mean	47.2085	47.2123	Difference = -0.0038
Variance	7.9448	9.2046	Ratio = 0.8631

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-0.0256	0.9798	25	1.7081
Co-Variance = 8.2803 , Std Deviation = 0.1505				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Índice pelviano

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

IPe-H vs. IPe-F:

	IPe-H	IPe-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	85.8500	88.4000	
Maximum	115.0000	112.3100	
Standard Deviation	7.4660	7.3590	
Standard Error	1.4642	1.4432	
Coeff of Variation	7.4861	7.4423	
Mean	99.7315	98.8812	Difference = 0.8504
Variance	55.7410	54.1554	Ratio = 1.0293

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	0.8662	0.3946	25	1.7081
Co-Variance = 42.4190 , Std Deviation = 0.9817				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*

### Prueba de T para Índice de proporcionalidad

\*\*\*\*\* t-Test Analysis Results \*\*\*\*\*

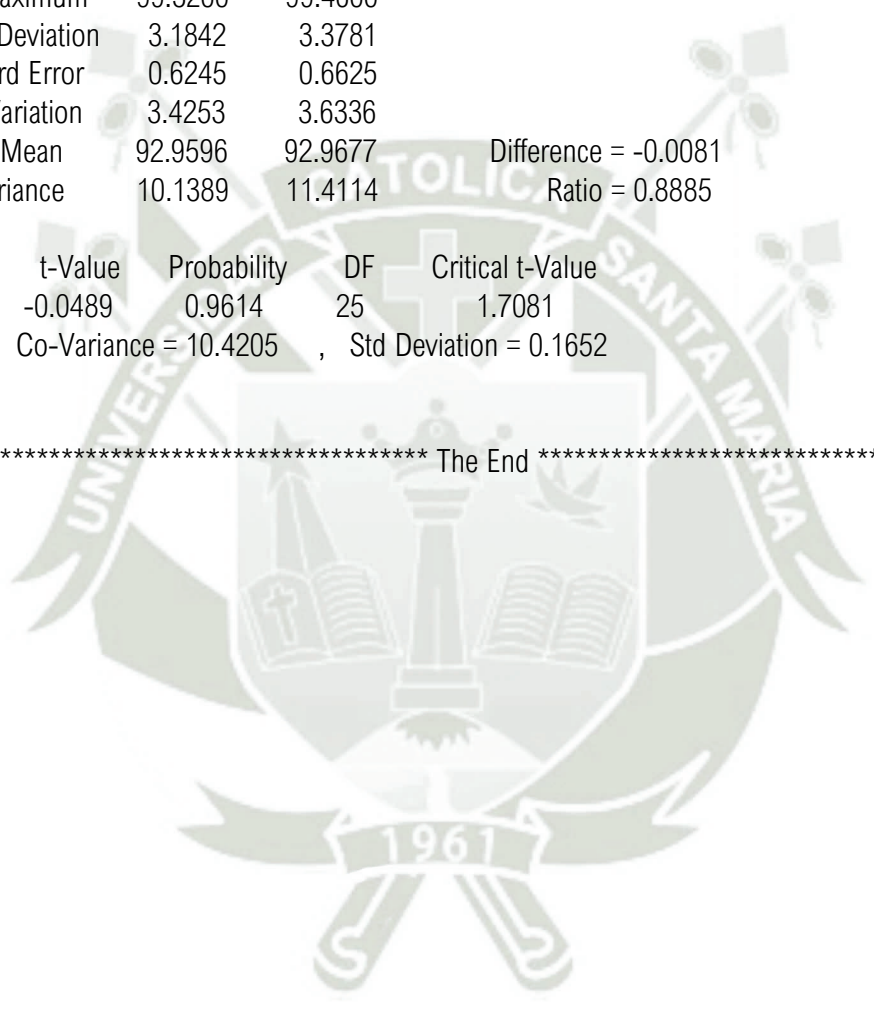
Confidence Level = 0.95 [One Tail Test]

IPro-H vs. IPro-F:

	IPro-H	IPro-F	
Sample Size	26	26	
Minimum	87.9000	87.7500	
Maximum	99.3200	99.4600	
Standard Deviation	3.1842	3.3781	
Standard Error	0.6245	0.6625	
Coeff of Variation	3.4253	3.6336	
Mean	92.9596	92.9677	Difference = -0.0081
Variance	10.1389	11.4114	Ratio = 0.8885

	t-Value	Probability	DF	Critical t-Value
Paired	-0.0489	0.9614	25	1.7081
Co-Variance = 10.4205 , Std Deviation = 0.1652				

\*\*\*\*\* The End \*\*\*\*\*



## CARACTERIZACIÓN BIOTIPOLOGICA DEL CABALLO PERUANO DE PASO POR TÉCNICAS DE FOTOGRAMETRÍA E HIPOMETRÍA, ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y FANERÓPTICA

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>13%</b>	<b>12%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>medicoveterinariodecorazon.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>revistasojs.ucaldas.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.gcecuestre.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>issuu.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>rraae.cedia.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>equisan.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>academic.uprm.edu</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1 %
11	<a href="http://dspace.udla.edu.ec">dspace.udla.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://www.ucsm.edu.pe">www.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://repositorio.unamba.edu.pe">repositorio.unamba.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado