

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Caracterización faneróptica y morfométrica del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima.

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR

Jersson Oyolo Centeno

ASESOR

Karina Matta Santivañez

Huaura-Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° - 2020/UCSS/FIA/DI

Siendo las 11:30 a.m. del día 03 de marzo de 2020, en Aula N° 5 de la Filial Huaura: Végueta - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Mg Sc. José Víctor Ruiz Ccance | Presidente |
| 2. Mg Sc. Wilfredo Mendoza Caballero | Primer Miembro |
| 3. Mg. Luis Antonio Aliaga Rota | Segundo Miembro |
| 4. Ing. Karina Matta Santivañez | Asesor |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada: **"CARACTERIZACIÓN FANERÓPTICA Y MORFOMÉTRICA DEL CAPRINO CRIOLLO DE LAS PROVINCIAS DE BARRANCA, CANTA, HUARAL Y HUAURA DE LA REGIÓN LIMA"**, que presenta el bachiller en Ciencias Agrarias, el Sr. **Jersson Oyolo Centeno** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Agrario**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de *Sobresaliente* eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare EXPEDITA para conferirle el TÍTULO de INGENIERO AGRARIO.

Firmado en Huaura, 03 de marzo de 2020.

Mg Sc. José Víctor Ruiz Ccance
PRESIDENTE

Mg. Sc. Wilfredo Mendoza Caballero
1° MIEMBRO

Mg. Luis Antonio Aliaga Rota
2° MIEMBRO

Ing. Karina Matta Santivañez
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres David y Martha

A la memoria de mi sobrino
Jesús Cristian Aguilar Oyolo, el ángel
guardián, que del cielo el guía y me
acompaña en mi caminar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Instituto Nacional de Innovación Agraria por permitirme ser parte del proyecto 094_PI “Caracterización de los Recursos Zoogenéticos Nativos y Naturalizados de Importancia para la Seguridad Alimentaria del Perú”, financiado por el Programa Nacional de Innovación Agraria-PNIA.

Mi especial agradecimiento al Ing. Eudosio Amancio Veli Rivera, coasesor de la presente tesis y líder del Proyecto 094_PI “Caracterización de los Recursos Zoogenéticos Nativos y Naturalizados de Importancia para la Seguridad Alimentaria del Perú”; a la Blga. Wendy Acuña Rodríguez, Consultora del Proyecto; a la Blga. Claudia E. Yalta Macedo, Asistente de Investigación del Proyecto, por la oportunidad y el apoyo brindado para la realización de la presente tesis; y un especial agradecimiento a la Sra. Yris Tenazoa Armas, responsable del laboratorio de Biología Molecular y Genómica del INIA.

Agradezco a la Ing. Karina Matta Santivañez, asesora de la tesis, quien ha demostrado tener una excelente formación como persona, docente y profesional; también a su esposo el Mg. Sc. MVZ. René Alfredo Pinazo Herencia, por el conocimiento transmitido como docente y sus sabios consejos.

A los ganaderos caprinos de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima.

A mi alma mater, la Universidad Católica Sedes Sapientiae por cada uno de los docentes de la especialidad de Ingeniería Agraria Filial Huaura, quienes contribuyeron en mi formación profesional y espiritual.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE APÉNDICES	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	33
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. BASES TEORICAS ESPECIALIZADAS	9
1.2.1. Origen y evolución de la especie	9
1.2.2. Clasificación taxonómica	10
1.2.3. Importancia	10
1.2.4. Crianza de caprinos a nivel mundial	11
1.2.5. Crianza de caprinos en el Perú	12
1.2.6. Ganado caprino criollo del Perú	14
1.2.7. Utilidades de la caracterización faneróptica	17
1.2.8. Utilidades de la caracterización morfométrica	17
1.2.9. Utilidades de los índices zoométricos	18
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1. Áreas de estudio	23
2.1.2. Características del área de estudio	24
2.1.3. Muestra	25
2.1.4. Tipo de investigación	26
2.1.5. Identificación de las variables y su mensuración	26
a. Caracterización de variables cualitativas fanerópticas	26
b. Caracterización de variables cuantitativas morfométricas	28
c. Cálculo de índices zoométricos	344

2.2. ANÁLISIS DE DATOS	34
2.2.1. Análisis de datos cualitativos	34
2.2.2. Análisis de datos cuantitativos	35
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	377
3.1. RESULTADOS	377
3.1.1. Análisis de datos cualitativos fanerópticos	377
a. Comparación faneróptica entre machos y hembras	377
b. Análisis de correspondencia múltiple (ACM)	42
3.1.2. Análisis de datos cuantitativos morfométricos	50
a. Comparación morfométrica entre machos y hembras y subpoblaciones por provincias	50
b. Análisis de la armonicidad morfoestructural del caprino criollo de Lima	55
c. Análisis discriminante del caprino criollo de Lima	61
3.2. DISCUSIONES	67
3.2.1 Análisis de datos cualitativos fanerópticos	677
a. Descripción faneróptica del caprino criollo de Lima	677
b. Análisis de correspondencia múltiple (ACM)	699
3.2.2. Análisis de datos Cuantitativos morfométricos	70
a. Comparación morfométrica entre machos y hembras y subpoblaciones	70
b. Análisis de la armonicidad morfoestructural del caprino criollo de Lima	73
c. Análisis discriminante del caprino criollo de Lima	74
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES	76
CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES	788
REFERENCIAS	799
TERMINOLOGÍA	83
APÉNDICES	877

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica	10
Tabla 2. Distribución de los caprinos criollos machos y hembras evaluados	25
Tabla 3. Variables cualitativas fanerópticas evaluadas	27
Tabla 4. Frecuencias absolutas F.A. y frecuencias relativas F.R (%), para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima	34
Tabla 5. Matriz de discriminación de todos los animales muestreados (ACM)	42
Tabla 6. Matriz de discriminación de caprinos criollos machos (ACM)	45
Tabla 7. Matriz de discriminación de caprinos criollos hembras (ACM)	48
Tabla 8. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre machos y hembras para las variables morfométricas de caprinos criollos	52
Tabla 9. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación para las variables morfométricas del escroto de caprinos criollos machos, entre subpoblaciones por provincias	53
Tabla 10. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación para las variables morfométricas de la ubre de la cabra criolla de Lima	54
Tabla 11. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre machos y hembras para las variables morfométricas de caprinos criollos	54
Tabla 12. Coeficientes de correlación de Pearsson, de las variables morfométricas cuantitativas de caprinos criollos machos	56
Tabla 13. Coeficientes de correlación de Pearsson, de índices zoométricos de caprinos criollos machos	57
Tabla 14. Coeficientes de correlación de Pearsson, de las variables morfométricas cuantitativas de caprinos criollos hembras	59
Tabla 15. Coeficientes de correlación de Pearsson, de índices zoométricos de caprinos criollos hembras	60
Tabla 16. Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para toda la población (%) por provincias	61
Tabla 17. Coeficientes no estandarizados de las variables más discriminantes, para toda la población, según el análisis canónico	62

Tabla 18. Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para caprinos criollos machos.	63
Tabla 19. Coeficientes no estandarizados de las variables más discriminantes para caprinos criollos machos, según el análisis canónico	64
Tabla 20. Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para caprinos criollos hembras	65
Tabla 21. Coeficientes no estandarizados de las variables más discriminantes, para caprinos criollos hembras, según el análisis canónico	66

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo en las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima	23
Figura 2. Ubicación de las variables morfométricas cuantitativas para caprinos	33
Figura 3. Medidas de discriminación de todos los animales muestreados	43
Figura 4. Relación entre las variantes de las variables cualitativas de toda la muestra	44
Figura 5. Medidas de discriminación de todos los caprinos criollos machos	46
Figura 6. Relación entre las variantes de las variables cualitativas de caprinos criollos machos	47
Figura 7. Medidas de discriminación de todos los caprinos criollos hembras	49
Figura 8. Relación entre las variantes de las variables cualitativas de caprinos criollos hembras	50
Figura 9. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, de las poblaciones de caprinos criollos de cuatro provincias de Lima	62
Figura 10. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, para caprinos criollos machos de cuatro provincias de Lima	64
Figura 11. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, para caprinos criollos hembras de cuatro provincias de Lima	66
Figura 12. Comparación de promedios entre diferentes países de variables morfométricas de caprinos criollos machos	72
Figura 13. Comparación de promedios entre diferentes países, de variables morfométricas de caprinos criollos hembras	72

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Ubicación política y geográfica de los puntos de muestreo	87
Apéndice 2. Ficha de campo de datos fanerópticos y morfométricos para caprinos	88
Apéndice 3. Frecuencias absolutas F.A. y frecuencias relativas F.R (%), para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima, de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura	89
Apéndice 4. Frecuencias absolutas F.A. y frecuencias relativas F.R (%), para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima, de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura	90
Apéndice 5. Caprino criollo macho de pelaje roano oscuro (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) de la región Lima, según color de pelaje	91
Apéndice 6. Caprino criollo macho de pelaje bayo (A) y hembra de pelaje blanco (B) de la provincia de Barranca, según color de pelaje	92
Apéndice 7. Caprino criollo macho de pelaje blanco (A) y hembra de pelaje blanco (B) de la provincia de Canta, según color de pelaje	93
Apéndice 8. Caprino criollo macho de pelaje blanco (A) y hembra de pelaje roano claro (B) de la provincia de Huaral, según color de pelaje	94
Apéndice 9. Caprino criollo macho de pelaje roano oscuro (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) de la provincia de Huaura, según color de pelaje	95
Apéndice 10. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos machos entre subpoblaciones por provincias	96
Apéndice 11. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos hembras entre subpoblaciones por provincias	98
Apéndice 12. Comparación de promedios entre diferentes países, para los índices zoométricos de caprinos machos	100
Apéndice 13. Comparación de promedios entre diferentes países, para los índices zoométricos de caprinos hembras	100

RESUMEN

El caprino criollo en el Perú, es un recurso zoogenético de gran importancia por su adaptación a diversos ambientes, facilidad de conversión alimenticia, rusticidad y ser fuente de ingresos económicos para los ganaderos. Debido a ello se llevó a cabo la caracterización faneróptica y morfométrica a partir de la evaluación de 156 animales adultos (29 machos y 127 hembras) elegidos al azar de cuatro provincias: Barranca (9 y 31), Canta (7 y 33), Huaral (8 y 32) y Huaura (5 y 31). Fueron evaluados para establecer su identidad dentro de la población heterogénea y determinar su orientación productiva. Se registraron 17 variables cualitativas y 37 variables cuantitativas, de las cuales se obtuvo 15 índices zoométricos. Los resultados indicaron que el caprino criollo de Lima corresponde a un animal de capa matizado 80,8 %, perfil cefálico convexo 62,2 %, orejas grandes y péndulas 100 %, cuernos curvos 43 %, ausencia de barba 57,1 %, pezuñas negras 67, 31 %, pelaje roano oscuro 29,5 %, pelo corto 92,3 %, ausencia de mamellas 85,9 %, mucosas pigmentadas 94,9 %, mucosas negras 71,8 %, ubre globosa 46,5 %, ubre color negro, 59,8 % pezones divergentes 60,6 % pezones color negro 72,4 % y ausencia de supernumerarios 92,9 %. Hipermétrico de proporción longilíneos y biotipo cefálico dolicocefalo, posee extremidades fuertes de huesos, para sistemas extensivos, además presenta aptitud cárnica y lechera de acuerdo a los índices de interés productivo. Así mismo, existe dimorfismo sexual en la mayoría de variables ($p < 0,05$). El caprino criollo de Lima es una población homogénea de media-alta armonía morfoestructural, además presenta correlaciones negativas significativas. Las variables morfométricas más discriminantes fueron: longitud de oreja, alzada de cruz, dorso y nacimiento de cola, diámetro bicostal, ancho de pecho y grupa, perímetro de brazo y perímetro de caña anterior, longitud de cuello y brazo.

Palabras Claves: zoogenético, dimorfismo sexual, hipermétrico, dolicocefalo, armonía morfoestructural.

ABSTRACT

Criollo goats, in Perú, are a zoogenetic resource of great importance for its adaptation in different environments, rusticity and generate economic income for people who work with animals. Because of that we carry out a phaneroptic and morphometric characterization starting of the evaluation of 156 adults animals (29 males and 127 female) in four provinces: Barranca (9 and 31), Canta (7 and 33), Huaral (8 and 32) y Huaura (5 and 31). Were evaluated for establish their identities inside the heterogeneous population, also know their productive orientation. They registered 17 qualitative variables and 37 quantitative variables, it was obtained 15 zoometric indices. the results indicated that criollo goats in Lima are animals with matted layer 80.8%, convex head profile 62.2 %, big and hairy ears, curved horns 43 %, absence of beard 57.1 %, black hooves 67.31 %, dark roan fur 29.5 %, short hair 92.3 %, absence of mascara 85.9 %, pigmented mucous membranes 94.9 %, black mucous membranes 71.8 %, globose udder 46.5 %, black color 59.8 %, divergent nipples 60.6 %, black color 72.4 % y absence of supernumeraries. Hypermetric of longilinear proportion and dolichocephalic cephalic biotype has strong bones for extensive systems, also present meat and dairy fitness, it depends of indices of productive interests. Likewise, exists sexual diformism in the majority of variables ($p < 0,05$). Criollo goats of Lima are homogeneous population and present medium-high morphostructural harmony, also present significant negative correlations. The most discriminating morphological variables were length of ears, elevation of the cross, back and birth of the tail, bicostal diameter, chest width, rump width, arm length, perimeter of previous cane and neck length.

Keywords: zoogenetic, sexual dimorphism, hypermetro, dolichocephalic, morphostructural harmony.

INTRODUCCIÓN

Los recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura son una parte esencial de la seguridad alimentaria mundial y contribuyen a los medios de vida de más de 1 000 millones de personas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2007).

La explotación de las cabras criollas en América Latina se ha desarrollado por varios siglos bajo condiciones extensivas, generando animales que poseen rasgos únicos y valiosos como buena adaptación a ambientes de extrema aridez, aceptable producción de leche en tipos de vegetación con escasas especies forrajeras, alta fertilidad, reducida estacionalidad reproductiva, buena habilidad materna, resistencia a ciertas enfermedades y elevada longevidad (Mellado, 1997). Estas ventajas demandan iniciativas de caracterización que permitan su conservación, tanto para mantener la diversidad genética, como su uso en programas de cruzamiento (More, 2016). Para la caracterización racial de una especie, se realizan estudios de caracteres externos (fanerópticos) determinadas por variables cualitativas y estudios de forma y estructura (morfométricos) determinadas por variables tipo cuantitativas (Luque, 2011), Sierra (2009) agrega que el estudio de la morfología externa cumple dos misiones fundamentales: (a) servir de base para la identificación natural del individuo o del grupo racial (para describirlos y diferenciarlos), (b) propiciar una valoración zootécnica que permita aproximarse o colaborar en la predicción de sus posibilidades productivas.

El proceso de caracterización incluye asimismo la documentación sistemática de la información recogida, que permita un fácil acceso a la misma. Además, las actividades de caracterización deben contribuir a una predicción objetiva y fiable del rendimiento animal en ambientes definidos, que permita una comparación del rendimiento potencial en el marco de los sistemas de producción más importantes del país o región. La información obtenida a través del proceso de caracterización permitirá a toda una gama de grupos interesados, que incluye ganaderos, gobiernos nacionales, administraciones regionales, así como a las instituciones mundiales, tomar decisiones informadas sobre las prioridades en la gestión de

los recursos zoogenéticos, en ausencia de tales análisis y estudios, posiblemente se ignora el desarrollo y producción de razas locales, a favor de la introducción de germoplasma exótico o de un cruce indiscriminado que resultará en la erosión de estas razas locales (FAO, 2007).

Desde esta perspectiva se realizó el trabajo, motivo de esta Tesis de pregrado, que forma parte del proyecto 094_PI “Caracterización de los Recursos Zoogenéticos Nativos y Naturalizados de Importancia para la Seguridad Alimentaria del Perú”, financiado por el Programa Nacional de Innovación Agraria-INIA. Además se busca contribuir con el establecimiento del Plan Nacional de Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Animales, dirigido a desarrollar estrategias para la valorización de los recursos zoogenéticos, entre sus principales actividades se traduce la ejecución de estudios de monitoreo y caracterización, para el desarrollo del sector pecuario y por ende la mejora de la calidad de vida de las poblaciones dedicadas a la producción caprina no solo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima sino a nivel nacional.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar la caracterización faneróptica y morfométrica del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima.

Objetivos específicos

- a.** Caracterizar de manera faneróptica al caprino criollo mediante el análisis de variables cualitativas externas.
- b.** Caracterizar de manera morfométrica al caprino criollo mediante el análisis de variables cuantitativas.
- c.** Caracterizar de manera zoométrica al caprino criollo a través del cálculo de índices zoométricos para definir sus características raciales y su posible orientación zootécnica productiva.
- d.** Contribuir a establecer la funcionabilidad e identidad del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima dentro de la población heterogénea general.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Bedotti (2000) realizó la caracterización faneróptica y morfométrica de la cabra colorada pampeana, del oeste pampeano que abarca la región centro norte del departamento de Puelen, Argentina. Utilizó 213 animales mayores de dos años de edad (53 machos y 160 hembras libres de preñez), de 13 establecimientos que fueron evaluados para conocer el estado de su homogeneidad y describir su morfotipo. Evaluó nueve variables cualitativas mediante frecuencias y obtuvo los siguientes resultados, la cabra colorada pampeana presentó perfil cefálico recto 92,95 %, cuernos en arco (curvos) 55,39 %, color de pelaje rojizo 41,78 %, pelo largo 100 %, orejas medianas 84,97 % y horizontales 55,39 %, presencia de barbilla 86,38 %, mucosas pigmentadas 99,02 %, ausencia de mamellas 80,75 %, así como pezuñas pigmentadas 98,59 %. También evaluó 14 variables cuantitativas y nueve índices zoométricos que indicaron un franco dimorfismo sexual a favor de los machos en todas las variables como corresponden a biotipos ambientales. El peso promedio de la cabra colorada pampeana en hembras y machos fue de $44,37 \pm 6,03$ kg y $71,1 \pm 8,94$ kg, respectivamente, correspondía a un animal eumétrico y de proporciones mediolíneas, el índice metacarpo-torácico superior a 10 sugería un esqueleto bien desarrollado apto a ambientes difíciles y un sistema de pastoreo extensivo. El índice pelviano transversal 22,35 cm, indicó una característica zootécnica favorable a mayor facilidad de parto y que difería entre poblaciones.

Hernandez *et al.* (2002) realizaron la caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica del caprino nativo (criollo) de Puebla, México- Estudiaron a 156 animales adultos (30 machos y 126 hembras), de cinco fincas, evaluarón 14 variables cualitativas y obtuvieron las siguientes frecuencias en porcentajes para hembras y machos, perfil cefálico

recto 84 % y 50 % , forma de cuernos arco 84 % y otra 66 % , orejas medianas 45 % y 53 % , horizontales 58 % y caídas 63 % respectivamente. En las hembras forma de ubre globosa 51% , pezones divergentes 54 % y ausencia de supernumerarios 85 % . Las 10 variables cuantitativas y nueve índices zoométricos indicaron la existencia de un discreto dimorfismo sexual para las variables, ancho y largo de grupa, alzada a la cruz, anchura de cabeza y perímetro de caña. Morfoestructuralmente los machos presentaron una gran variabilidad, pues el coeficiente de variabilidad fue superior a 10 % en todos los casos en comparación con las hembras donde se presentó cierta uniformidad entre los rebaños. El análisis discriminante canónico mostró que las variables con mayor poder discriminante fueron: Longitud de cabeza y diámetro bicostal, en orden de importancia entre las diferentes subpoblaciones. En el caprino nativo de Puebla hallaron mayor armonía morfoestructural en las hembras en las variables alzada a la cruz, longitud de grupa, perímetro de caña anterior, ancho de pecho, diámetro dorso esternal, ancho de grupa, ancho de cabeza y perímetro torácico, en comparación con los machos. Finalmente mencionaron que el caprino nativo de Puebla, correspondía a un animal sub-brevilíneo y mediolíneo, profundo de tórax y que presentaron extremidades cortas en relación a su tamaño que puso en evidencia su orientación cárnica.

Carné, Roig y Jordana (2007) realizaron la caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica de la cabra blanca de Rasquera, del sur de Catalunya, España. Caracterizaron 242 animales mayores de tres años de edad (69 machos y 173 hembras libres de preñez), elegidas al azar de 13 explotaciones, evaluaron 14 variables cualitativas mediante frecuencias. Obtuvieron los siguientes resultados: la cabra blanca de Rasquera para hembras y machos corresponde a un animal de perfil cefálico recto 85,6 % y 81,8 % , forma de cuernos prisma 45 % y en rueda 63,7 % , color de capa negro sobre fondo blanco 64 % y 79,7 % , pelo corto 96,5 % y 71,8 % , orejas grandes y caídas 100 % , barbilla o perilla desarrollada 65,7 % y muy desarrollada 88,3 % , pigmentación de mucosa parcial 66,3 % y 72,5 % , presencia de mamellas 73,9 % y 94,1 % , así como pezuñas pigmentadas 40,6 % y 52,9 % , respectivamente. También evaluaron 26 variables cuantitativas y siete índices zoométricos, todas las medidas de los machos fueron superiores a las hembras e ~~y~~ se indicaron ~~indieó~~ un marcado dimorfismo sexual en el 92,8 % de las variables, asimismo las variables mostraron coeficientes de variación elevados, es decir alta heterogeneidad, que constituía en parte, la

expresión de la variabilidad genética e indicaba una carencia de selección. El análisis de discriminación canónico en machos y hembras confirmó la existencia de tres subpoblaciones diferentes morfométricamente, en función de los principales territorios de pastoreo. La cabra blanca de Rasquera correspondía a un animal eumétrico de proporciones mediolíneas y tendencia braquicéfalo en machos, a través de los índices zoométricos evidenciaba falta de aptitud cárnica, cabe resaltar que esta raza era exclusiva para la producción de cabritos lechales. Por otro lado indicaron que eran robustos, de buen soporte óseo para adaptarse a pastos forestales, este punto no les favorecía pues estaba inversamente relacionado con la capacidad lechera.

Deza (2007) llevó a cabo un estudio de caracterización fenotípica y morfométrica del caprino criollo del noroeste de Córdoba, Argentina. Evaluó 225 cabras adultas, provenientes de siete poblaciones y evaluó 11 variables cualitativas mediante frecuencias., Los resultados mostraron los caracteres que dominaron: perfil cefálico recto 74 %, tamaño de orejas medianas 65 %, dirección de orejas en pendientes 67 %, tipo de cuernos en espiral 73 %, uniformidad de capa 59,5 %, color de capa blanco 45 %, presencia de pelos 73,64 %, largo de pelo mediano 48,6 %, tipo de hueso redondo 80 %, aptitud productiva para carne 57 %, presencia de mamellas 82,86 %. También evaluó 15 variables cuantitativas, con el objetivo de estimar sus niveles de variabilidad o si constituían una población única de animales. Las medias aritméticas y desviación estándar fueron en cm, alzada a la cruz $68,74 \pm 4,73$, alzada a la grupa $69,52 \pm 4,26$, diámetro longitudinal $74,46 \pm 5,66$, diámetro dorso esternal $83,09 \pm 5,55$, diámetro bicostal $17,85 \pm 2,23$, distancia de encuentro $19,04 \pm 1,98$, anchura de grupa $17,47 \pm 2,46$, anchura de cabeza $13,79 \pm 2,38$ cm, longitud de grupa $21,05 \pm 2,21$ cm, longitud de cabeza $23,61 \pm 1,49$ cm, longitud de cara $16,08 \pm 1,24$ cm, perímetro de tórax $84,16 \pm 5,99$ cm y perímetro de caña $8,8 \pm 0,64$. El análisis discriminante muestra las siguientes tasas de asignación para las siete poblaciones en estudio: Unidad experimental 28,57 % Dean Funes 80,56 %, Villa de Soto 89,29 %, Las Chacras 27,78 %, La Libertad I 0,00 %, Las Toscas 0,00 %, La Libertad II 0,00 %. La tasa de asignación fue en promedio alta 40 %, indicando que las poblaciones criollas se confundían demasiado, esto se veía reflejado en tres poblaciones donde la tasa de asignación fue de 0,00 %. Este alto grado de confusión entre las poblaciones criollas pudo indicar que representan una misma población. Asimismo, entre las variables morfométricas que más discriminaban a las cabras criollas del

noroeste de Córdoba fueron: el perímetro torácico, perímetro de caña, diámetro bicostal, largo de grupa, longitud de cara, diámetro dorsoesternal, diámetro longitudinal, distancia entre encuentros, anchura de cabeza, altura de grupa y largo de cabeza.

Luque (2011) caracterizó y evaluó las razas caprinas autóctonas españolas de orientación cárnica, para la raza blanca Celtibérica, España. Los coeficientes de variación encontrados indicaron que las hembras podían ser catalogadas de mediana homogeneidad para casi todas las variables que oscilaban entre 5 % y 10 %. Exceptuando diámetro bicostal, ancho de grupa, que superaban el 10 % de variación, en los machos encontró una mayor variabilidad ya que cinco superaban el 10 % y los demás presentaban valores elevados más que las hembras. En cuanto a las correlaciones para hembras presentaban un modelo morfoestructural de media-alta armonía, pues 104 correlaciones resultaron significativas ($P < 0,005$) de 136, que representaba el 76,47 % de las correlaciones, en cuanto la armonía para los machos solo el 50,73 % de las correlaciones resultaron significativas.

Revidatti, de la Rosa, Cappello, Orga y Tejerina (2013) realizaron la caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica de la cabra criolla del oeste formoseño, Argentina. Utilizaron 217 ejemplares mayores de dos años de edad (7 machos y 210 hembras libres de preñez), elegidas al azar de la región centro de la provincia de Formosa en cuatro localidades: Laguan Yema, Paraje Sumayén, Paraje el Quemado y Paraje el Cañon. Evaluaron 11 variables fanerópticas cualitativas, 13 variables cuantitativas y nueve índices zoométricos. Los resultados mostraban que la cabra del oeste formoseño, correspondía con un animal de orejas medianas horizontales y algo caídas, perfil cefálico recto, tipo de cuernos en arco y espiral, pelaje overo desde el negro hasta marrones claros, pelo corto, presencia de barba, ausencia de mamellas, ubres globosas, pezuñas y mucosas pigmentadas. Para las variables morfológicas presentaban peso vivo promedio de $37,8 \pm 7,4$ kg LCA $20,6 \pm 0,9$ cm, longitud de cara $13,2 \pm 0,9$ cm, ancho de cabeza $8,8 \pm 0,8$ cm, alzada a la cruz $62,1 \pm 3,5$ cm, alzada a la grupa $62,7 \pm 3,5$ cm, longitud de cuerpo $70,4 \pm 4,1$ cm, ancho de grupa $15,2 \pm 1,1$ cm, longitud de grupa $21,7 \pm 1,2$ cm, perímetro torácico $82,3 \pm 6,1$ cm, perímetro de caña tuvo un valor superior a 10 %. De igual manera para los índices zoométricos tuvieron valores de entre 7 y 9 %, solo el índice de carga de caña mostraron un valor muy elevado 17 % esto

debido a la variación del peso vivo que interviene para su cálculo. En cuanto a la armonía morfoestructural presentó un elevado número de correlaciones significativas y todas positivas, pero la mayoría con valores por debajo de 0,7. La cabra criolla del oeste formoseño de tipo elipométrico, mesolíneo, dolicocefalo y de contextura delgada, con mínima masa muscular conforme a animales criollos rústicos.

Muñoz, Granda y Rosas (2014) caracterizaron etnológicamente caprinos criollos, pertenecientes a la microrregión de Cauderales, municipio Urdaneta del estado Lara, Venezuela tomaron una muestra aleatoria de 167 animales a partir de un año de edad (156 hembras y 11 machos), de cinco unidades de producción que presentaban altos porcentajes del ecotipo caprino criollo. Con el propósito de contribuir a identificar y definir un prototipo racial, evaluaron cinco variables cualitativas y obtuvieron las siguientes frecuencias: capa de color marrón 28,3 %, seguida de la negra con 23,5 %, se observa dominio de los colores oscuros probablemente por los cruces con las razas Alpinas y Nubianas, orejas medianas 68,1 %, forma de ubre globosa 69,2 %, pezones largos 31 %, pezones supernumerarios 10 %. Para las seis variables cualitativas los resultados fueron: peso promedio de $28,1 \pm 9,0$ kg, no evidenciando diferencias entre sexos, longitud corporal $105,7 \pm 12,6$ cm, altura a la cruz $63,2 \pm 6,9$ cm, perímetro torácico $65,1 \pm 22,6$ cm, longitud del tronco $50,6 \pm 7,4$ cm y ancho de pecho $13,9 \pm 2,2$ cm. El caprino criollo de la microregión de Cauderales correspondía a un animal de capa oscura, eumétrico con aptitud de carne-leche, tenían un aporte significativo de razas de origen asiático presente en sus características fenotípicas, fue una población heterogénea de acuerdo al coeficiente de variación hallado.

Lozada, Carmona, Torres, Fernández y López del Castillo (2016) evaluaron la diversidad de la cabra criolla de la región central del estado de Veracruz, México, mediante la caracterización faneróptica y morfométrica. Utilizaron una muestra de 84 hembras elegidas al azar de cuatro comunidades, 15 cabras fueron ubicadas en la localidad de El Conejo, 19 en Los Pescados, 25 en Tlalchi y 14 en Atecaxil. Se evaluaron 27 variables cualitativas y obtuvieron las siguientes frecuencias: Oreja mediana 47 %, dirección de orejas horizontales 59 %, cuernos en arco 50 %, perfil cefálico recto 75 %, presencia de barba, 63 %, presencia de mamellas 57 %, forma de ubre globosa 37 %, dirección de pezones divergentes 59 % y

ausencia de pezones supernumerarios 86 %. En las variables cuantitativas se obtuvieron valores de media aritmética y desviación estándar de la alzada a la cruz $70,31\pm 4,64$ cm, diámetro longitudinal $70,85\pm 11,32$ cm, altura al esternón $44,58\pm 8,61$ cm, ancho de grupa $16,17\pm 3$ cm, anchura de cabeza $14,88\pm 4,96$ cm, longitud de grupa $21,73\pm 5,48$ cm, longitud de cara $16,48\pm 3,37$ cm, perímetro de tórax $94,21\pm 12,74$ cm, perímetro de caña $10,34\pm 32,91$ cm y longitud de la cabeza $21,88\pm 2,69$ cm.

1.2. BASES TEÓRICAS ESPECIALIZADAS

1.2.1. Origen y evolución de la especie

Castellanos (2015) indica que la “cabra” o “chiva” (*Capra aegargrus hircus* Erxleben) es el segundo mamífero rumiante que el hombre domesticó hace unos 10 000 años a.C. en el valle del río Éufrates, Turquía, y en las montañas de Zagros, Irán. Los pobladores de esta época aprovecharon esta especie para la producción de leche, carne y piel. Por otro lado, las poblaciones salvajes se sitúan en las regiones montañosas de Europa central, sur de Asia y norte de África (Agraz, 1981).

Según Sarria (2001), citado por Mori (2002, p. 11), la cabra doméstica actual proviene de tres troncos étnicos principales: europeo, asiático y africano. Cada uno de estos troncos ha sido seleccionado en virtud de sus características productivas. Así las cabras europeas (Alpina, Saanen, etc.) son apreciadas por su producción de leche; el tronco asiático (Cachemira, Angora) se caracteriza por poseer fibra de gran finura y las razas africanas (Nubian y Boer) poseen gran rusticidad y mayor aptitud cárnica que el resto de sus congéneres. Castellanos (2015) agrega que, la “cabra moderna” (*Capra hircus* Linnaeus) se ha distribuido a casi todo el mundo excepto en las zonas polares y trópicos muy húmedos, razón por la cual existen más de 300 razas de esta especie, siendo para las poblaciones humanas una importante fuente de leche, carne, estiércol, combustible, materiales para la ropa y la construcción, tales como el pelo, los huesos y la piel (MacHugh y Bradley, 2001, citados por Gómez, 2013, p. 4).

1.2.2. Clasificación taxonómica

En la Tabla 1 se muestra la clasificación taxonómica de la cabra doméstica actual, especie de gran importancia económica y de seguridad alimentaria para los ganaderos de escasos recursos económicos.

Tabla 1

Clasificación taxonómica

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Subfamilia	Caprinae
Género	<i>Capra</i>
Especie	<i>Capra hircus</i>

Fuente: Mayén, 1986, citado por Gómez 2013, p. 5.

1.2.3. Importancia

Castellanos (2015) refiere que la crianza de ganado caprino constituye una actividad principal e importante fuente de alimentos, ya que de las cabras se obtiene carne, leche y grandes cantidades de pieles, además de generar ingresos complementarios a la agricultura. Las cabras son de gran relevancia económica para los pequeños productores del hemisferio sur, especialmente en zonas ecológicamente marginales, como montañas, tierras de secano y climas áridos; donde soportan condiciones ambientales extremas ~~es decir~~ y se adaptan mejor que otros rumiantes domésticos debido a su bajo recambio hídrico, aguantando la sequedad (Devendra y Mc Leroy, 1986). Incluso pueden sobrevivir tomando agua con concentraciones salinas superiores al 1 % y tolerar temperaturas altas (Boza, 1990). Su importancia es limitada en la agricultura del hemisferio norte (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010).

La gran aptitud de la cabra para la producción láctea y de carne, su facilidad de conversión alimenticia y sus altos índices de reproducción, hacen que su explotación sea rentable bajo un manejo adecuado, constituyendo una máquina transformadora de la flora silvestre como malezas, vegetales, productos y subproductos agrícolas difícilmente consumidos por otros herbívoros, en alimentos básicos para la nutrición humana (Agraz, 1981). Esto es gracias a que su práctica de pastoreo-ramoneo-broseo les permite aprovechar varias partes del alimento en las distintas estaciones del año, además agregando su movilidad del labio, el tamaño de la boca y la alta capacidad de fermentación de su rumen, ellos pueden consumir alimentos que muchas otras especies domesticas no están capacitadas (Boza, 1990). De igual manera, poseen una gran facilidad de reponerse y recobrase tras los períodos de estrés que acompañan a las sequías, gracias a su capacidad de movilizar reservas grasas y a su rápida respuesta al crecimiento de la vegetación en períodos favorables (Bedotti, 2000).

1.2.4. Crianza de caprinos a nivel mundial

En el mundo existen alrededor de 850 millones de ejemplares caprinos y se sitúan, fundamentalmente, en países que presentan mayores índices de pobreza, como en la India y zonas más pobres de Asia, África e Iberoamérica, donde la crianza de la cabra juega un papel social y económico muy importante, debido a que es el sustento de las poblaciones de escasos recursos económicos (Castellanos, 2015). Asia tiene una población caprina de 514 4 millones, África 291 1 millones y América del sur 21 4 millones (FAO, 2010).

Por otra parte, los países europeos (Francia, España, Inglaterra, etc.) han desarrollado razas especializadas en la producción de leche. Francia ha contribuido con 24 razas caprinas muy importantes como son la Alpina Francesa y la Saanen Francesa, mientras que el aporte de España es a través de la raza Murciano-Granadina. Los ingleses por su parte han desarrollado la raza anglo-nubian, y es a partir de estas razas que el resto de países introducen ejemplares para mejorar la producción y realizar planes de mejoramiento genético (Dickson, 2000).

En Latinoamérica, Venezuela, México y Brasil son los países con mayor población caprina (FAO, 2010); esas poblaciones son difíciles de describir por la variabilidad fenotípica que presentan, esos animales fueron traídos como ganado en pie durante la época de la conquista provenientes de Europa (Maubecín, 1990, citado por Deza, 2007). También se debe considerar que se introdujeron animales traídos de África que se transferían en los distintos puertos durante la colonización (Shapiro y Barahona, 1997, citados por Deza, 2007). Posteriormente se introdujeron aún más animales que tuvieron una crianza no controlada durante cientos de años en ambientes difíciles y extremos (Maubecín, 1990, citado por Deza, 2007). La descendencia de esos animales fruto del cruzamiento descontrolado corresponden en la actualidad al tipo criollo que se caracteriza por su alta rusticidad, adaptación a ambientes marginales, resistencia a enfermedades y parásitos (Bedotti, 2000).

1.2.5. Crianza de caprinos en el Perú

El Perú fue el país sudamericano que recibió el primer pie de cría de cabras de España después de la conquista en el año 1556. Según el último Censo Nacional Agropecuario, en el año 2012, la población nacional de caprinos es de 1 038 109 animales y 95 184 ganaderos caprinos. Los departamentos con mayor población de ganado caprino son Piura (260 221 cabezas), Ayacucho (99 835 cabezas), Ancash (93 936 cabezas), Lima (88 320 cabezas) e Ica (72 112 cabezas) (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2012). La crianza caprina en el Perú orientada a la producción de leche y carne posee índices productivos realmente bajos. A pesar de ello, la explotación caprina nacional produce anualmente más de seis mil seiscientas toneladas de carne y dos mil trescientas toneladas de menudencias. Además producen setecientos ochenta y siete mil toneladas de estiércol fresco que es usado por la agricultura y genera más de seis mil pieles usadas en curtiembre y artesanía. Para la producción de leche caprina se estima una producción anual de dieciocho mil toneladas (Arroyo, 1998). Esta actividad está asociada a los productores pecuarios de bajos recursos económicos, porque genera alimentos para sus familias y es fuente de ingresos monetarios, ayudándolos a mejorar su calidad de vida. Algunos criadores han adoptado tecnologías del procesamiento de la leche para la elaboración de diferentes productos lácteos como queso, yogurt, dulces de leche, etc. (Castellanos, 2015).

Casi la totalidad de la crianza de caprinos en el Perú se realiza en el sistema semi-extensivo donde los caprinos se mantienen en un solo rebaño y sin controles sanitarios. La alimentación consiste en el aprovechamiento de la pastura natural de la sierra o de pasturas eventuales de la costa, el uso de subproductos de la agricultura y el ramoneo de arbustos, siendo en muchos casos un sistema de crianza trashumante (Arroyo, 1998). En este sistema productivo como en otros, los animales pueden transmitir enfermedades a los humanos las cuales son conocidas como zoonosis. Una de estas enfermedades es la producida por la bacteria *Brucella melitensis*, presente en las cabras, conocida también como aborto contagioso y fiebre ondulante o de malta. La brucelosis caprina no solo representa un problema de salud pública, sino también influye directamente sobre la producción y productividad del animal. Esta enfermedad se encuentra distribuida a nivel mundial, y en América Latina es causante de grandes pérdidas económicas; en el Perú los productores se ven afectados debido a los partos prematuros, abortos de las madres infectadas y ocasionando una barrera para el comercio de sus animales y sus subproductos (Garro, 2014).

La bacteria es excretada en la leche, orina, fecas, fetos y placentas, los animales se contagian al estar en contacto con alimentos contaminados o consumo de leche de animales enfermos. Una forma de diagnosticar la brucelosis es con el método de la seroaglutinación repetido dos a tres veces, el cual requiere enviar muestras de sangre a laboratorio. El control más efectivo es la eliminación de todos los animales positivos a la enfermedad, así mismo evitarse el contacto con animales enfermos y evitar el ingreso de animales extraños, manteniendo rigurosamente la higiene de corrales, sala de ordeña y quesería para prevenir la contaminación y la permanencia de la bacteria en el medio (castellanos, 2015). El consumo de productos lácteos crudos o deficientemente cocidos pueden contagiar a los humanos. Para evitar el contagio la leche debe pasteurizarse a 72 °C por 15 minutos y madurar los quesos por más de 10 días.

En la actualidad es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) el responsable de planificar, dirigir, supervisar y evaluar el programa de control y erradicación de la Brucelosis caprina.

Los sistemas de producción caprina en el Perú son:

- a. **Crianza semiextensiva o rastrojeo.** La alimentación se basa en pastoreo y suplementación mínima con alimentos concentrados. Está representado por criadores que se ubican en las periferias de los valles y áreas urbanas donde la alimentación de su ganado se basa en el “rastrojeo”, nombre aplicado al consumo de residuos de cosecha especialmente de algodón, maíz, sorgo y fríjol (Arroyo, 1998).

- b. **Crianza intensiva.** Representan porcentajes muy bajos de criadores en con relación al total. Sus características de crianza incluyen el uso de instalaciones especializadas, brindándoles alimento balanceado o subproductos de la agricultura o agroindustria teniendo en consecuencia mayor grado de manejo, mejoramiento y control sanitario (Arroyo, 1998).

- c. **Trashumante permanente.** Carece de residencia fija, generalmente debido a la necesidad de trasladarse en busca de alimento para su ganado, llegando a desligarse completamente de su comunidad de origen (Arauzo, 1973).

- d. **Trashumante temporal.** Posee residencia propia, generalmente dentro de una comunidad campesina en la sierra. Sin embargo, suele desplazarse a la costa en busca de pasturas naturales de las lomas, principalmente por la disponibilidad estacional del recurso forrajero en estas áreas en la época de lluvia (Arauzo, 1973).

1.2.6. Ganado caprino criollo del Perú

La raza de caprino que posee la mayor población a nivel nacional es sin duda la cabra criolla que desciende de los grupos de animales fundadores introducidos por los españoles desde

1536 provenientes de troncos raciales Granadino, Murciano y Malagueño. Sin embargo, en la actualidad no se puede decir que el caprino criollo descende únicamente de las cabras españolas debido a que, desde el año 1923, los cruces con la raza anglo-nubian han alcanzado gran difusión, lo que contribuye a aumentar la heterogeneidad del caprino criollo peruano (Arauzo, 1973). Además Mori (2002) agrega que en el Perú ha existido, al margen del caprino criollo o local, diversas razas introducidas como Alpina, Saanen y Toggenburg y que se han ido extinguiendo.

El caprino criollo carece de uniformidad en sus características morfológicas, presenta una amplia gama de colores y combinaciones predominando los animales provistos de cuernos, delgados, frecuentemente descarnados, de patas robustas, de patas más largas los de costa y dentro de estas, las de Piura, las que les permiten las largas caminatas en áreas de diversidad topográfica. Entre las distintas zonas del país existen algunas diferencias que corresponden a los llamados “paratipos”, es decir características morfológicas que impone el hombre o el medio ambiente. Así, en general el animal del norte del país es más corpulento, alto, largo y pesa más que el de la costa central o meridional (Arauzo, 1973). Calle (1969), citado por Arauzo (1973), muestra algunas medidas morfométricas de la cabra criolla de Piura para machos y hembras, que en general presentan una alzada de 66,49 cm y 76,35 cm, perímetro de torax 75,26 cm y 84,95 cm, longitud corporal 70,50 cm y 74,90 cm, y peso vivo de 31,74 kg y 65,10 kg respectivamente. A su vez, los animales de costa son más grandes que los de la sierra o quebradas serranas, los cuales alcanzan escaso desarrollo al estado adulto (Arauzo, 1973).

Abregu (1975) realizó la evaluación de 911 caprinos criollos machos y 209 hembras de la provincia de Pisco, como resultado obtuvo las siguientes medidas morfométricas para machos y hembras: alzada a la cruz 63,1 cm y 67 cm, longitud corporal 67 cm y 69 cm, perímetro torácico 74 cm y 79 cm, perímetro abdominal 81 cm y 86 cm y peso vivo 26 kg y 33 kg respectivamente. Además el 75,8 % de los machos y el 78 % de las hembras presentaban cuernos.

Según Arroyo (1998), el caprino criollo presenta un variado color de capa y ubres de diferentes formas como también pezones de diversos tamaños. En los machos predominan los animales con cuernos, mientras que las hembras pueden tener o no cuernos. El peso corporal de los machos es de 35 a 50 kg y el de las hembras es de 25 a 35 kg. Su producción de leche oscila entre 150 a 300 kg por campaña.

Gómez (2013) realizó la caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica de la cabra apurimeña del Perú, caracterizó 209 cabras mayores de dos años de edad (44 machos y 165 hembras libres de preñez), elegidas al azar de cinco provincias de la región Apurímac: Abancay (17 y 31), Andahuaylas (9 y 36), Chincheros (7 y 31), Aymaraes (5 y 33) y Grau (6 y 34), respectivamente, siendo su objetivo conocer el estado de su homogeneidad y describir su morfotipo para ello evaluó 14 variables cualitativas, y obtuvo las frecuencias que muestran a la cabra apurimeña como un animal de perfil cefálico recto 69,4 %, cuernos arqueados 53,6 %, color de capa manchado 44,5 %, pelo corto 86,6 %, orejas medianas 57,4 % y horizontales 49,3 %, presencia de barbilla 60,8 %, mucosas pigmentadas 82,3 %, ausencia de mamellas 79,9 % así como pezuñas pigmentadas 95,2 %. Las 10 variables cuantitativas y nueve índices zoométricos mostraron que existe un marcado dimorfismo sexual en las variables, alzada a la cruz, diámetro dorsoesternal y bicostal, anchura de grupa, perímetro torácico y caña. La longitud y anchura de cabeza, perímetro caña, diámetro longitudinal y dorsoesternal fueron las variables más discriminatorias, en orden de importancia entre las diferentes subpoblaciones. La cabra apurimeña constituye una población homogénea con ligera heterogeneidad en sus variables morfoestructurales y escasa influencia de razas exóticas. No observó correlaciones negativas o inversas en ambos sexos entre las variables analizadas, es decir que presenta un modelo armónico, por tal razón podría ser considerada dentro de la categoría de raza. Finalmente manifiesta que la cabra apurimeña corresponde a un animal eumétrico y de proporciones mediolíneas de buena profundidad y anchura de torax, extremidades de mediana longitud y grosor. Apta para la producción de carne y leche, con un peso promedio en hembras y machos de 32 ± 10 kg y 61 ± 10 kg, respectivamente.

1.2.7. Utilidades de la caracterización faneróptica

La caracterización faneróptica se basa en recuentos de las frecuencias de caracteres externos de naturaleza cualitativa (color de capa, forma del cuerno, perfil cefálico, etc.), que son necesarios para identificar y diferenciar a individuos de un grupo poblacional definido. Abarca también el estudio de la piel, como carácter étnico y está relacionado con el pelaje (Herrera 2003, citado por Cevallos, 2012, p. 17). Los caracteres fanerópticos como orejas, cuernos y cuerpo han servido como base para clasificar los recursos caprinos. Históricamente, los caracteres cualitativos como tipo de perfil, tamaño y dirección de oreja, tipo de cuernos y color de capa, han sido los criterios que primaron en la determinación del origen y pertenencia de los animales a un grupo racial (Agraz, 1981). La presencia o ausencia de algunos caracteres fanerópticos varía significativamente entre poblaciones y su comprensión del modo en que se heredan puede contribuir a predecir cambios en el tiempo y diferencias entre grupos genéticos o poblaciones (Dunner y Cañon, 1986). Por ejemplo en algunos casos el color de la capa es determinante en la caracterización racial en caprinos por su alta heredabilidad (Bedotti, 2000; Gómez, 2013). Los criterios fanerópticos a ser tomados en cuenta para valorar el ganado caprino, están condicionados por el medio ambiente y el nivel tecnológico alcanzado por sus criadores (Gómez, 2013).

Parés (2009) menciona que se deben tener en consideración 11 caracteres de la ubre como son: la inserción anterior de la ubre, el perfil de la ubre, la posición del piso de la ubre, la inserción posterior (anchura del ligamento suspensorio), la forma posterior de la ubre, la implantación de pezones, la inclinación de pezones, la orientación de pezones, la forma, diámetro y longitud de pezones.

1.2.8. Utilidades de la caracterización morfométrica

La caracterización morfométrica permite conocer las directrices productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada producción zootécnica, a través de las distintas medidas que se realizan a nivel corporal (Cevallos, 2012). Las medidas e índices morfométricos guardan relación con el desarrollo muscular corporal, el peso vivo y parámetros como el rendimiento de canal. Por ello la evaluación morfométrica tienen una

notable importancia en los planes de mejora de la aptitud cárnica y son la respuesta genética eficiente, menos costosa y rápida (Sociedad Española de Zooetnólogos [SEZ], 2009).

Según Parés (2009) la sistemática de la morfometría aplicada con fines raciales resulta totalmente ineficaz, aunque debe reconocerse su papel complementario en la descripción racial, por ejemplo, en base con el peso vivo adulto y la altura de la cruz. Devendra y Mc Leroy (1986) identificaron tres categorías de razas caprinas en los trópicos, a las que denominaron: (a) razas grandes, por encima de 65 cm a la cruz, con pesos entre 20 y 65 kg; (b) razas pequeñas, con altura de cruz entre 51 y 65 cm, con pesos de 19 a 37 kg; (c) razas enanas, que pesan de 10 a 25 kg y miden por debajo de 50 cm de altura de cruz. Gómez (2013) menciona que para los estudios morfométricos es muy valioso considerar que los caracteres provenientes de la cabeza tienen mucha importancia etnológica, debido a que su somación no está influenciada por factores ambientales y el manejo. Además, agrega que en los estudios morfométricos, el estado fisiológico altera los valores que se registren, como, por ejemplo, la gestación que modifica valores torácicos.

1.2.9. Utilidades de los índices zoométricos

Los índices zoométricos resultan de fusionar dos caracteres zoométricos entre sí y brindan información sobre el equilibrio que tiene que haber entre las referidas variables métricas (Cevallos, 2017). Es así como la información brindada por estos índices tiene un mayor poder discriminante por el hecho que se acumula la información de dos variables en un solo índice (Hevia y Quiles, 1993; SEZ, 2009). Los índices nos aportan información adecuada para la diagnosis racial, ayudan a determinar los estados somáticos respecto a determinadas funcionalidades para determinar el dimorfismo sexual de una raza (Hevia y Quiles, 1993).

La información brindada por los índices zoométricos basados en caracteres étnicos de la cabeza a diferencia de otros índices son muy importantes, porque la formación de la cabeza o esa parte del cuerpo es muy poco influenciada por los factores medioambientales y el manejo, por lo que representan ser indicadores de gran interés para la diagnosis racial (Cevallos, 2017). La mayoría de los investigadores que han trabajado en caracterización, se

han basado especialmente en la metodología descrita por Aparicio (1960). Los autores consultados (Bedotti, 2000; Gómez, 2013; Carné *et al.*, 2007; Revidatti *et al.*, 2013), utilizaron para caprinos, algunos de los siguientes índices zoométricos:

a. Índices de interés etnológico

- **Índice corporal (ICO):** Este índice permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevi (< =85 cm), meso (entre 86 cm y 88 cm) o longilíneos (> =90 cm).

$$\text{ICO} = \frac{\text{Diámetro longitudinal}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$$

- **Índice cefálico (ICE):** Según el índice obtenido se clasifican a los animales en dolicocefalos (<55 cm), braquicefalos (>80 cm) y mesocefalos (55 cm hasta 80 cm).

$$\text{ICE} = \frac{\text{Anchura de la cabeza}}{\text{Longitud de cabeza}} \times 100$$

- **Índice facial (IF):** Según el índice obtenido se designa la raza como dólico, meso o braquiprosopia.

$$\text{IF} = \frac{\text{Anchura de la cabeza}}{\text{Longitud de la cara}} \times 100$$

- **Índice torácico (ITO):** El índice torácico muestra las variaciones que puedan haber en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en los animales de carne y menor (más elíptico) en los de leche, en medio líneas de (86 cm hasta 88 cm), brevilíneo (>89 cm) y el longilíneo (<85 cm) (Parés, 2009).

$$\text{ITO} = \frac{\text{Diámetro bicostal}}{\text{Diámetro dorso – esternal}} \times 100$$

- **Índice pelviano (IPE):** Según este índice podemos saber la relación entre la anchura y longitud de la pelvis, por lo que se tienen pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés.

$$\text{IPE} = \frac{\text{Ancho de grupa}}{\text{Longitud de grupa}} \times 100$$

- **Índice de proporcionalidad (IPRO):** Señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnicera, se considera mejor cuanto exceda de 50 cm.

$$\text{IPRO} = \frac{\text{Alzada a la cruz}}{\text{Diámetro longitudinal}} \times 100$$

b. Índices de interés funcional o productivo

- **Índice metacarpotorácico o dátilo-torácico (IMETO):** Un índice dátilo-torácico mayor indica que el animal es fuerte de miembros (Dowdall, 1987), con huesos gruesos y tiende a la producción de carne, un índice menor indicaría que se trata de un animal con carácter lechero.

$$\text{IMETO} = \frac{\text{Perímetro de caña anterior}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$$

- **Índice metacarpocostal dátilo-costal (IMCOS):** Relaciona la fortaleza de las extremidades en relación con la masa corporal que sostienen.

$$\text{IMCOS} = \frac{\text{Perímetro de caña anterior}}{\text{Diámetro bicostal}} \times 100$$

- **Índice podal posterior (IPP):** En un pie ideal debe tener pezuñas cortas, talones bajos y cuartillas fuertes. Podal posterior = 33 cm.

$$IPP = \frac{\text{Alzada al corvejón}}{\text{Alzada al nacimiento de la cola}} \times 100$$

- **Índice de profundidad relativa del tórax (IPRP):** Con relación a la aptitud cárnica se considera mejor cuando excede de 50 cm. Dejar un espacio después del párrafo, antes de la fórmula.

$$IPRP = \frac{\text{Diámetro dorso – esternal}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

- **Índice pelviano transversal (IPET):** Pelviano transversal se considera mejor cuanto excede de 33 cm si se trata de un animal cárnico.

$$IPET = \frac{\text{Ancho de grupa}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

- **Índice pelviano longitudinal (IPEL):** Pelviano longitudinal se recomienda que no pase mucho de 37 cm en animales de producción cárnica.

$$IPEL = \frac{\text{Longitud de grupa}}{\text{Alzada a la grupa}} \times 100$$

- **Índice de compacidad (ICOMP):** Indica la relación entre la longitud, profundidad y anchura del cuerpo del animal como indicador de la capacidad para producir canales más o menos compactas.

$$ICOMP = \frac{\text{Peso vivo}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

- **Índice de espesor relativo de la caña (IERCAÑ):** Relacionan la fortaleza de las extremidades respecto a la masa corporal que sostienen (Aparicio, 1974).

$$IERCAÑ = \frac{\text{Perímetro de caña anterior}}{\text{Alzada a la cruz}} \times 100$$

- **Índice de carga de la caña (ICC):** Pone en evidencia la armonía entre la masa total del cuerpo (peso vivo) del animal y la conformación de las extremidades (diámetro de la caña), es decir que, a mayor peso corresponde un mayor grado de robustez. Manifestado concretamente por la fortaleza de sus extremidades.

$$\text{ICC} = \frac{\text{Perímetro de caña anterior}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Áreas de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima (Figura 1).

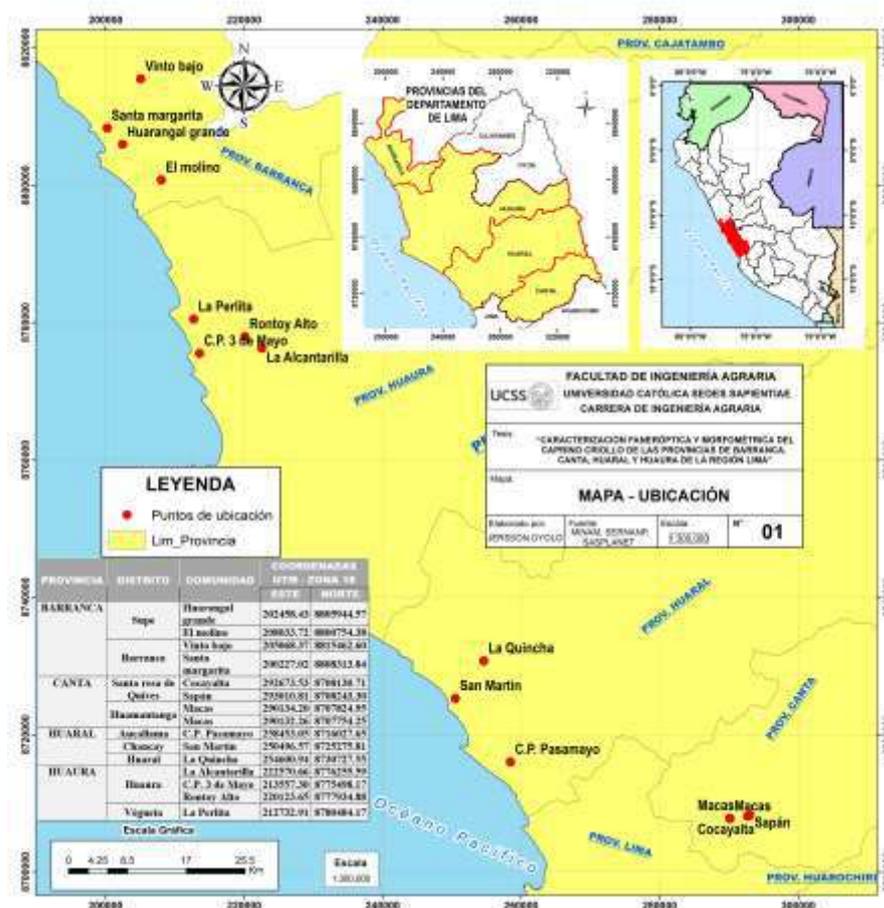


Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo en las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Características del área de estudio

- a. Barranca.** La provincia de Barranca abarca una superficie de 1 355 87 kilómetros cuadrados y la temperatura promedio anual es de 18,9 °C (Gobierno Regional de Lima, 2008). La crianza de ganado caprino es de tipo familiar semiextensivo (pastoreo y estabulado) se ubican en las periferias de la ciudad y valles costeros. Por las mañanas realizan las labores de ordeño de las cabras y por las tardes salen en busca de rastros agrícolas. Las instalaciones son básicas con corrales de madera y adobe.
- b. Canta.** La provincia de Canta abarca una superficie de 1 687 29 kilómetros cuadrados y la temperatura promedio anual es de 18,8 °C (Matos, 2014). La crianza es de tipo familiar semiextensivo rastrojero (pastoreo y estabulado) se ubican principalmente en los márgenes del río Chillón por las mañanas se realizan las labores de ordeño de las cabras, además de suministrar alimento concentrado y por las tardes salen en busca de rastros agrícolas. Las instalaciones son básicas, en algunos casos con corrales de piedra y madera. Sin embargo, en el sector de Macas se observó instalaciones de concreto con separación de corrales por categoría, se reportan prácticas de selección de ganado y descorne, no se reportan registros productivos ni calendario sanitario.
- c. Huaral.** La provincia de Huaral abarca una superficie de 3 655 7 kilómetros cuadrados y la temperatura promedio anual es de 19,4 °C (Matos, 2014). La crianza es de tipo familiar semiextensivo rastrojero (pastoreo y estabulado) se ubican en las periferias de la ciudad y entre los valles costeros por las mañanas se realizan las labores de ordeño de las cabras y por las tardes salen en busca de rastros agrícolas. Las instalaciones son básicas con corrales de madera sin sombras ni separaciones por categoría, no se reportan prácticas de selección de ganado, mejoramiento genético, registros productivos, calendario sanitario, solo realizan descorne como práctica zootécnica.
- d. Huaura.** La provincia de Huaura abarca una superficie de 4 892 52 kilómetros cuadrados y la temperatura promedio anual es de 19 °C (Gobierno Regional de Lima, 2008). La

crianza es de tipo familiar semiextensivo (pastoreo y estabulado) se ubican en las periferias de la ciudad y entre los valles costeros por las mañanas realizan las labores de ordeño de las cabras y salen en busca de rastros agrícolas. Las instalaciones son básicas con corrales de madera y adobe con sombras para proteger a los animales y separaciones por categoría, se reportan prácticas de selección de ganado y descorne.

2.1.3. Muestra

Se evaluaron 156 animales mayores de dos años de edad (cuatro dientes), hembras libres de preñez elegidas al azar en nueve distritos de cuatro provincias de la región Lima (Tabla 2).

Tabla 2

Distribución de los caprinos criollos machos y hembras evaluados

Provincia	Distrito	Machos	Hembras
Barranca	Barranca	3	15
	Supe	6	16
Canta	Santa Rosa de Quives	2	18
	Huamantanga	5	15
Huaral	Aucallama	2	12
	Chancay	0	7
	Huaral	6	13
Huaura	Végueta	2	5
	Huaura	3	26
Total		29	127

Fuente: Elaboración propia.

Los datos fueron obtenidos desde el mes de mayo hasta julio del 2018, de 15 hatos ganaderos, también es necesario detallar que la obtención de datos fue muchas veces dificultosas por diversos motivos: (a) por ser la primera vez que se realiza un estudio de caracterización caprina donde es necesario manipular a los animales para la obtención de datos (medidas morfométricas, pesaje de animales), hubo cierto celo puesto por los dueños de hatos para con sus animales, quienes muchas veces negaban la disposición de sus animales y en otros

casos limitaban la cantidad de animales a tomar por hatos, por tal sería recomendable para próximos estudios realizar campañas de sensibilización a los ganaderos: (b) la falta de información actualizada en cuanto a los datos de los ganaderos caprinos así como la ubicación de sus hatos dificultó la toma de muestras, a esto se suma las grandes distancias a recorrer para encontrar los hatos ganaderos y caminos en mal estado, a veces intransitables: (c) por otra parte, el sistema de manejo con encierro nocturno y pastoreo libre limitaba las posibilidades de muestreo a algunas horas por la mañana y algunas horas por la tarde al regresar los animales del campo: (d) finalmente cabe mencionar las limitaciones económicas para cubrir gastos de movilidad y viáticos durante el muestreo.

Los criterios utilizados en la selección de los hatos fueron que no haya indicios ni registros de incorporación de sangre exótica o cruces en los mismos y la similitud fenotípica de esos animales con el formato criollo. La diferencia en el número de animales machos y hembras se debe a la disponibilidad de animales encontrados durante el periodo de evaluación que responde al sistema de crianza donde por cada hato se encuentran entre dos a tres machos adultos como máximo que son conservados como reproductores, así mismo la razón entre machos y hembras a nivel regional es de un macho por cada seis hembras al tener una población de 88 320 cabezas de caprinos y en la muestra la razón fue de un macho por cada cuatro hembras de un total de 156 animales evaluados.

2.1.4. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo transversal, donde la unidad de investigación es el ganado caprino criollo y las zonas de trabajo fueron las explotaciones de ganaderos caprinos.

2.1.5. Identificación de las variables y su mensuración

a. Caracterización de variables cualitativas fanerópticas

Los 17 caracteres cualitativos y sus variantes asociadas (Tabla 3), se determinaron mediante apreciación visual y registro fotográfico. Las características de cada ejemplar se registraron en una ficha de campo (ver Apéndice 2).

Tabla 3

Variables cualitativas fanerópticas evaluadas

Variable	Sigla	Variante							
Categoría		Dientes de leche	Dos dientes	Cuatro dientes	Seis dientes	Boca llena			
Sexo		Macho	Hembra						
Color de capa	CC	Entero	Matizado						
Perfil cefálico	PC	Cóncavo	Convexo	Recto					
Tamaño de orejas	TJ	Chicas	Medianas	Grandes					
Dirección de orejas	DO	Erguidas	Horizontales	Péndulas					
Tipo de cuernos	TC	Ausencia	Curvos	Descornado	Forma de lira	Rectos			
Barba	PB	No	Si						
Color de pezuñas	CPE	Amarillo	Blanco	Marrón	Negro	Veteadas			
Color de pelaje	CP	Blanco	Bayo	Marrón	Negro	Plomo	Roano claro	Roano oscuro	Rosillo
Longitud de pelo	LP	Corto	Largo						
Mamellas	MA	No	Si						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Variables cualitativas fanerópticas evaluadas (continuación)

Variable	Sigla		Variante			
Pigmentación de mucosas	PM	No	Si			
Color de mucosas	CM	Amarillo	Marrón	Negro	Rosado	Otros
Forma de ubre	FU	Abolsada	Globosa	Palillera		
Color de ubre	CUB	Marrón	Negro	Rosado	Otros	
Dirección de Pezones	DPZ	Divergentes	Paralelos			
Color de pezones	CPZ	Marrón	Negro	Rosado	Otros	
Cantidad de supernumerarios	CS	Ausencia	Uno	Dos		

Fuente: Elaboración propia.

b. Caracterización de variables cuantitativas morfométricas

Se tomaron medidas de 37 variables morfométricas, según la metodología descrita por la Sociedad Española de Zooetnólogos (SEZ) (2009) y Aparicio (1986), modificada para pequeños rumiantes y seguida por diversos autores (Bedotti, 2000, 2004; Carne *et al.*, 2007; Cevallos, 2017; Deza, 2007; Gómez, 2013; Luque, 2011; More, 2016; Revidatti *et al.*, 2013) (Figura 2).

Para el estudio de las variables morfométricas y el peso vivo se utilizaron los siguientes equipos y/o materiales:

- Un bastón zoométrico de madera de 1 metro y 20 cm de largo: para alzadas y longitudes.

- Una cinta métrica inextensible, empleada para medir perímetros y longitudes en general.
- Una balanza electrónica de plataforma de 90 cm de largo por 60 cm de ancho y de 300 kg de capacidad: para obtener el peso vivo.

Se midieron las variables con los siguientes equipos y/o materiales:

- **Peso vivo (PV):** Peso del animal. - balanza electrónica.
- **Longitud de cabeza (LCA):** Medida entre el punto más culminante del occipital y el más rostral del labio maxilar (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de cara (LC):** Longitud entre la línea imaginaria que une al ángulo interno de los ojos y el punto más rostral del nasal (cm). - cinta métrica.
- **Anchura de cabeza (ACA):** Diámetro entre los puntos más sobresalientes de los arcos cigomáticos (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de orejas (LO):** Distancia rectilínea entre la base de inserción de la oreja y su extremo libre, del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de cuello (LCU):** Medida desde la protuberancia occipital a la primera vértebra torácica, con el cuello extendido (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de cuello (PCU):** Tomada en la parte anterior que limita con la nuca, las parótidas y la garganta (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro torácico (PT):** Se mide desde el punto dorsal más declive de la región interescapular y la región esternal inferior (cm). - cinta métrica.
- **Alzada a la cruz (ACR):** Longitud desde el punto más culminante de la región interescapular hasta el suelo (cm). - bastón zoométrico.

- **Alzada al dorso (AD):** Longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal del punto medio del dorso (apófisis espinosa de la 12^a-13^a vértebras torácicas) y el suelo (cm). - bastón zoométrico.
- **Alzada de grupa (AG):** Longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal del punto situado entre la apófisis espinosa de la última vértebra lumbar y primera sacra, y el suelo (cm). - bastón zoométrico.
- **Alzada al nacimiento de la cola (ANC):** Longitud del segmento vertical comprendido entre el punto más dorsal de la unión de la cola con la grupa (4^a vértebra coxígea) y el suelo (cm). - bastón zoométrico.
- **Diámetro longitudinal (DL):** Medida desde el punto más craneal y lateral de la articulación de humero al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (cm). - bastón zoométrico.
- **Diámetro dorso lumbar (DDL):** Se mide desde la región inicial del dorso hasta la terminación de la región lumbar (cm). - bastón zoométrico.
- **Diámetro dorso esternal (DDE):** Diámetro desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente al nivel del olecranon (cm). - bastón zoométrico.
- **Diámetro bicostal (DB):** Diámetro de la anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la quinta costilla (cm). - bastón zoométrico.
- **Ancho de pecho (AP):** Medida entre los puntos más craneales y laterales del húmero (en su articulación escapulo-humeral) (cm). - cinta métrica.
- **Anchura de grupa (ANG):** Medida de la anchura máxima entre las dos tuberosidades ilíacas laterales del coxal (cm). - cinta métrica.

- **Longitud de grupa (LG):** Medida desde la tuberosidad iliaca externa (punta de anca) a la punta del isquion (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de cola (LCO):** Distancia desde la base a la punta de la cola. (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de brazo (LB):** Distancia desde la parte superior del brazo que limita con el hombro en su articulación escapo humeral hasta el suelo, del miembro anterior derecho (cm). - bastón zoométrico.
- **Longitud de pierna (LP):** Distancia desde la parte superior de la pierna que limita con el muslo hasta el suelo, del miembro posterior derecho (cm). - bastón zoométrico.
- **Altura al corvejón (ACO):** Distancia desde la punta del corvejón al suelo, del miembro posterior del lado derecho (cm). - bastón zoométrico.
- **Perímetro de pierna (PP):** Medida alrededor de la parte más ancha y alta del muslo, del miembro posterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro al corvejón (PCO):** Perímetro máximo del tarso, del miembro posterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de caña posterior (PCP):** Medida en la parte más estrecha del hueso del metatarso, en su tercio medio del miembro posterior de lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de menudillo (PM):** Perímetro máximo de la articulación metacarpo-falangiana, del miembro posterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de cuartilla (PC):** Perímetro de la 1ª falange en su tercio medio, del miembro posterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.

- **Longitud de pezuñas (LPE):** Longitud del borde proximal del casco, del miembro posterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de brazo (PB):** Medida alrededor de la parte más ancha del brazo del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de rodilla (PR):** Perímetro máximo del plano transversal del carpo, del brazo derecho (cm). - cinta métrica.
- **Perímetro de caña anterior (PCA):** Medida en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio, del miembro anterior del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de ubre (LU):** Distancia entre la inserción posterior de la ubre a la base de la ubre (punto de unión con el pezón) (cm). - cinta métrica.
- **Diámetro de pezones (DPZ):** Medida por debajo de la base de la ubre, del pezón lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de pezones (LPZ):** Medida desde la base de la ubre hasta la punta del pezón del lado derecho (cm). - cinta métrica.
- **Circunferencia escrotal (CE):** Se determinó empujando suavemente los dos testículos hacia abajo y se midió en la parte más ancha (cm). - cinta métrica.
- **Longitud de escroto (LE):** Medida desde el polo dorsal al ventral del escroto (cm). - cinta métrica.

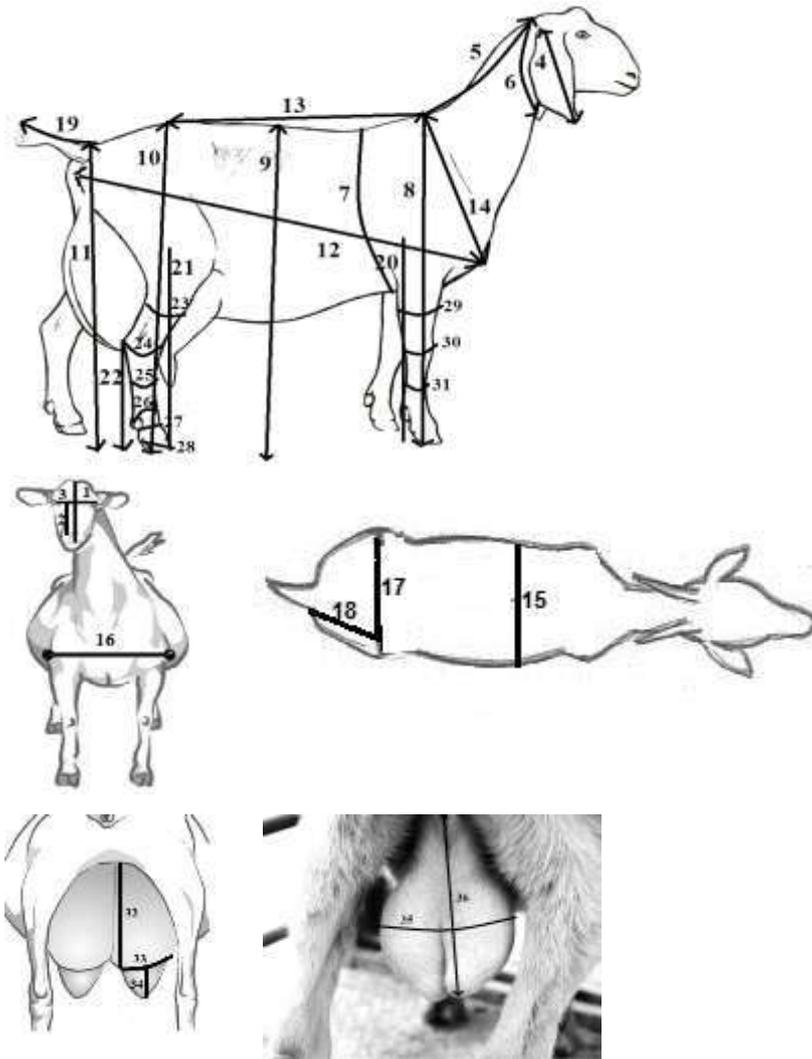


Figura 2. *Ubicación* de las variables morfométricas cuantitativas para caprinos:

1: Longitud de cabeza; 2: Longitud de cara; 3: Anchura de cabeza; 4: Longitud de orejas; 5: Longitud de cuello; 6: Perímetro de cuello; 7: Perímetro torácico; 8: Alzada a la cruz; 9: Alzada al dorso; 10: Alzada a la grupa; 11: Alzada al nacimiento de la cola; 12: Diámetro longitudinal; 13: Diámetro dorso lumbar; 14: Diámetro dorso esternal; 15: Diámetro bicostal; 16: Ancho de pecho; 17: Ancho de grupa; 18: Longitud de grupa; 19: Longitud de cola; 20: Longitud de brazo; 21: Longitud de pierna; 22: Altura al corvejón; 23: Perímetro de pierna; 24: Perímetro de corvejón; 25: Perímetro de caña posterior; 26: Perímetro de menudillo; 27: Perímetro de cuartilla; 28: Longitud de pezuña; 29: Perímetro de brazo; 30: Perímetro de rodilla; 31: Perímetro de caña anterior; 32: Longitud de ubre; 33: Diámetro de pezón; 34: Longitud de pezón; 35: Circunferencia de escroto; 36: Longitud de escroto.

Fuente: Deza (2007).

c. Cálculo de índices zoométricos

Las medidas morfométricas se relacionaron a través de la utilización de 15 índices zoométricos de interés para el diagnóstico racial y funcional.

- Índice corporal (ICO): $(DL/PT) \times 100$
- Índice cefálico (ICE): $(ACA/LCA) \times 100$
- Índice facial (IF): $(ACA/LC) \times 100$
- Índice torácico (ITO): $(DB/DDE) \times 100$
- Índice pelviano (IPE): $(ANG/LG) \times 100$
- Índice de proporcionalidad (IPRO): $(ACR/DL) \times 100$
- Índice metacarpotorácico o dácilo-torácico (IMETO): $(PCA/PT) \times 100$
- Índice metacarpocostal dácilo-costal (IMCOS): $(PCA/DB) \times 100$
- Índice podal posterior (IPP): $(ACO/ANC) \times 100$
- Índice de profundidad relativa del tórax (IPRP): $(DDE/ACR) \times 100$
- Índice pelviano transversal (IPET): $(ANG/ACR) \times 100$
- Índice pelviano longitudinal (IPEL): $(LG/ACR) \times 100$
- Índice de compacidad (ICOMP): $(PV/ACR) \times 100$
- Índice de espesor relativo de la caña (IERCAÑ): $(PCA/ACR) \times 100$
- Índice de carga de la caña (ICC): $(PCA/PV) \times 100$

2.2. ANÁLISIS DE DATOS

2.2.1. Análisis de datos cualitativos

Para las 17 variables se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las poblaciones por provincia y por sexo (hembra y macho). Para comprender y analizar las relaciones de dependencia entre variables estableciendo proximidades a nivel poblacional y por sexos, se utilizó el análisis de correspondencia múltiple (ACM), determinando su fiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, con base en la correlación de las variables y poder así conocer su homogeneidad. Este coeficiente oscila entre -1 y +1 y considera que la consistencia es alta si se encuentra entre 0,70 y 0,90, así mismo los valores inferiores a 0,70

indican una baja consistencia interna y los superiores a 0,90 sugieren que una escala tiene varias variables que miden exactamente lo mismo.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_x^2} \right)$$

Donde:

n = número de variable.

S_i^2 = la varianza de la variable X_i y.

S_x^2 = la varianza de los valores resultados de la sumatoria de cada variable X_i .

Para (ACM), no se consideró a las variables tamaño de oreja (TJ) y dirección de oreja (DO), por presentar una varianza cero, al solo encontrar una variante para cada caso “grande” y “péndulas” en el 100 % de los animales respectivamente.

La base de datos y los análisis estadísticos fueron realizados con la hoja de cálculo de Excel y el programa estadístico SPSS v. 25.

2.2.2. Análisis de datos cuantitativos

Para el análisis de las 37 variables cuantitativas y 15 índices zoométricos, se utilizó para cada subpoblación (provincia) y por sexo (hembra y macho), estadísticos de tendencia central y dispersión como:

- Media aritmética: $\bar{x} = \sum_{i=1}^k f_i x_i = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n}$
- Desviación estándar de la media: $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$
- Coeficiente de variación: $c. v. = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

Las medias de los valores morfométricos e índices zoométricos fueron comparados por sexo y provincias en una prueba ANOVA de un solo factor, y para la comparación post hoc de medias se usó el test Duncan.

Para analizar la armonicidad morfoestructural se llevó a cabo un estudio de correlación lineal bivariado para las 37 variables y los 15 índices zoométricos con el objetivo de obtener los coeficientes de correlación de Pearson (r), que toma valores entre -1 y 1, el valor 1 indica relación lineal perfecta positiva, el valor de -1 indica relación lineal perfecta negativa y el valor 0 indica relación lineal nula. Por lo tanto, se deduce que los valores cercanos a 0 indican débil relación lineal (Navidi, 2006).

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n S_x S_y}$$

Donde:

X_i e y_i = puntuaciones diferenciales de cada par.

n = número de casos.

S_x y S_y = desviaciones típicas de cada variable.

Finalmente se realizó un análisis discriminante canónico para construir un modelo predictivo que nos permitiera pronosticar a qué subpoblación caprina puede pertenecer un individuo a partir de sus características observadas y trazar la gráfica de la distribución canónica de los animales de cada provincia. También para determinar al mismo tiempo las variables más discriminantes, mediante el método paso a paso (stepwise) y la distancia de Mahalonobis (Mahalonobis, 1936). Para ello se utilizó los datos completos de la muestra y luego por separado para machos y hembras. Se aplicó la prueba de M de Box para el contraste de la hipótesis nula de igualdad de matrices de varianzas-covarianzas correspondiente a cada subpoblación caprina. Uno de los supuestos del análisis discriminantes es que todos los grupos proceden de la misma población (Gómez, 2013). La base de datos y los análisis estadísticos fueron realizados con la hoja de cálculo de Excel y el programa estadístico SPSS v. 25.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados de la caracterización faneróptica y morfométrica del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima del Perú.

3.1.1. Análisis de datos cualitativos fanerópticos

a. Comparación faneróptica entre machos y hembras

Los resultados indican que los caracteres que predominan para machos fueron: Color de capa matizado 75,9 % y entero 24,1 %, perfil cefálico convexo 62,1 % y recto 34,5 %, orejas grandes 100 %, dirección de orejas péndulas 100 %, ausencia de cuernos 41,1 % y cuerno curvos 24,1 %, presencia de barba 100 %, color de pezuñas negro 69 % y veteadas 27,6 %, color de pelaje roano oscuro 27,6 % y blanco 24,1 %, longitud de pelo corto 82,8 % y largo 17,2 %, ausencia de mamellas 93,1 % y presencia de mamellas 6,9 %, mucosas pigmentadas 96,6 % y mucosas no pigmentadas 3,5 %, mucosas de color negro 58,6 % y mucosas de color rosado con puntos negros 37,9 %.

Los resultados indican que los caracteres que predominan para las hembras fueron: Color de capa matizado 81,9 % y entero 18,1 %, perfil cefálico convexo 62,2 % y recto 37 %, orejas grandes 100 %, dirección de orejas péndulas 100 %, cuerno curvos 47,2 %, ausencia de cuernos 28,4 %, ausencia de barba 70,1 % y presencia de barba 29,9 %, color de pezuñas negro 66,9 % y veteadas 29,1 %, color de pelaje roano oscuro 29,9 % y negro 20,5 %, longitud de pelo corto 94,5 % y largo 5,5 %, ausencia de mamellas 85,8 % y presencia de

mamellas 14,2 %, mucosas pigmentadas 94,5 % y mucosas no pigmentadas 5,5 %, mucosas de color negro 74,5 % y mucosas de color rosado con puntos negros 17,3 %. Para la ubre dominaron los caracteres, forma de ubre globosa 46,5 %, color de ubre negro 59,8 %, dirección de pezones divergentes 60,6 %, color de pezones negro 72,4 % y ausencia de pezones supernumerarios 92,9 % (ver tabla 4).

Tabla 4

Frecuencias absolutas y relativas en %, para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima

Variables	Machos		Hembras		Total		Variables	Machos		Hembras		Total	
	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.		F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.
Color de capa							Color de pelaje						
Entero	7	24,1	23	18,1	30	19,2	Blanco	7	24,1	24	18,9	31	19,9
Matizado	22	75,9	104	81,9	126	80,8	Bayo	3	10,3	3	2,4	6	3,9
Perfil cefálico							Marrón	1	3,5	10	7,9	11	7,1
Cóncavo	1	3,5	1	0,8	2	1,3	Negro	5	17,2	26	20,5	31	19,9
Convexo	18	62,1	79	62,2	97	62,2	Plomo			6	4,7	6	3,9
Recto	10	34,5	47	37	57	36,5	Roano claro	5	17,2	14	11	19	12,2
Tamaño de orejas							Roano oscuro	8	27,6	38	29,9	46	29,5
Grandes	29	100	127	100	156	100	Rosillo			6	4,7	6	3,9
Dirección de orejas							Longitud de pelo						
Péndulas	29	100	127	100	156	100	Corto	24	82,8	120	94,5	144	92,3
							Largo	5	17,2	7	5,5	12	7,7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Frecuencias absolutas y relativas en %, para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima (Continuación)

Variables	Machos		Hembras		Total		Variables	Machos		Hembras		Total	
	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.		F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.
Tipo de cuernos													
Ausencia	12	41,4	36	28,4	48	30,8	Mamellas						
Curvos	7	24,1	60	47,2	67	43	No	27	93,1	109	85,8	136	85,9
Descornado	5	17,2	9	7,1	14	9	Si	2	6,9	18	14,2	20	14,1
Forma de lira	2	6,9	2	1,6	4	2,6	Pigmentación de mucosas						
Rectos	3	10,3		15,8	23	14,7	No	1	3,5	7	5,5	8	5,1
Barba							Si	28	96,6	120	94,5	148	94,9
No			89	70,1	89	57,1	Color de mucosas						
Si	29	100	38	29,9	67	43	Amarillo			1	0,8	1	0,6
Color de pezuñas							Marrón			1	0,8	1	0,6
Amarillo			2	1,6	2	1,3	Negro	17	58,6	95	74,8	112	71,8
Blanco	1	3,5	2	1,6	3	1,9	Negro con puntos marrón			1	0,8	1	0,6
Marrón			1	0,8	1	0,6	Rosado	1	3,5	7	5,5	8	5,1
Negro	20	69	85	66,9	105	67,3	Rosado con puntos negros	11	37,9	22	17,3	33	21,2
Veteadas	8	27,6	37	29,1	45	28,9							

Fuente: Elaboración propia.

Los caracteres que predominaron por provincia (ver Apéndices 3 y 4): Para Barranca las características que predominaron para machos y hembras fueron: Color de capa matizado 88,9 % y 80,7 %, perfil cefálico convexo 66,7 %, y 58,1 %, orejas grandes y péndulas 100 %, ausencia de cuernos 44,4 % y curvos 67,7 %, presencia de barba 100 % y ausencia de barba 51,6 %, color de pezuñas negro 55,6 % y 64,5 %, color de pelaje bayo 33,3 % y negro 29 %, roano oscuro 22,6 % (ver Apéndice 6), longitud de pelo corto 66,7 % y 87,1 %, ausencia de mamellas 88,9 % y 90,3 %, mucosas pigmentadas 100 %, mucosas de color negro 77,8 % y 74,2 %, respectivamente. En cuanto la ubre, forma globosa 48,4 %, color de ubre negro 54,8 %, dirección de pezones divergentes 71 %, color de pezones negro 71 % y ausencia supernumerarios 93,6 %.

Para Canta las características que predominaron para machos y hembras fueron: Color de capa matizado 71,4 % y 84,9 %, perfil cefálico convexo 57,1 %, y recto 54,6 %, orejas grandes y péndulas 100 %, cuernos curvos 42,9 % y ausencia de cuernos 39,4 %, presencia de barba 100 % y ausencia de barba 69,7 %, color de pezuñas negro 71,4 % y 57,6 %, color de pelaje blanco 42,9 % y roano oscuro 30,3 % (ver Apéndice 7), pelo corto 71,4 % y 100 %, ausencia de mamellas 85,7 % y 90,9 %, mucosas pigmentadas 100 % y 90,9 %, mucosas de color negro 57,1 % y 75,8 %, respectivamente. En cuanto a la ubre, forma palillera 54,6 %, color de ubre negro 69,7 %, dirección de pezones divergentes 63,6 % color de pezones negro 78,8 % y ausencia de supernumerarios 93,9 %.

Para Huaral las características que predominaron para machos y hembras fueron: Color de capa matizado 62,5 % y 75 %, perfil cefálico convexo 50 %, recto 50 % y convexo 81,3 %, orejas grandes y péndulas 100 % y 100 %, ausencia de cuernos 50 % y curvos 53,1 %, presencia de barba 100 % y ausencia de barba 87,5 %, color de pezuñas negro 75 % y 78,1 %, color de pelaje blanco 37,5 %, roano oscuro 31,3 % y roano oscuro 31,3 % (ver Apéndice 8), longitud de pelo corto 100 % y 93,8 %, ausencia de mamellas 100 % y 81,3 %, mucosas pigmentadas 87,5 % y 94 %, mucosas de color rosado con puntos negros 62,5 % y negro 75 %, respectivamente. En cuanto a la ubre, forma globosa 62,5 %, color de ubre negro 53,1 %, dirección de pezones paralelos 56,3 % color de pezones negro 65,6 % y ausencia supernumerarios 96,9 %.

Para Huaura las características que predominaron para machos y hembras fueron: Color de capa matizado 80 % y 87,1 %, perfil cefálico convexo 80 %, y 64,5 %, orejas grandes y péndulas 100 %, ausencia de cuernos 40 %, descornado 40 % y curvos 48,4 %, presencia de barba 100 % y ausencia de barba 71 %, color de pezuñas negro 80 % y 67,7 %, color de pelaje roano oscuro 60 % y 35,5 % (ver Apéndice 9), longitud de pelo corto 100 % y 96,8 %, ausencia de mamellas 100 % y 80,7 %, mucosas pigmentadas 100 % y 93,6 %, mucosas de color negro 80 % y 74,2 %, respectivamente. En cuanto a la ubre, forma globosa 48,4 %, color de ubre negro 61,3 %, dirección de pezones divergentes 64,5 % color de pezones negro 74,2 % y ausencia supernumerarios 87,1 %.

b. Análisis de correspondencia múltiple (ACM)

1) Análisis de correspondencia múltiple (ACM) para toda la muestra

Tabla 5

Matriz de discriminación de todos los animales muestreados (ACM)

Variables	Dimensión		Media
	1	2	
Color de capa	0,29	0,00	0,15
Perfil cefálico	0,01	0,01	0,01
Tipo de cuerno	0,03	0,49	0,26
Barba	0,01	0,12	0,07
Color de pezuñas	0,48	0,50	0,49
Color de pelaje	0,67	0,34	0,51
Longitud de pelo	0,00	0,32	0,16
Mamellas	0,01	0,01	0,01
Pigmentación de mucosas	0,42	0,08	0,25
Color de mucosas	0,81	0,71	0,76
% de varianza	27,3	25,7	26,5

El alfa de Cronbach promedio: 0,69

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5, la matriz de discriminación del análisis de correspondencia múltiple, muestra que las variables que mejor se integran por su frecuencia y trascendencia en la primera dimensión son el color de las mucosas, color de pelaje, pigmentación de mucosas y color de capa. Y en la segunda dimensión; color de pezuñas, tipo de cuerno, longitud de pelo y barba. Por otro lado, las variables perfil cefálico y mamellas presentan valores iguales en ambas dimensiones. El análisis de correspondencia múltiple es una técnica de reducción de dimensiones, una técnica para visualizar una nube de puntos multidimensional en dos dimensiones representadas en dos ejes (eje X y eje Y), en el cual se ubican las variables e individuos para poder establecer grados de semejanzas y diferencias entre ellos. Esto también permite analizar las semejanzas y diferencias entre las categorías de una misma variable. No se consideraron para este análisis por tener varianza cero las siguientes variables cuyos resultados fueron: tamaño de orejas grandes 100 % y dirección de orejas péndulas 100 %.

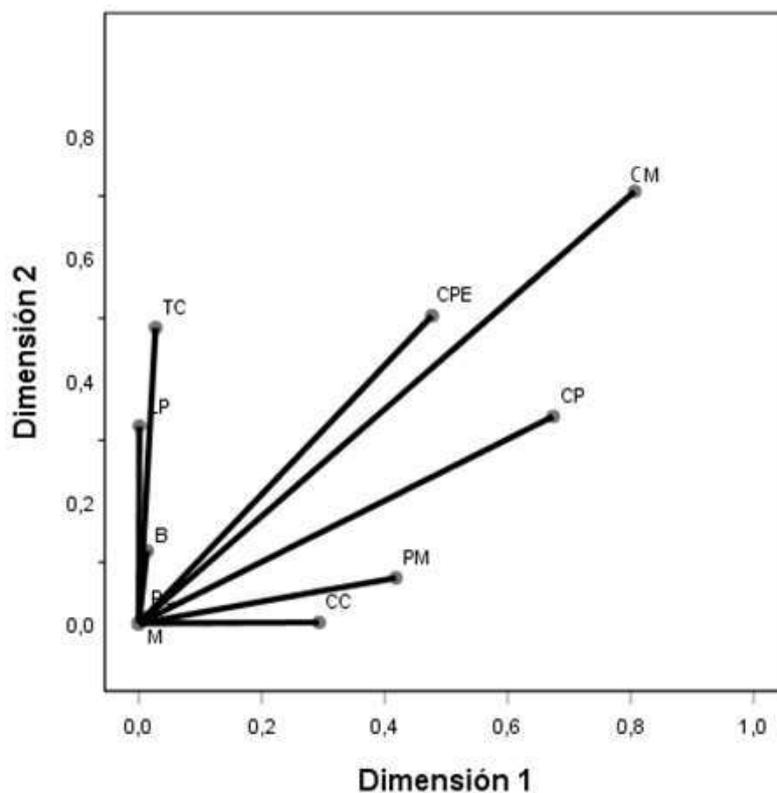


Figura 3. Medidas de discriminación de todos los animales muestreados:
 CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; B: Barba; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3, el valor de la varianza para la primera dimensión es de 27,3 % y 25,7 % para la segunda dimensión, totalizando un valor promedio de 26,5 % para ambas dimensiones. Se observa que los valores de la varianza en ambas dimensiones son casi iguales, por lo que los dos son importantes. La consistencia interna de los datos es relativamente alta (Alfa de Cronbach es 0,69 muy próximo al 0,7) lo que también indicaría que los resultados obtenidos tienen una fiabilidad media-alta. Las variables que muestran un alto valor de discriminación en ambas dimensiones fueron: color de mucosa (0,76), color de pelaje (0,51) y color de pezuñas (0,49).

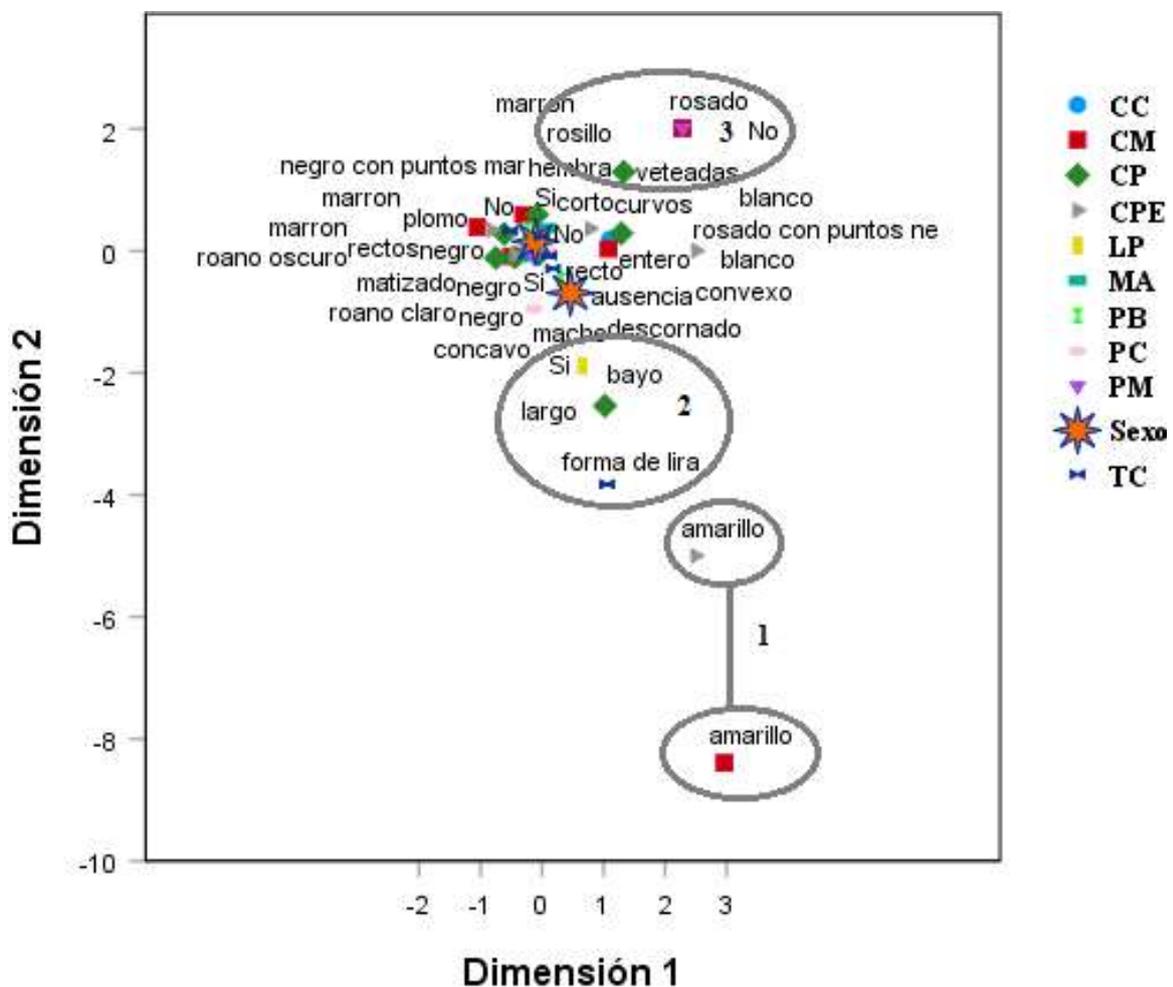


Figura 4. Relación entre las variantes de las variables cualitativas de toda la muestra: CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; B: Barba; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Figura 4, que las variables cualitativas que más discriminan, se relacionan entre ellas y están más próximas en las hembras: color de mucosas amarillo, color de pezuñas amarillo (1), color de mucosas rosadas, color de pelo rosillo y mucosas no pigmentadas (3). En los machos sobresalen, tipo de cuerno forma de lira, color de pelaje bayo y longitud de pelo largo (2).

2) Análisis de correspondencia múltiple para caprinos criollos machos

Tabla 6

Matriz de discriminación de caprinos criollos machos (ACM)

Variables	Dimensión		Media
	1	2	
Color de capa	0,04	0,24	0,14
Perfil cefálico	0,09	0,11	0,10
Tipo de cuernos	0,47	0,57	0,52
Color de pezuñas	0,26	0,23	0,25
Color de pelaje	0,41	0,48	0,44
Longitud de pelo	0,01	0,17	0,09
Mamellas	0,03	0,01	0,02
Pigmentación de mucosas	0,71	0,07	0,39
Color de mucosas	0,78	0,60	0,69
% de varianza	31,13	27,47	29,30

El alfa de Cronbach promedio: 0,70

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6, la matriz de discriminación del análisis de correspondencia múltiple para caprinos machos, muestra que las variables que mejor se integran por su frecuencia y trascendencia en la primera dimensión son: Color de mucosas, pigmentación de mucosas, color de pezuñas. Y en la segunda dimensión: Tipo de cuernos, color de pelaje, color de capa, longitud de pelo, perfil cefálico. No se consideraron para este análisis por tener varianza cero a las siguientes variables cuyos resultados fueron: tamaño de orejas grandes 100 %, dirección de orejas péndulas 100 % y presencia de barba 100 %.

El valor de la varianza para la primera dimensión es de 31,13 % y para la segunda dimensión 27,47 %, totalizando un valor promedio de 29,30 % para ambas dimensiones. Se observa que los valores de la varianza en ambas dimensiones son próximos, por lo que los dos son importantes. El valor del Alfa de Cronbach es 0,70 (alta fiabilidad). Por lo que se podría decir que la consistencia interna de los datos es alta. Las variables que mostraron un alto valor de discriminación en ambas dimensiones fueron color de mucosa (0,69), tipo de cuerno (0,52) y color de pelaje (0,44) (Figura 5).

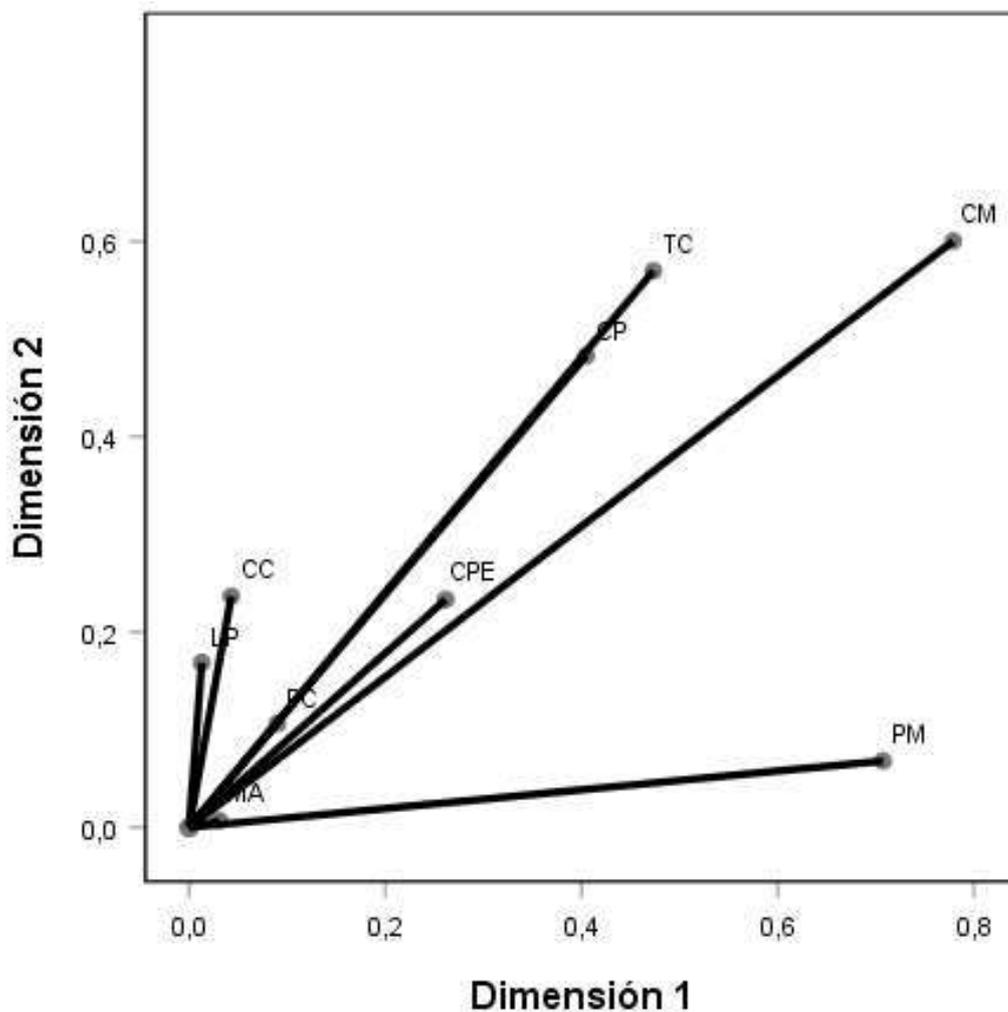


Figura 5. Medidas de discriminación de todos los caprinos criollos machos:

CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas.

Fuente: Elaboración propia.

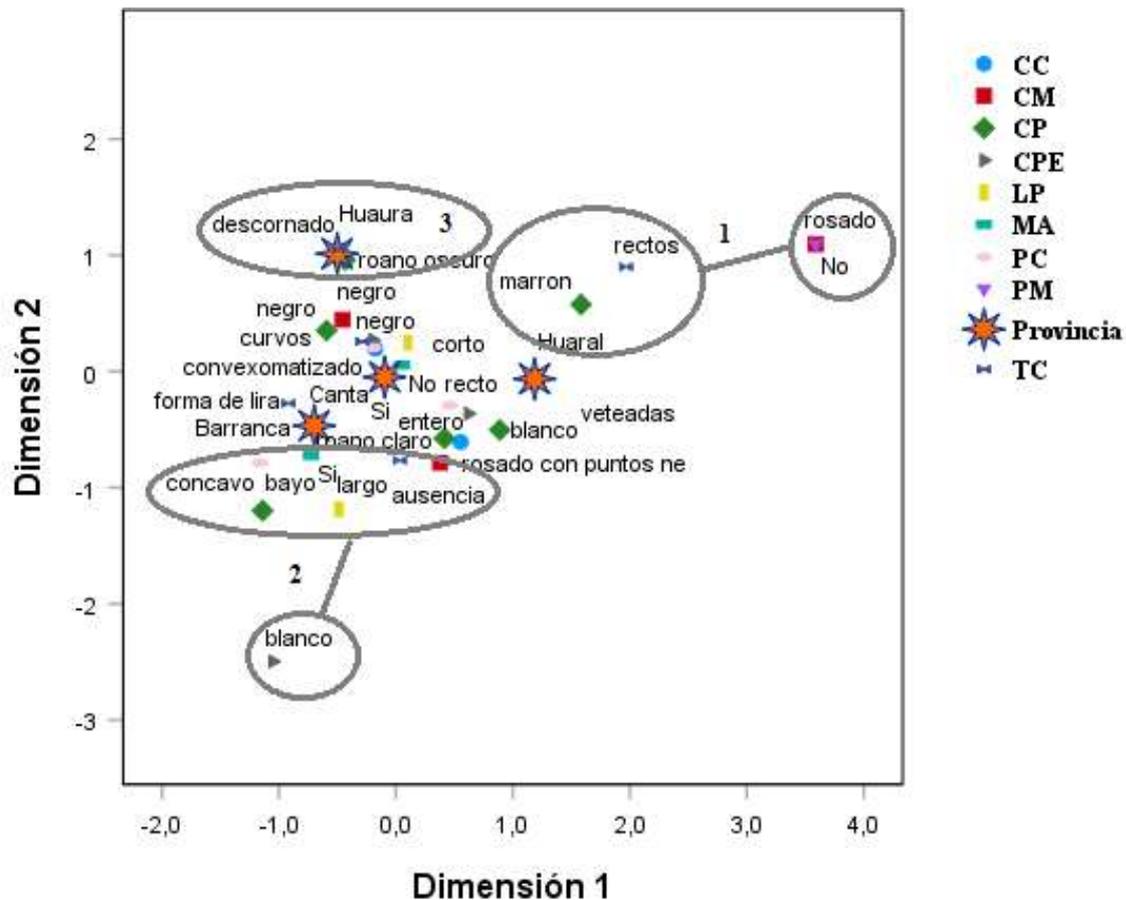


Figura 6. Relación entre las variantes de las variables cualitativas de caprinos criollos macho por provincia:

CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6, las variantes que más discriminan, asocian y más próximas se encuentran a cada provincia fueron:

Para Huaral: Color de pelaje marrón, tipo de cuernos rectos, color de mucosas rosadas y mucosas no pigmentadas (1).

Para Barranca: Color de pezuñas blanco, presencia de mamellas, perfil cefálico cóncavo, color de pelaje bayo, longitud de pelo largo (2).

Para Huaura: Tipo de cuerno descornado y color de pelaje roano oscuro (3).

3) Análisis de correspondencia múltiple para caprinos criollos hembra

Tabla 7

Matriz de discriminación de caprinos criollos hembras (ACM)

Variables	Dimensión		Media
	1	2	
Color de capa	0,36	0,00	0,18
Perfil cefálico	0,00	0,01	0,00
Tipo de cuernos	0,04	0,60	0,32
Barba	0,00	0,07	0,04
Color de pezuñas	0,48	0,61	0,55
Color de pelaje	0,66	0,45	0,55
Longitud de pelo	0,02	0,27	0,15
Mamellas	0,02	0,00	0,01
Pigmentación de mucosas	0,18	0,00	0,09
Color de mucosas	0,85	0,80	0,83
Forma de ubre	0,01	0,03	0,02
Color de ubre	0,82	0,10	0,46
Dirección de pezones	0,01	0,01	0,01
Color de pezones	0,83	0,03	0,43
Cantidad de pezones supernumerarios	0,02	0,02	0,02
% de varianza	28,67	19,92	24,29
El alfa de Cronbach promedio: 0,78			

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7, la matriz de discriminación del análisis de correspondencia múltiple para caprinos criollos hembras muestra que las variables que mejor se integran por su frecuencia y trascendencia en la primera dimensión son: Color de las mucosas, color de pezones, color de ubre, color de pelaje, color de capa, pigmentación de mucosas y mamellas. Y en la segunda dimensión; color de pezuñas, tipo de cuerno, longitud de pelo, presencia de barba, forma de ubre y perfil cefálico. Por otro lado, las variables dirección de pezones y cantidad de pezones supernumerarios presentan valores iguales en ambas dimensiones. No se

consideraron para este análisis por tener varianza cero a las siguientes variables cuyos resultados fueron: tamaño de orejas grandes 100 % y dirección de orejas péndulas 100 %.

El valor de la varianza para la primera dimensión es de 28,67 % y para la segunda dimensión 19,92 %, totalizando un valor promedio de 24,29 % para ambas dimensiones. Se observa que el valor de la primera dimensión es superior a la segunda dimensión, por tal la primera dimensión es más importante. El valor del Alfa de Cronbach es 0,78 (alta fiabilidad). Por lo que se podría decir que la consistencia interna de los datos es alta. Las variables que muestran un alto valor de discriminación en ambas dimensiones fueron, color de mucosa (0,83), color de pezuñas (0,55) y color de pelaje (0,55) (Figura 7).

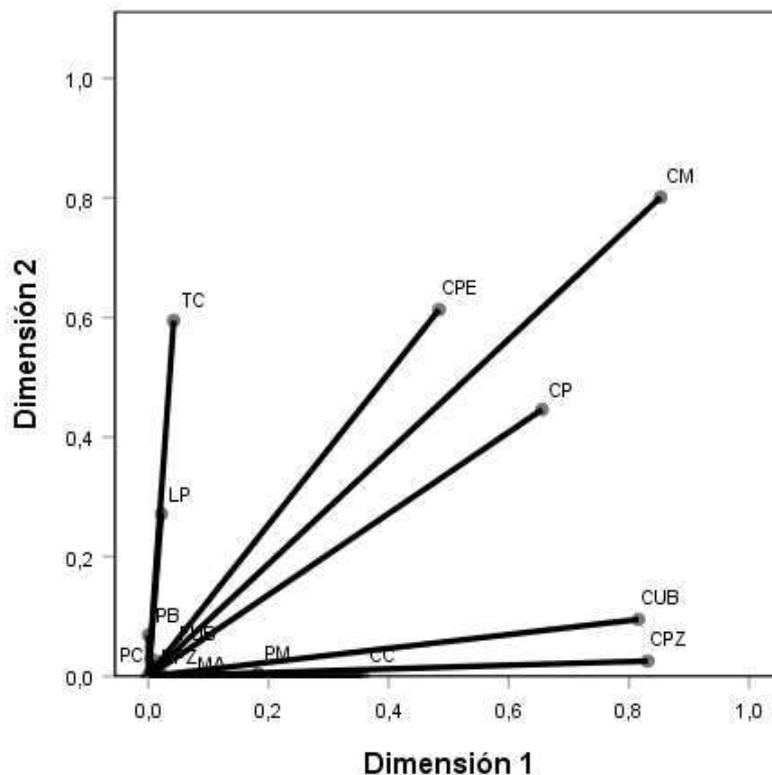


Figura 7. Medidas de discriminación de todos los caprinos criollos hembras:

CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; B: Barba; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas; FU: Forma de ubre; CUB. Color de ubre; DPZ: Dirección de pezones; CPZ: Color de pezones; CS: Cantidad de supernumerarios.

Fuente: Elaboración propia.

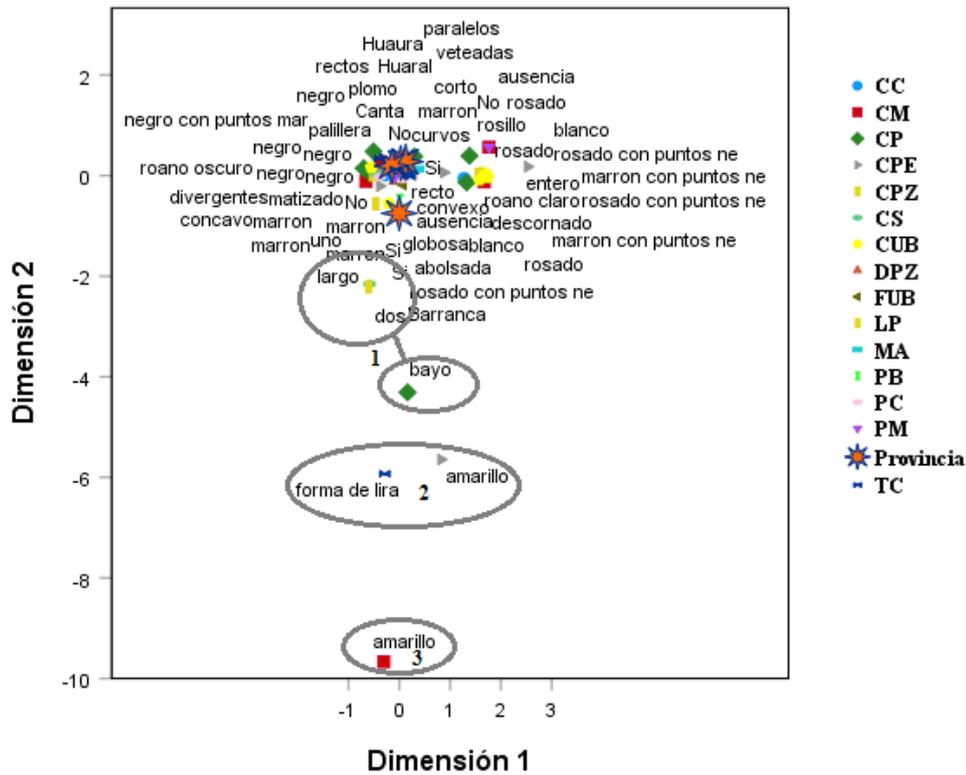


Figura 8. Relación entre variantes de las variables cualitativas de caprinos criollos hembras por provincias:

CC: Color de capa; PC: Perfil cefálico; TC: Tipo de cuernos; B: Barba; CPE: Color de pezuñas; CP: Color de pelaje; LP: Longitud de pelo; MA: Mamellas; PM: Pigmentación de mucosas; CM: Color de mucosas; FU: Forma de ubre; CUB. Color de ubre; DPZ: Dirección de pezones; CPZ: Color de pezones; CS: Cantidad de supernumerarios.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 8, se observa que para la provincia de Barranca las variantes que más discriminan y se asocian son: Longitud de pelo largo, cantidad de supernumerarios, color de pelaje bayo (1), color de pezuñas amarillo, tipo de cuerno en forma de lira (2) y color de mucosas amarillo (3).

3.1.2. Análisis de datos cuantitativos morfométricos

a. Comparación morfométrica entre machos y hembras y subpoblaciones por provincias

Los resultados en la Tabla 8, muestran un marcado dimorfismo sexual significativo entre

machos y hembras para casi todas las variables, solo DB fue no significativo ($P < 0,05$). En los índices fueron significativos ICE, IF, ITO, IPE, IMETO, IMCOS, IPP, IPRP, IPEL, ICOMP y IERCAÑ (Tabla 11). Partiendo de la premisa que al menos una subpoblación es diferente a las otras, en los machos fueron significativos ($P < 0,05$), PV, LCU, PCU, DL, DDL, DB, LP, PCP, PM, PC, LPE, PR, PCA y en los índices ICE, IPRO, IMETO, IMCOS, ICOMP, IERCAÑ (ver Apéndice 10). En las hembras hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) para las variables, PV, LCA, LC, LO, LCU, PT, ACR, AD, AG, ANC, DB, ANG, LG, LB, LP, ACO, PCP, PM, PC, LPE, PR, PCA y los índices ICO, ICE, IF, ITO, IPE, IMETO, IMCOS, IPP, IPRP, IPET, ICOMP, IERCAÑ, ICC, resultaron significativos (ver Apéndice 11).

Se puede considerar al caprino criollo de Lima como un animal de raza grande por presentar una alzada a la cruz de $87,38 \pm 5,3$ cm en machos y $70,83 \pm 3,75$ cm para hembras y mediante los valores medios de peso vivo $80,02 \pm 14,95$ kg machos y $62,18 \pm 10,64$ kg hembras, podemos clasificarla como un animal hipermétrico (Sotillo & Serrano, 1985), de proporción longilíneos donde predominan los diámetros longitudinales sobre los de altura ($ICO > 90$), elíptico, con orientación a un ganado lechero ($ITO < 85$) y biotipo cefálico dolicocefalo debido a que hay un predominio de la longitud de la cabeza en relación al ancho de la misma ($ICE < 55$) (Cañete y Bravo, 2017) y de cara mesocéfalo (IF de 55 hasta 80).

El índice pelviano (73,54 en machos y 79,05 en hembras) muestra diferencias significativas ($P < 0,05$), siendo mayor en las hembras por su función reproductora, además cabe resaltar el dominio de la longitud de la grupa sobre su anchura en ambos casos. El índice IMETO indica que es un animal fuerte de miembros de huesos gruesos capaz de adaptarse a sistemas extensivos de producción, por los índices IMCOS y IERCAÑ se puede decir que el volumen corporal se encuentra en armonía con el desarrollo óseo. Finalmente, los índices IPRO, IMETO, IPEL e ICOMP indican que el caprino criollo de Lima también presenta aptitud cárnica.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre machos y hembras para las variables morfométricas de caprinos criollos

Variable (cm)	Machos n=29			Hembras n=127			Entre sexos	Entre provincias	
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Sig.	Machos	Hembras
PV	80,02	14,95	18,68	62,18	10,64	17,11	*0	*0,028	*0,001
LCA	38,10	4,06	10,65	34,59	2,32	6,72	*0	n.s 0,148	*0
LC	20,26	1,69	8,36	19,34	1,42	7,32	*0,005	n.s 0,492	*0,002
ACA	15,72	1,56	9,90	12,98	0,83	6,40	*0	n.s 0,985	n.s 0,062
LO	32,62	3,55	10,88	29,48	3,23	10,97	*0	n.s 0,830	*0
LCU	36,69	6,66	18,14	29,22	3,64	12,44	*0	*0	*0,005
PCU	49,86	6,98	14,01	37,06	2,89	7,79	*0	*0,043	n.s 0,075
PT	101	8,86	8,77	92,35	5,46	5,92	*0	n.s 0,211	*0,042
ACR	87,38	5,30	6,06	79,83	3,75	4,70	*0	n.s 0,191	*0
AD	86,71	5	5,77	80,11	3,38	4,22	*0	n.s 0,056	*0,014
AG	88,72	5,19	5,84	81,66	3,40	4,16	*0	n.s 0,208	*0,012
ANC	70,29	5,01	7,13	65,44	3,70	5,66	*0	n.s 0,206	*0
DL	97,43	7,72	7,93	88,36	5,51	6,23	*0	*0,020	n.s 0,251
DDL	63,41	4,87	7,68	56,99	3,53	6,19	*0	*0,025	n.s 0,715
DDE	41,38	5,12	12,38	35,24	2,33	6,62	*0	n.s 0,174	n.s 0,264
DB	26,83	2,45	9,13	25,85	3,89	15,04	n.s 0,067	*0,003	*0
AP	21,17	2,04	9,62	16,75	2,22	13,23	*0	n.s 0,050	n.s 0,065
ANG	21,62	1,61	7,46	20,18	1,97	9,74	*0	n.s 0,062	*0
LG	29,45	2,11	7,18	25,54	1,64	6,43	*0	n.s 0,318	*0,004
LCO	21,43	2,07	9,65	18,18	2,07	11,37	*0	n.s 0,243	n.s 0,128
LB	55,71	4,79	8,60	50,20	4,08	8,12	*0	n.s 0,096	*0
LP	56,81	4,21	7,40	51,95	3,93	7,56	*0	*0,032	*0
ACO	34,12	1,86	5,45	30,64	1,83	5,96	*0	n.s 0,518	*0
PP	26,34	2,74	10,41	23,46	1,88	8,00	*0	n.s 0,054	n.s 0,747

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre machos y hembras para las variables morfométricas de caprinos criollos (continuación)

Variable (cm)	Machos n=29			Hembras n=127			Entre sexos	Entre provincias	
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Sig.	Machos	Hembras
PCO	22,31	1,17	5,24	19,31	1,18	6,14	*0	n.s 0,647	n.s 0,392
PCP	12,97	1,15	8,86	10,51	0,94	8,93	*0	*0,016	*0,001
PM	19,47	1,25	6,44	16,96	1,10	6,49	*0	*0,002	*0,003
PC	13,84	1,54	11,14	11,87	0,97	8,16	*0	*0,003	*0,004
LPE	8,24	0,93	11,31	7,30	0,71	9,74	*0	*0,045	*0
PB	22,41	2,29	10,23	17,86	1,21	6,78	*0	n.s 0,107	n.s 0,196
PR	17,97	1,29	7,17	15,31	0,81	5,27	*0	*0,009	*0,001
PCA	11,95	1,27	10,63	9,57	0,66	6,89	*0	*0,019	*0,002

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos y pruebas de significación para las variables morfométricas del escroto de caprinos criollos machos, entre subpoblaciones por provincias

Variable (cm)	n=29			Entre provincias
	Media	S.D.	C.V.	Sig.
CE	31,83	3,22	10,11	n.s 0,194
LE	20,86	3,15	15,09	n.s 0,062

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9, en cuanto al escroto de caprinos criollos machos, en las variables CE y LE no hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre provincias. En la Tabla 10, resultaron significativos ($P < 0,05$), las variables DPZ y LPZ, solo LU no fue significativo ($p < 0,05$), en cuanto a la ubre de la cabra criolla de Lima.

Tabla 10

Estadísticos descriptivos y pruebas de significación para las variables morfométricas de la ubre de la cabra criolla de Lima

Variable (cm)	n=127			Entre provincias Sig.
	Media	S.D.	C.V.	
LU	29,05	4,72	16,26	n.s 0,340
DPZ	2,85	0,99	34,76	*0
LPZ	3,60	1,54	42,88	*0,001

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre machos y hembras para los índices zoométricos de caprinos criollos

Variable (cm)	Machos (n=29)			Hembras (n=127)			Entre sexos Sig.	Entre provincias Sig.	
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.		Machos	Hembras
ICO	96,80	7,52	7,77	95,79	5,24	5,47	n.s 0,820	n.s 0,156	*0,002
ICE	41,42	3,31	8,00	37,66	2,92	7,75	*0	*0,013	*0
IF	77,71	5,61	7,22	67,35	4,95	7,35	*0	n.s 0,181	*0,011
ITO	65,56	8,72	13,30	73,63	11,75	15,95	*0,001	n.s 0,474	*0
IPE	73,54	4,69	6,38	79,05	6,44	8,15	*0	n.s 0,253	*0
IPRO	89,92	4,79	5,33	90,60	5,65	6,24	n.s 0,554	*0	n.s 0,078
IMETO	11,87	1,27	10,69	10,38	0,75	7,26	*0	*0,024	*0,006
IMCOS	44,82	5,60	12,49	37,79	5,97	15,80	*0	*0,046	*0
IPP	48,66	2,73	5,61	46,90	2,82	6,02	*0,003	n.s 0,224	*0,023
IPRP	47,34	4,98	10,52	44,18	2,73	6,18	*0	n.s 0,115	*0
IPET	24,76	1,49	6,03	25,28	2,21	8,73	n.s 0,314	n.s 0,092	*0
IPEL	33,72	1,78	5,29	32,02	1,79	5,58	*0	n.s 0,508	n.s 0,490
ICOMP	91,10	13,21	14,50	77,93	12,87	16,51	*0	*0,020	*0
IERCAÑ	13,66	1,06	7,73	12,00	0,86	7,15	*0	*0,010	*0,022
ICC	15,24	2,01	13,20	15,76	2,47	15,68	n.s 0,294	n.s 0,075	*0

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V.(%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de variabilidad promedio para variables e índices fue de 9,33 %, con un rango de 5,29 % (IPEL) hasta 18,68 % (PV) en machos y 9,8 % en hembras con un rango de 4,16 % (AG) hasta 42,88 % (LPZ), estos porcentajes son considerados bajos lo que indica que se trata de una población homogénea con escasa influencia de razas exóticas (Gómez, 2013; Prieto, Revidatti, Capellari y Rivero, 2006).

b. Análisis de la armonicidad morfoestructural del caprino criollo de Lima

1) Armonicidad morfoestructural del caprino criollo macho

En la Tabla 12, se observa los coeficientes de correlación de Pearsson para el caprino criollo macho de Lima que presenta un modelo morfoestructural de media-alta armonicidad, porque 352 correlaciones resultaron significativas ($P < 0,05$), de un total de 512 correlaciones lo que representa el 68,75 % de correlaciones.

Para las variables LCO, PCO y DB existe ausencia de correlaciones con la mayoría de las variables, lo que indica que estas variables tienen un comportamiento distinto al resto del modelo morfoestructural.

En la Tabla 13, en cuanto a los índices zoométricos, solo 15 presentan coeficiente de correlación positivo ($P < 0,05$), de un total de 105 correlaciones, lo que representa el 14,29 %. Las correlaciones negativas se presentaron en ocho correlaciones, representando el 7,62 % de las correlaciones y corresponden a las combinaciones IPRP/ITO, IPRP/IPRO, IPET/IF, IPEL/IPE, ICOMP/IPRO, ICOMP/IPP, IERCAÑ/IPRO, ICC/ICOMP.

Tabla 12

Coefficientes de correlación de Pearson, de las variables morfométricas cuantitativas de caprinos criollos machos

Variables	PV	LCA	LC	ACA	LO	LCU	PCU	PT	ACR	AD	AG	ANC	DL	DDL	DDE	DB	AP	ANG	LG	LCO	LB	LP	ACO	PP	PCO	PCP	PM	PC	LPE	PB	PR	PCA	CE	LE
PV	1	0,33	0,60**	0,30	0,18	0,56**	0,83**	0,66**	0,80**	0,84**	0,81**	0,70**	0,83**	0,79**	0,59**	0,20	0,69**	0,65**	0,87**	0,13	0,26	0,34	0,35	0,73**	0,08	0,57**	0,82**	0,67**	0,77**	0,70**	0,61**	0,75**	0,53**	0,57**
LCA		1	0,67**	0,72**	0,48**	0,09	0,33	0,36	0,41*	0,36	0,32	0,17	0,47**	0,22	0,42*	-0,07	0,39*	0,40*	0,42*	0,10	0,47**	0,48**	0,24	0,33	0,24	0,42*	0,48**	0,07	0,49**	0,45**	0,04	0,39*	0,12	0,46*
LC			1	0,71**	0,21	0,45*	0,64**	0,53**	0,53**	0,60**	0,50**	0,40*	0,61**	0,47**	0,44*	0,16	0,61**	0,62**	0,57**	0,05	0,18	0,29	0,31	0,45*	0,17	0,36	0,60**	0,13	0,69**	0,50**	0,23	0,55**	0,26	0,50**
ACA				1	0,33	0,25	0,44*	0,43*	0,40*	0,49**	0,38*	0,28	0,35	0,41*	0,26	0,23	0,42*	0,28	0,37	0,21	0,27	0,28	0,35	0,31	0,32	0,25	0,35	0,03	0,47**	0,43*	0,16	0,28	0,08	0,22
LO					1	0,02	0,19	0,15	0,46*	0,38*	0,35	0,35	0,27	0,17	0,24	-0,07	0,24	0,37*	0,35	0,15	0,40*	0,38*	0,33	0,31	0,36	0,3	0,38*	0,11	0,38*	0,49**	0,25	0,31	0,2	0,23
LCU						1	0,39*	0,68**	0,38*	0,54**	0,49**	0,41**	0,70**	0,58**	0,53**	0,63**	0,68**	0,33	0,52**	-0,09	0,336	0,42*	0,03	0,18	0,20	0,54**	0,55**	0,27	0,41*	0,27	0,25	0,51**	-0,01	0,06
PCU							1	0,59**	0,70**	0,78**	0,65**	0,61**	0,58**	0,75**	0,46**	0,15	0,71**	0,55**	0,82**	0,19	0,11	0,20	0,41*	0,70**	0,20	0,37*	0,67**	0,48**	0,69**	0,71**	0,68**	0,67**	0,42*	0,39*
PT								1	0,58**	0,61**	0,52**	0,40*	0,69**	0,60**	0,51**	0,45*	0,69**	0,36	0,59**	0,01	0,38*	0,44*	0,06	0,39*	0,14	0,48**	0,64**	0,48**	0,45*	0,44*	0,286	0,528**	0,250	0,312
ACR									1	0,87**	0,83**	0,74**	0,73**	0,61**	0,53**	0,10	0,55**	0,62**	0,70**	0,23	0,48**	0,47*	0,31	0,64**	0,08	0,42*	0,75**	0,50**	0,71**	0,85**	0,61**	0,67**	0,69**	0,66**
AD										1	0,90**	0,80**	0,71*	0,80**	0,47*	0,39*	0,64**	0,61**	0,78**	0,22	0,40*	0,48**	0,49**	0,69**	0,22	0,43*	0,76**	0,49**	0,73**	0,82**	0,72**	0,59**	0,71**	0,58**
AG											1	0,93**	0,69**	0,72**	0,46*	0,33	0,59**	0,48**	0,71**	0,27	0,46*	0,48**	0,56**	0,64**	0,21	0,36	0,75**	0,49**	0,73**	0,73**	0,60**	0,60**	0,64**	0,57**
ANC												1	0,60**	0,63**	0,39*	0,31	0,55**	0,41*	0,64**	0,25	0,36	0,39*	0,64**	0,55**	0,19	0,23	0,66**	0,42*	0,60**	0,62**	0,58**	0,61**	0,52**	0,53**
DL													1	0,62**	0,71**	0,29	0,74**	0,64**	0,78**	0,00	0,45*	0,53**	0,15	0,52**	0,13	0,77**	0,85**	0,51**	0,60**	0,57**	0,35	0,78**	0,27	0,49**
DDL														1	0,48**	0,47*	0,63**	0,44*	0,72**	0,03	0,13	0,23	0,40*	0,66**	0,18	0,49**	0,61**	0,55**	0,56**	0,52**	0,64**	0,60**	0,20	0,34
DDE															1	0,13	0,51**	0,55**	0,59**	0,07	0,37*	0,47*	0,11	0,39*	-0,04	0,55**	0,58**	0,29	0,52**	0,48**	0,37*	0,53**	0,03	0,32
DB																1	0,39*	0,02	0,14	-0,21	0,17	0,27	0,05	-0,01	0,20	0,16	0,27	0,13	0,16	0,05	0,12	0,14	-0,14	-0,09
AP																	1	0,40*	0,78**	0,15	0,44*	0,62**	0,43*	0,57**	0,44*	0,55**	0,69**	0,31	0,58**	0,52**	0,45*	0,78**	0,14	0,31
ANG																		1	0,65**	0,06	0,18	0,30	0,19	0,56**	0,12	0,46*	0,59**	0,16	0,57**	0,49**	0,48**	0,64**	0,32	0,52**
LG																			1	0,21	0,39*	0,47*	0,50**	0,75**	0,29	0,63**	0,73**	0,50**	0,66**	0,68**	0,62**	0,85**	0,35	0,41*
LCO																				1	0,25	0,33	0,37*	0,48**	0,28	-0,23	0,09	0,00	0,11	0,41*	0,25	-0,01	0,23	0,06
LB																					1	0,86**	0,22	0,23	0,30	0,34	0,38*	0,01	0,35	0,46*	0,10	0,43*	0,33	0,39*
LP																						1	0,34	0,38*	0,42*	0,38*	0,51**	0,09	0,35	0,47**	0,26	0,55**	0,26	0,45*
ACO																							1	0,59**	0,41*	-0,01	0,26	0,09	0,42*	0,44*	0,58*	0,49*	0,31	0,37*
PP																								1	0,41*	0,39*	0,58**	0,44*	0,56**	0,68**	0,71**	0,65**	0,39*	0,48*
PCO																									1	0,27	0,32	-0,06	0,26	0,22	0,29	0,37*	-0,07	-0,10
PCP																										1	0,64**	0,51**	0,41*	0,36	0,25	0,67**	-0,01	0,26
PM																											1	0,59**	0,77**	0,68**	0,45*	0,76**	0,44*	0,54**
PC																												1	0,35	0,44*	0,33	0,38*	0,45*	0,33
LPE																													1	0,71**	0,51**	0,63**	0,51**	0,54**
PB																														1	0,67**	0,61**	0,62**	0,51**
PR																															1	0,65**	0,34	0,38*
PCA																																1	0,33	0,57**
CE																																	1	0,66**
LE																																		1

*P<0,05; **P<0,01.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Coefficientes de correlación de Pearson, de índices zoométricos en caprinos criollos machos

Variab	ICO	ICE	IF	ITO	IPE	IPRO	IMETO	IMCOS	IPP	IPRP	IPET	IPEL	ICOMP	IERCAÑ	ICC
ICO	1	-0,27	-0,23	-0,28	0,12	-0,25	0,80**	0,34	-0,17	0,13	0,21	0,08	0,14	0,23	-0,05
ICE		1	0,42*	0,38*	-0,13	0,17	-0,22	-0,39	0,02	-0,20	-0,17	-0,02	-0,03	-0,15	-0,02
IF			1	0,25	-0,27	0,26	-0,23	-0,26	0,24	-0,14	-0,37*	-0,11	-0,34	-0,25	0,25
ITO				1	-0,05	0,14	-0,30	0,75**	0,14	-0,57**	-0,19	-0,14	-0,40	-0,24	0,37*
IPE					1	0,11	-0,03	-0,11	-0,05	0,02	0,64**	-0,45*	-0,24	-0,25	0,09
IPRO						1	-0,07	-0,06	0,21	-0,55**	-0,35	-0,54	-0,46*	-0,54**	0,21
IMETO							1	0,64**	0,05	0,02	0,21	0,25	0,21	0,61**	0,09
IMCOS								1	0	0,12	0,11	0,23	0,40*	0,60**	-0,16
IPP									1	-0,11	0,21	0,29	-0,45*	0,10	0,55**
IPRP										1	0,32	0,34	0,32	0,29	-0,21
IPET											1	0,40*	0,13	0,31	0,01
IPEL												1	0,43*	0,66**	-0,10
ICOMP													1	0,45*	-0,86**
IERCAÑ														1	0,05
ICC															1

*P<0,05; **P<0,01

Fuente: Elaboración propia.

2) Armonicidad morfoestructural del caprino criollo hembra

En la Tabla 14, se observa los coeficientes de correlación de Pearsson para el caprino criollo hembra de Lima que presenta un modelo morfoestructural de media-alta armonicidad porque, 384 correlaciones resultaron significativas ($P < 0,05$) de un total de 594 correlaciones, lo que representa el 64,65 % de correlaciones.

La variable DB presenta correlaciones negativas para las combinaciones DB/LD, DB/ACR, ANG/DB, ACO/DB, PM/DB, con todas las demás variables relacionadas no presenta correlaciones positivas significativas. Las variables DPE y LPE pertenecientes a la ubre de la cabra tienen entre si DPE/LPE un alto grado de correlación positiva significativa ($P < 0,01$). Por otro lado, no hay correlaciones significativas con la mayoría de variables relacionadas, además de presentar correlaciones significativas negativas DPE/ANG y LPE/ANG, es decir, que a medida que el DPE aumenta el ANG disminuye para el primer caso y a medida que la LPE aumenta el ANG disminuye.

En la Tabla 15 en cuanto a los índices zoométricos, 33 combinaciones presentan coeficiente de correlación positivo ($P < 0,05$), de un total de 105 correlaciones, lo que representa el 31,43 %. Las correlaciones negativas se presentaron en 28 combinaciones, representando el 26,67 % de las correlaciones. Las correlaciones negativas más fuertes fueron, IMCOS/ITO, IPRP/IPRO, IPEL/IPRO, ICOMP/IPRO, ICOMP/IMETO, ICOMP/IMCOS, ICC/ITO, ICC/IPRP, ICC/ICOMP.

Tabla 14

Coefficientes de correlación de Pearson, de las variables morfológicas cuantitativas de caprinos criollos hembras

Variables	PV	LCA	LC	ACA	LO	LCU	PCU	PT	ACR	AD	AG	ANC	DL	DDL	DDE	DB	AP	ANG	LG	LCO	LB	LP	ACO	PP	PCO	PCP	PM	PC	LPE	PB	PR	PCA	LU	DPE	LPE
PV	1	0,55**	0,39**	0,26**	0,02	0,34**	0,49**	0,84**	0,22*	0,23**	0,26**	0,23*	0,62**	0,54**	0,56**	0,63**	0,63**	0,22*	0,36**	0,19*	0,29**	0,15	-0,02	0,47**	0,21*	0,26**	0,29**	0,35**	0,26**	0,51**	0,34**	0,32**	0,27**	0,21*	0,07
LCA		1	0,53**	0,30**	-0,11	0,38**	0,44**	0,55**	0,08	0,16	0,17	0,11	0,32**	0,45**	0,40**	0,38**	0,38**	0,20*	0,23**	0,12	0,47**	0,38**	0,15	0,31**	0,07	0,10	0,10	0,10	0,06	0,24**	0,06	0,09	0,29**	0,27**	0,13
LC			1	0,44**	-0,04	0,29**	0,27**	0,43**	0,13	0,13	0,14	0,09	0,39**	0,49**	0,33**	0,26**	0,25**	0,19*	0,31**	0,09	0,39**	0,30**	0,05	0,25**	0,11	0,34**	0,20*	0,24**	0,22*	0,11	0,17	0,32**	0,33**	0,28**	0,13
ACA				1	0,07	0,25**	0,23**	0,33**	0,21*	0,16	0,21*	0,18*	0,37**	0,37**	0,31**	0,01	0,34**	0,34**	0,31**	0,06	0,27**	0,30**	0,09	0,16	0,11	0,45**	0,25**	0,29**	0,16	0,08	0,24**	0,32**	0,16	0,12	0,10
LO					1	-0,04	0,26**	0,04	0,25**	0,19*	0,27**	0,17	0,18*	0,13	0,10	-0,287**	0,20*	0,32**	0,29**	0,24**	0,08	0,16	0,26**	0,26**	0,28**	0,26**	0,36**	0,25**	0,08	0,20*	0,26**	0,31**	-0,04	-0,16	-0,08
LCU						1	0,14	0,38**	0,13	0,08	0,08	0,12	0,30**	0,35**	0,23**	0,10	0,28**	0,19*	0,25**	0,12	0,10	0,03	-0,09	0,12	-0,01	0,03	0,10	0,01	0,21*	0,16	0,13	-0,03	-0,01	0,08	0,06
PCU							1	0,53**	0,05	0,13	0,16	0,14	0,38**	0,47**	0,40**	0,21*	0,47**	0,36**	0,34**	0,16	0,28*	0,20*	0,14	0,36**	0,08	0,17	0,24**	0,28**	0,11	0,21*	0,19*	0,20*	0,23**	-0,03	-0,06
PT								1	0,29**	0,27**	0,31**	0,22*	0,61**	0,49**	0,72**	0,42**	0,56**	0,40**	0,42**	0,19*	0,40**	0,19*	-0,02	0,46**	0,27**	0,42**	0,38**	0,48**	0,35**	0,45**	0,41**	0,37**	0,30**	0,15	0,03
ACR									1	0,72**	0,73**	0,51**	0,43**	0,17	0,45**	-0,230**	0,04	0,47**	0,53**	0,27**	0,37**	0,37**	0,35**	0,18*	0,13	0,35**	0,44**	0,33**	0,44**	0,23*	0,50**	0,30**	0,08	0,02	0,01
AD										1	0,84**	0,44**	0,16	0,18*	0,41**	-0,05	0,05	0,41**	0,46**	0,26**	0,23**	0,34**	0,35**	0,20*	0,00	0,27**	0,23*	0,21*	0,35**	0,06	0,31**	0,13	0,12	-0,05	-0,05
AG											1	0,60**	0,32**	0,26**	0,41**	-0,11	0,13	0,47**	0,54**	0,28**	0,34**	0,41**	0,46**	0,26**	0,04	0,31**	0,26**	0,21*	0,41**	0,14	0,39**	0,15	0,17	-0,06	-0,04
ANC												1	0,44**	0,22*	0,20*	-0,05	0,12	0,28**	0,44**	0,19*	0,30**	0,29**	0,48**	0,24**	-0,01	0,22*	0,26**	0,19*	0,37**	0,18*	0,28**	0,22*	0,24**	-0,03	-0,08
DL													1	0,59**	0,54**	0,12	0,45**	0,41**	0,54**	0,21*	0,38**	0,30**	0,13	0,36**	0,20*	0,46**	0,50**	0,40**	0,40**	0,31**	0,39**	0,38**	0,28**	0,08	0,04
DDL														1	0,43**	0,13	0,42**	0,38**	0,47**	0,30**	0,27**	0,19*	0,12	0,36**	0,17	0,28**	0,39**	0,24**	0,30**	0,22*	0,29**	0,170	0,28**	0,08	0,09
DDE															1	0,08	0,41**	0,57**	0,53**	0,22*	0,36**	0,28**	0,08	0,39**	0,25**	0,41**	0,48**	0,45**	0,36**	0,28**	0,47**	0,32**	0,22*	-0,08	-0,07
DB																1	0,32**	0,259**	-0,08	-0,10	0,07	-0,06	-0,218*	0,12	0,03	0,00	-0,178*	0,03	-0,02	0,18*	-0,06	0,05	0,04	0,30**	0,16
AP																	1	0,37**	0,34**	0,12	0,20*	0,15	-0,07	0,35**	0,25**	0,25**	0,27**	0,24**	0,07	0,37**	0,32**	0,29**	0,19*	-0,12	-0,17
ANG																		1	0,56**	0,27**	0,32**	0,33**	0,25**	0,26**	0,25**	0,40**	0,48**	0,42**	0,29**	0,13	0,46**	0,31**	0,20*	0,259**	-0,224*
LG																			1	0,32**	0,37**	0,39**	0,29**	0,38**	0,18*	0,44**	0,51**	0,36**	0,54**	0,27**	0,55**	0,35**	0,14	-0,09	-0,04
LCO																				1	0,26**	0,22*	0,38**	0,15	0,20*	0,08	0,31**	0,09	0,29**	0,11	0,35**	0,04	-0,06	0,03	0,01
LB																					1	0,79**	0,31**	0,30**	0,21*	0,30**	0,30**	0,25**	0,30**	0,24**	0,22*	0,34**	0,28**	0,23**	0,19**
LP																						1	0,41**	0,23**	0,05	0,23*	0,24**	0,17	0,25**	0,02	0,16	0,22*	0,29**	0,08	0,09
ACO																							1	0,16	0,07	0,04	0,18*	0,08	0,23**	0,051	0,22*	0,12	0,02	0,01	0,06
PP																								1	0,38**	0,24**	0,30**	0,33**	0,28**	0,51**	0,38**	0,33**	0,08	0,05	0,03
PCO																									1	0,35**	0,33**	0,33**	0,19*	0,45**	0,37**	0,40**	-0,01	0,07	0,07
PCP																										1	0,47**	0,60**	0,43**	0,29**	0,44**	0,61**	0,13	0,08	0,09
PM																											1	0,46**	0,31**	0,22*	0,47**	0,41**	0,26**	-0,01	0,02
PC																												1	0,37**	0,26**	0,49**	0,56**	0,06	0,07	0,03
LPE																													1	0,28**	0,45**	0,19*	0,06	0,03	0,06
PB																														1	0,41**	0,44**	-0,07	0,16	0,09
PR																															1	0,55**	-0,01	-0,08	-0,06
PCA																																1	0,07	0,17	0,13
LU																																	1	-0,06	-0,09
DPE																																		1	0,83**
DPE																																			1

*P<0,05; **P<0,01.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Coefficientes de correlación de Pearson, de índices zoométricos en caprinos criollos hembras

Variables	ICO	ICE	IF	ITO	IPE	IPRO	IMETO	IMCOS	IPP	IPRP	IPET	IPEL	ICOMP	IERCAÑ	ICC
ICO	1	0,25**	0,07	-0,23**	-0,08	-0,38**	0,36**	0,31**	-0,10	-0,32**	-0,06	0,03	-0,27**	-0,08	0,24**
ICE		1	0,57**	-0,26**	0,09	0,06	0,35**	0,38**	-0,12	-0,17	0,07	-0,03	-0,29**	0,11	0,36**
IF			1	-0,20*	0,16	0,12	0,10	0,20*	-0,03	-0,11	0,09	-0,09	-0,18*	-0,05	0,16
ITO				1	-0,36**	-0,21*	-0,18*	-0,86**	-0,11	-0,05	-0,34**	-0,01	0,49**	0,18*	-0,42**
IPE					1	0,06	-0,02	0,27**	0,10	0,18*	0,78**	-0,24**	-0,07	0	0,06
IPRO						1	0,18*	0,23**	0,21*	-0,47**	-0,23*	-0,43**	-0,56**	-0,37**	0,43**
IMETO							1	0,58**	0,10	-0,34**	-0,05	-0,05	-0,41**	0,59**	0,69**
IMCOS								1	0,12	-0,20*	0,23*	-0,03	-0,56**	0,16	0,64**
IPP									1	-0,02*	0,04	-0,05	-0,21*	0	0,22*
IPRP										1	0,45**	0,43**	0,52**	0,30**	-0,42**
IPET											1	0,42**	0,14	0,20*	-0,08
IPEL												1	0,31**	0,30**	-0,21*
ICOMP													1	0,26**	-0,89**
IERCAÑ														1	0,16
ICC															1

*P<0,05; **P<0,01.

Fuente: Elaboración propia.

c. Análisis discriminante del caprino criollo de Lima

En la Tabla 16, el promedio de pertenencia a una determinada población de todos los individuos analizados fue de 73,83 %, y varía según la población, Barranca 62,5 %, Canta 80 %, Huaral, 75 % y Huaura 77,8 %. En el gráfico de dispersión, donde cada punto representa un individuo de la población de acuerdo con el color, se observa un nivel solapamiento o superposición media-baja, siendo los individuos de la población de Barranca los que se confunden con facilidad entre las poblaciones de las otras provincias (Figura 9). Para el caprino criollo de Lima las variables en orden de importancia que más discriminan a esta población fueron: LO, ACR, AD, ANC, DB, AP, ANG, LB, LP, PB, PCA (Tabla 17).

Tabla 16

Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para toda la población (%) por provincias

	Provincia	Grupo de pertenencia pronosticada				Total
		Barranca	Canta	Huaral	Huaura	
Recuento	Barranca	25	5	6	4	40
	Canta	4	32	4	0	40
	Huaral	4	5	30	1	40
	Huaura	6	2	0	28	36
%	Barranca	62,5	12,5	15	10	100
	Canta	10	80	10	0	100
	Huaral	10	12,5	75	2,5	100
	Huaura	16,7	5,6	0	77,8	100

Fuente: Elaboración propia.

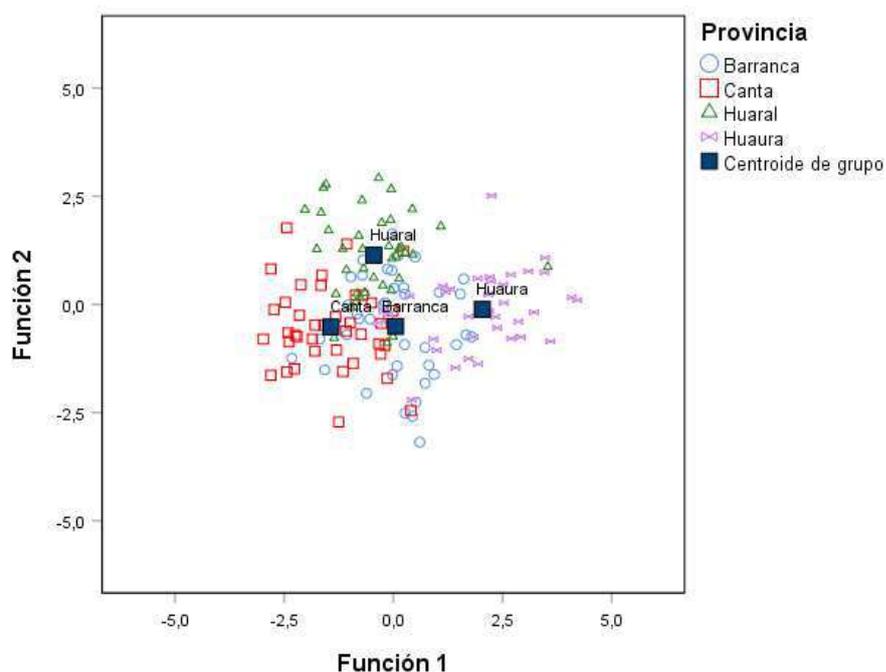


Figura 9. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, de las poblaciones de caprinos criollos de cuatro provincias de Lima.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Coefficientes no estandarizados de las variables más discriminantes, para toda la población, según el análisis canónico

	Función		
	1	2	3
LO	-0,12	0,04	-0,06
ACR	-0,07	-0,05	0,21
AD	-0,05	-0,02	-0,23
ANC	0,03	-0,09	0,19
DB	0,21	0,03	0,05
AP	0,05	-0,20	-0,17
ANG	-0,25	0,20	-0,22
LB	0,21	0,20	-0,05
LP	-0,45	0,48	0,52
PB	0,17	-0,44	-0,16
PCA	-0,25	0,81	0,42
(Constante)	2,16	-3,87	-5,51
% de varianza	64,86	19,88	15,3

Fuente: Elaboración propia.

1) Análisis discriminante para caprinos criollos machos

En la Tabla 18, el promedio de pertenencia a una determinada subpoblación de los individuos machos analizados, fue de 96,88 % y según la subpoblación varía, Barranca 100 %, Canta 100 %, Huaral, 87,5 % y Huaura 100 %. En el gráfico de dispersión, donde cada punto representa un individuo de la población de acuerdo con el color, se observa un nivel solapamiento o superposición bajo, solo entre los individuos de las subpoblaciones de Huaral y Huaura (Figura 10). Para el caprino criollo macho de Lima las variables en orden de importancia que más discriminan a esta población fueron LCU, ACR, DL, LB, PM, PCA (Tabla 19).

Tabla 18

Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para caprinos criollos machos

	Provincia	Grupo de pertenencia pronosticada				Total
		Barranca	Canta	Huaral	Huaura	
Recuento	Barranca	9	0	0	0	9
	Canta	0	7	0	0	7
	Huaral	0	0	7	1	8
	Huaura	0	0	0	5	5
%	Barranca	100	0	0	0	100
	Canta	0	100	0	0	100
	Huaral	0	0	87,5	12,5	100
	Huaura	0	0	0	100	100

Fuente: Elaboración propia.

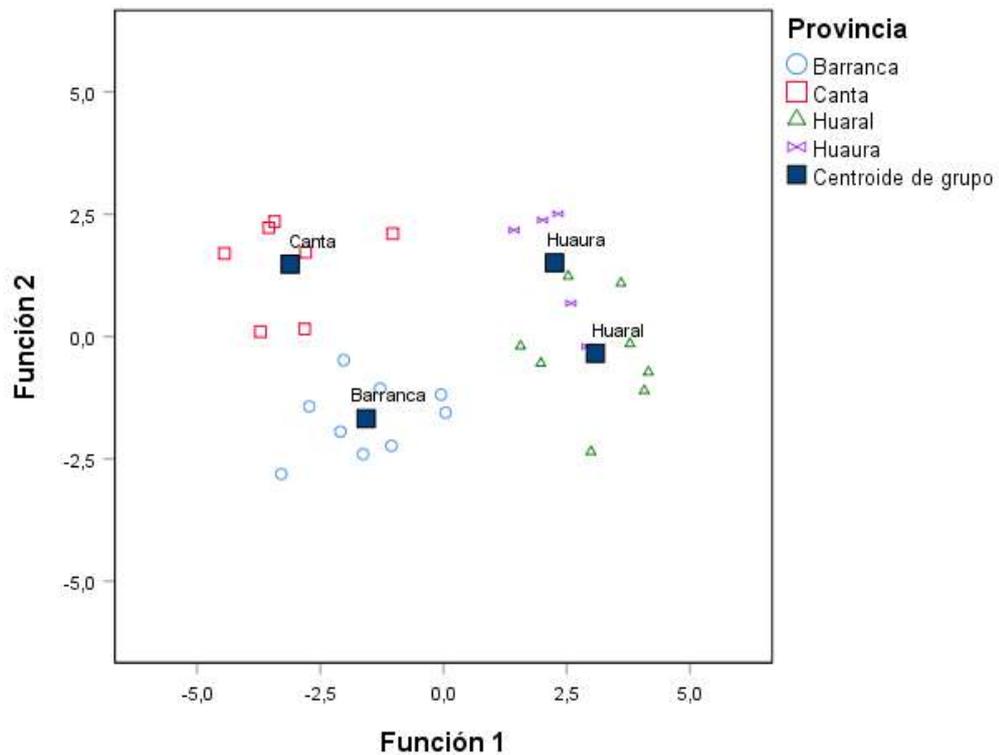


Figura 10. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, para caprinos criollos machos de cuatro provincias de Lima.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Coefficientes no estandarizados de las variables más discriminantes, para caprinos criollos machos, según el análisis canónico

	Función		
	1	2	3
LCU	0,23	0,20	-0,18
ACR	-0,47	0,04	-0,27
DL	0,19	-0,22	0,18
LB	0,37	-0,15	0,01
PM	-0,07	1,61	0,28
PCA	-0,77	0,03	0,84
(Constante)	3,96	-12,06	-3,66
% de varianza	70,5	19,52	9,97

Fuente: Elaboración propia.

2) Análisis discriminante para caprinos criollos hembras

En la Tabla 20, el promedio de pertenencia a una determinada subpoblación de los individuos hembras analizados fue de 77,85 % y varía según la subpoblación: Barranca 74,2 %; Canta 84,8 %; Huaral, 75 % y Huaura 77,4 %. En el gráfico de dispersión, donde cada punto representa un individuo de toda la muestra de acuerdo al color, se observa un nivel de solapamiento o superposición medio-bajo, donde los individuos de las subpoblaciones de Canta y Huaral son las que más se confunden con facilidad, probablemente sea a su cercanía geográfica, caso contrario ocurre con las poblaciones de Barranca y Huaura que no muestran mucho solapamiento entre sus individuos ni con el resto de los individuos de las demás provincias (Figura 11). Para el caprino criollo hembra de Lima las variables en orden de importancia que más la discriminan fueron: LCU, ACR, AG, ANC, DB, ANG, LB, LP, LPZ, DPZ (Tabla 21).

Tabla 20

Matriz de clasificación de pertenencias pronosticadas para caprinos criollos hembras

	Provincia	Grupo de pertenencia pronosticada				Total
		Barranca	Canta	Huaral	Huaura	
Recuento	Barranca	23	2	3	3	31
	Canta	3	28	2	0	33
	Huaral	1	6	24	1	32
	Huaura	6	1	0	24	31
%	Barranca	74,2	6,5	9,7	9,7	100
	Canta	9,1	84,8	6,1	0	100
	Huaral	3,1	18,8	75	3,1	100
	Huaura	19,4	3,2	0	77,4	100

Fuente: Elaboración propia.

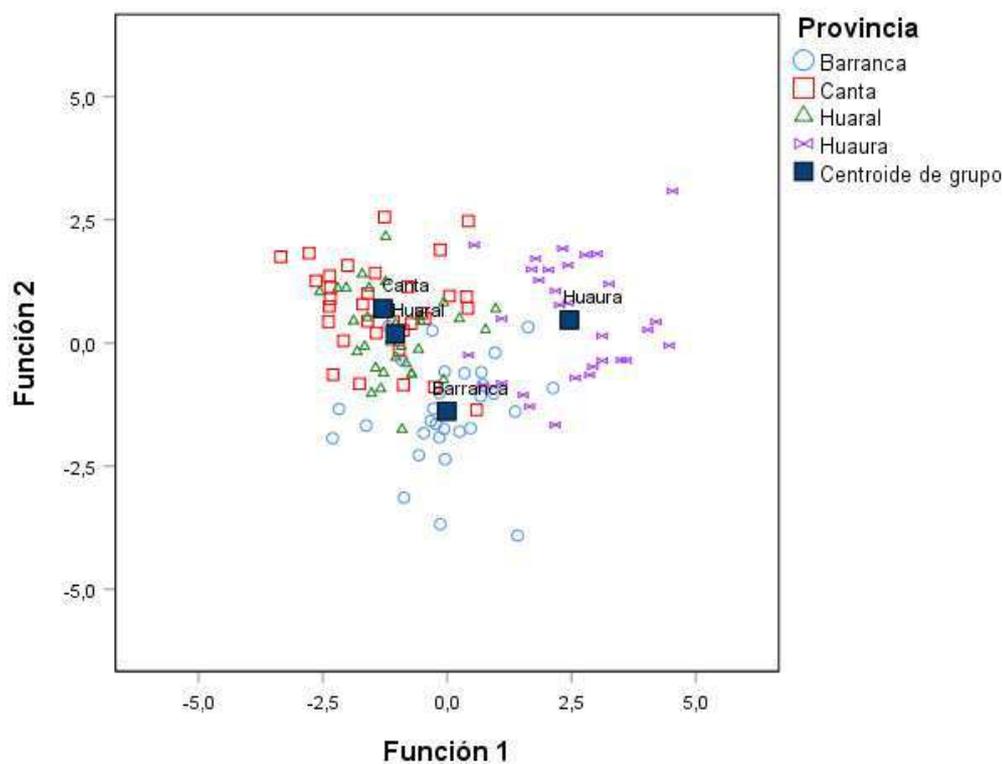


Figura 11. Gráfico de dispersión de funciones discriminantes canónicas, para caprinos criollos hembras de cuatro provincias de Lima.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Coefficientes no estandarizados de las variables más discriminantes, para caprinos criollos hembras, según el análisis canónico

	Función		
	1	2	3
LCU	0,07	-0,10	-0,19
ACR	-0,11	0,25	-0,06
AG	-0,02	-0,29	0,00
ANC	0,06	0,22	-0,13
DB	0,20	-0,06	0,04
ANG	-0,31	-0,19	0,17
LB	0,28	0,07	0,13
LP	-0,11	-0,06	0,11
LPZ	-0,58	0,54	0,49
DPZ	0,43	0,27	-0,13
(Constante)	0,24	-7,95	-1,75
% de varianza	64,92	19,54	15,54

Fuente: Elaboración propia.

3.2. DISCUSIONES

3.2.1 Análisis de datos cualitativos fanerópticos

a. Descripción faneróptica del caprino criollo de Lima

El caprino criollo de Lima presenta perfil cefálico convexo para macho y hembra 62,1 % y 62,2 % respectivamente, donde el carácter que presenta más frecuencia en las cuatro provincias, solo en el 54,6 % de las hembras de la provincia de Canta predominó el perfil recto. Además presentan orejas largas y péndulas, pelo corto, tipo de cuernos curvos primero y cuernos rectos, para Agraz (1981), estas variables han sido históricamente los criterios que primaron en la determinación del origen y pertenencia de los animales. El caprino criollo de Lima se asemeja al caprino de tronco africano, de perfil convexo, cráneos alargados o doliocraneotos, orejas grandes y colgantes (Aparicio, 1960). Según Nolte (1969), a principios del siglo pasado (1917) se introdujeron al Perú, caprinos de la raza anglo-nubian del cruce de machos nubianos de tronco africano y cabras criollas inglesas, que llegaron hacia la zona de Piura y otros lugares del Perú y debido a su gran difusión han ejercido gran influencia sobre el caprino criollo actual.

Según lo reportado por Gómez (2013) la cabra apurimeña es de perfil cefálico recto 69,4 %, cuernos arqueados 53,6 %, orejas medianas 57,4 % y horizontales 49,3 %, a diferencia de las características halladas para el caprino criollo de Lima, esto podría deberse a que la cabra apurimeña mantiene las características de las razas murciana, malagueña y granadina introducidas al Perú en la época de la conquista (Arauzo, 1973).

Con respecto a la capa, predominó el matizado 80,8 %, semejante a lo hallado por Gómez (2013), 44,5 % manchados, el mayor porcentaje en color de pelaje fueron el color roano oscuro 80,8 %, seguido del negro 19,9 %, blanco 19,9 %, roano claro 12,2 %, marrón 7,1 %, plomo 3,9 %, bayo 3,9 % y rosillo 3,9 %, los resultados muestran predominio de colores oscuros esto se debe posiblemente al cruce con las raza anglo-nubian que tuvieron gran difusión en estas provincias y otras partes del país desde la mitad del siglo XX. Además

otros caprinos criollos también mostraron predominio de capas de colores oscuros, marrón 28,3 % y negro 23,5 %, para el caprino criollo de Cauderales (Muñoz *et al.*, 2014), overo, negro hasta marrones en la cabra criolla del oeste formoseño (Revidatti *et al.*, 2013), características que también fueron atribuidas a los cruces con las razas anglo-nubian, alpina y angora. Finalmente estas características guardan relación con lo mencionado por Arauzo (1973), que el caprino criollo presenta una gama amplia de colores y combinaciones.

La presencia de mamellas que está relacionado a aspectos reproductivos se presenta en el 14,1 %, de la muestra y es superior en porcentaje en las hembras con el 14,2 % y en los machos solo en el 6,9 %. La presencia de barba fue de 100 % en los machos y en las hembras solo se presentó en 29,9 %, esto responde a lo mencionado por Rodero (1994), que este carácter está determinado por un gen autosómico dependiente del sexo, dominante en los machos y recesivo en las hembras.

En cuanto a la pigmentación de mucosas predominan los colores negros y rosados con puntos negros, en pezuñas el color negro para todas las subpoblaciones y en ambos sexos, según Carné (2007), la pigmentación de las mucosas y pezuñas está estrechamente relacionada a la pigmentación de la capa, para el caprino criollo de Lima predominan los colores oscuros posiblemente por eso la mayoría de mucosas y pezuñas sean también de colores oscuros.

La caracterización de la ubre responde a que está relacionada con la producción de leche (Horak y Kasing, 1970, citado por Bedotti, 2000), ya que pueden dar una idea aproximada de la función zootécnica del animal. Se hallaron mayores frecuencias de ubres de forma globosa y color negro en las cabras de las provincias de Barranca 48,4 %, Huaral 62,5 % y Huaura 48,4 %, forma que inciden en la dirección de los pezones, que fueron los pezones divergentes, el color negro de los pezones estaría relacionado a la coloración oscura de la capa. Asimismo la forma de la ubre globosa coincide con lo reportados en otras cabras criollas de la región como la cabra criolla de Cauderales (Muñoz *et al.*, 2014) la cabra nativa de Puebla (Hernández *et al.*, 2002) y la cabra criolla del oeste formoseño (Revidatti *et al.*,

2013). El promedio de presencia de pezones supernumerarios fue de 7,1 % del total lo cual no representaría problemas pezones supernumerarios, así mismo son valores inferiores a los encontrados en la cabra criolla del Centro de Veracruz con 14 % (Lozada *et al.*, 2016) y la cabra criolla de Cauderales 10 % (Muñoz *et al.*, 2014).

b. Análisis de correspondencia múltiple (ACM)

En el análisis de correspondencia múltiple para toda la muestra, el valor del Alfa de Cronbach es 0,69 muy próximo al 0,7 (alta fiabilidad). Así mismo las variables que en ambas dimensiones mostraron un alto valor de discriminación son color de mucosas, color de pelaje, y color de pezuñas. Esto se relaciona a que históricamente, los caracteres cualitativos, tamaño y dirección de oreja, tipo de cuernos y color de capa y pelaje, han sido los criterios que primaron en la determinación del origen y pertenencia de los animales a un grupo racial (Agraz, 1981). Gómez (2013) muestra que para la cabra apurimeña las variables que mayor la discriminaban con un alfa de Cronbach de 0,56 fueron: el tamaño de orejas y longitud de pelo.

Las variables cualitativas que más discriminan y se relacionan en las hembras son color de mucosas amarillo, color de pezuñas amarillo, por otro lado, la combinación de color de mucosas rosadas, color de pelo rosillo y mucosas no pigmentadas, resulta similar a las variables que discriminan a la cabra apurimeña que fueron la ausencia de pigmentación de mucosas, y color de capa blanco (Gómez, 2013). En los machos también resulta discriminante longitud de pelo largo, al igual que la cabra apurimeña.

Las variables color de mucosa (0,76 Alfa de Cronbach) y color de pelaje (0,51 Alfa de Cronbach), presentan los más altos valores medios de discriminación tanto para machos, hembras y entre provincias.

3.2.2. Análisis de datos Cuantitativos morfométricos

a. Comparación morfométrica entre machos y hembras y subpoblaciones

El marcado dimorfismo sexual con valores superiores encontrados en casi todas las variables morfométricas estudiadas a favor de los machos, es propio de biotipos ambientales (Alía Robledo, 1996), diferencia que en los aspectos fanerópticos también se muestran para el caprino criollo de Lima con la presencia de barba.

El caprino criollo de Lima se muestra como una población homogénea con un 9,33 % de C.V para las variables e índices, similares a la cabra criolla apurimeña 9,5 % C.V en machos y 7,9 % C.V en hembras (Gómez, 2013) y la cabra criolla del oeste formoseño, para las variables por debajo del 10 % C.V y de 7 % hasta 9 % de C.V en los índices (Revidatti *et al.*, 2013), que corresponden a una población homogénea es decir escasa influencia de razas exóticas (Prieto *et al.*, 2006). Otros estudios mostraron valores altos de variabilidad superiores a 10 %, es decir alta heterogeneidad, como el caprino nativo de Puebla que supera el 10 % de C.V en todos los casos (Hernández *et al.*, 2002) y la cabra blanca de Rasquera cuyas variables con C.V más altos son diámetro bicostal 14,6 % en machos y perímetro de caña con 14,5 % (Carne *et al.*, 2007), que constituye en parte la expresión de la variabilidad genética y indica una carencia de selección.

En comparación con otros estudios de caracterización de caprinos criollos (Figura 12 y 13) de similitud metodologica, el caprino criollo de Lima presenta mayor peso vivo 80,02 kg macho y 62,18 kg hembra, que la cabra colorada pampeana 71,1 kg macho y 44,4 kg hembra (Bedotti *et al.*, 2004), que lo clasifica como un animal hipermetrico y de posible orientación carnica. El caprino criollo macho de Lima presenta valores superiores en las variables LCA, LC, PT, ACR, DL, DDE, DB, AP, ANG, LG, PCO, PCA, que otras poblaciones de cabras criollas de América Latina como la cabra apurimeña (Gómez, 2013), cabra colorada pampeana (Bedotti *et al.*, 2004), caprinos nativos de Puebla (Hernández *et al.*, 2002) y cabra Blanca de Rasquera (Carne *et al.*, 2007). Para la variable ACA, la cabra colorada pampeana

con 16,6 cm, presenta mayor medida que el caprino criollo de Lima 15,7 cm, además Bedotti lo reportada como una cabeza agrandada respecto al cuerpo en general.

El caprino criollo hembra de Lima presenta valores superiores en las variables LCA, LC, ACR, DL, DDE, DB, ANG, LG, PCO, PCA, que la cabra apurimeña, cabra colorada pampeana, caprinos nativos de Puebla (Hernández *et al.*, 2002) y la cabra blanca de Rasquera (Carne *et al.*, 2007) que lo clasifica como un animal hipermétrico y de posible orientación carnica y leche. Para la variable ACA presenta valores inferiores que la cabra apurimeña y la cabra colorada pampeana, en PT presenta valores inferiores a la cabra apurimeña, para AP presenta valores inferiores que la cabra blanca de rasquera.

Al realizar la comparación con algunos datos morfométricos encontrados en bibliografía sobre caprinos criollos del Perú, se resuelve que el caprino criollo de Lima presenta valores superiores a los caprinos criollos reportados en Piura por Calle (1969), citado por Arauzo (1973) y de la provincia de Pisco reportado por Abregu (1975). Esto se debe posiblemente a la selección que los ganaderos han realizado desde esos años en busca de un animal más robusto, rústico y de orientación cárnica, además cabe agregar que también pudo contribuir el cruce de los criollos con la raza anglo nubian de gran difusión en la zona costera del país.

En cuanto a los índices zoométricos (ver Apéndice 12 y 13), el ICE, dolicocefalo fue similar a la cabra blanca de Rasquera en machos y la cabra colorada pampeana en hembras, el ICO lo clasifica como longilíneo a diferencia de la cabra apurimeña y la colorada pampeana que resultaron brevilíneo para hembras y machos. Así mismo el caprino criollo de Lima presenta orientación productiva para carne y leche al igual que los otros caprinos criollos de la región esto se debe a que los caprinos criollos en general no tienen una orientación productiva definida, sino varias.

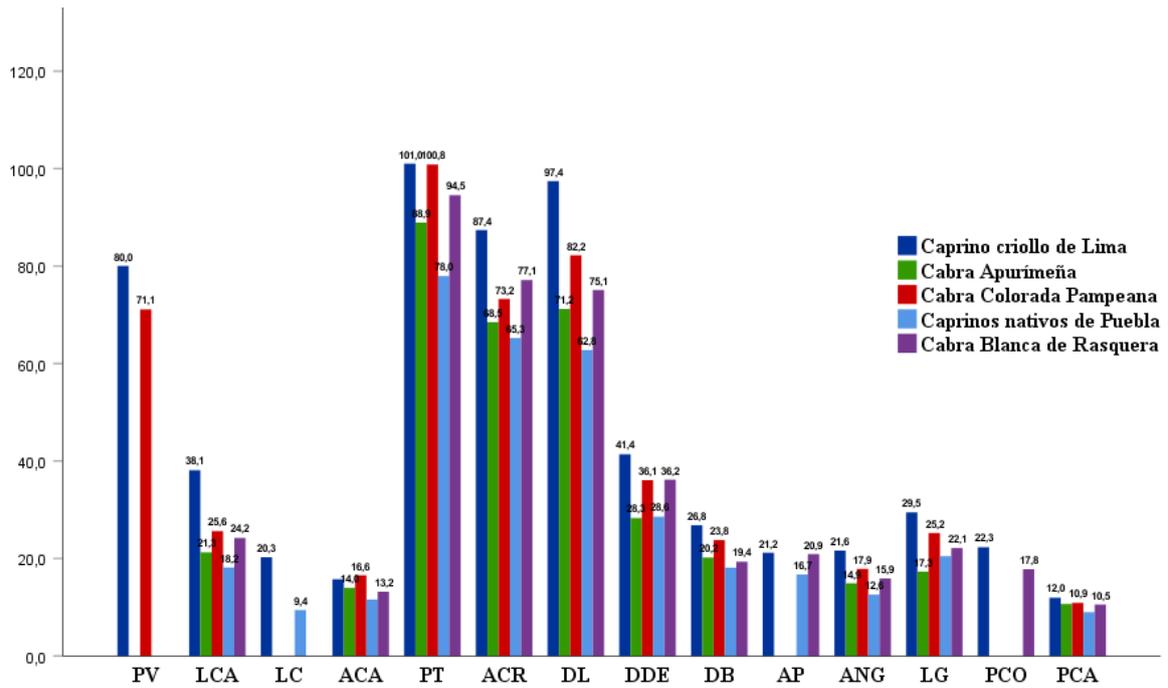


Figura 12. Comparación de promedios entre diferentes países de variables morfométricas de caprinos criollos machos.

Fuente: Elaboración propia.

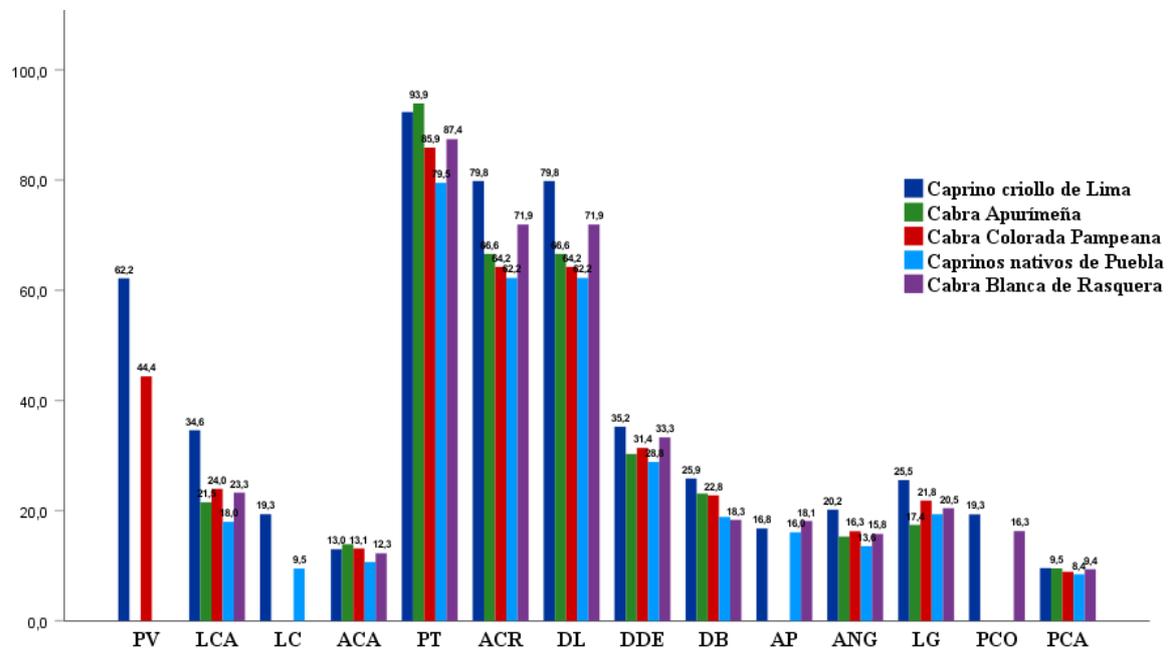


Figura 13. Comparación de promedios entre diferentes países, de variables morfométricas de caprinos criollos hembras.

Fuente: Elaboración propia.

b. Análisis de la armonicidad morfoestructural del caprino criollo de Lima

El caprino criollo de Lima corresponde con un modelo morfoestructural de media-alta armonicidad al presentar correlaciones positivas significativas para hembras 64,65 % y machos 68,75 % del total de correlaciones en las variables morfométricas, estos valores están rodeando cerca del 50 % de correlaciones positivas significativas, deduciendo de lo mencionado por (Luque, 2011). Los resultados indicarían que el caprino criollo de Lima no podría ser considerado dentro de la categoría de raza, caso contrario fue lo hallado por (Gómez, 2013), que indica que para la cabra criolla apurimeña no se hallaron correlaciones negativas en ambos sexos, por lo que encaja en un modelo morfoestructural armónico.

Por otro lado, se aprecia correlaciones negativas significativas para las hembras criollas de Lima en las combinaciones DB/LO, DB/ACR, ANG/DB, ACO/DB, PM/DB, y en los índices, las correlaciones negativas más fuertes fueron: IMCOS/ITO, IPRP/IPRO, IPEL/IPRO, ICOMP/IPRO, ICOMP/IMETO, ICOMP/IMCOS, ICC/ITO, ICC/IPRP, ICC/ICOMP, posiblemente las correlaciones negativas se deben a la falta de criterios morfológicos por parte de los ganaderos al momento de realizar la selección de sus reproductoras y no tener definido la orientación productiva para los caprinos.

Para los caprinos criollos machos de Lima no hubo correlaciones negativas significativas en las variables morfométricas, pero si en los índices, donde las correlaciones negativas más fuertes corresponden a las combinaciones IPRP/ITO, IPRP/IPRO, IPET/IF, IPEL/IPE, ICOMP/IPRO, ICOMP/IPP, IERCAÑ/IPRO, ICC/ICOMP. Las correlaciones negativas significan que cuando una medida se incrementa la otra disminuye (Luque, 2009). Finalmente los resultados indicarían la ausencia de criterios de selección o que los criterios de selección para los caprinos criollos de Lima no están siendo acertados, estas debilidades morfoestructurales encontrados estaría motivado debido a que no existe un estándar racial determinado para el caprino criollo de Lima.

c. Análisis discriminante del caprino criollo de Lima

El promedio de pertenencia a una determinada población de todos los individuos analizados fue de 73,83 % medio-alto, la población de Barranca presenta una tasa de asignación de 62,5 %, la más baja de las cuatro provincias, siendo los individuos de esta subpoblación los que se confunden con mayor facilidad entre las otras subpoblaciones. Los individuos de Canta y Huaura son los que más se diferenciarían morfométricamente entre sí y del resto de individuos de las otras dos provincias. Esto probablemente es debido que los ganaderos de estas dos provincias realizan selección de su ganado y que tratan de orientar su crianza para la producción de leche de cabra.

Para el caprino criollo de Lima las variables en orden de importancia que más la discriminan fueron, LO, ACR, AD, ANC, DB, AP, ANG, LB, LP, PB y PCA. Para la cabra apurimeña fueron las variables longitud y anchura de cabeza, perímetro caña, diámetro longitudinal y dorsoesternal (Gómez, 2013), para el caprino nativo de Puebla fueron para las diferentes subpoblaciones, longitud de cabeza y diámetro bicostal (Hernández *et al.*, 2002). Generalmente la tracedencia discriminante de cada variable en estudio varía de acuerdo a la zona geográfica donde se cria los animales.

El promedio de pertenencia a una determinada subpoblación de los individuos machos criollos de Lima estudiados, fue alto 96,88 %, a diferencia de los machos criollos de Apurímac, cuya tasa de asignación fue de 52,3 %, así mismo resultó que los machos de la provincia de Aymaraes presentaron 0 % de tasa de asignación es decir sus individuos no se diferenciaban morfológicamente de resto de subpoblaciones (Gómez, 2013). Las subpoblaciones de las provincias de, Barranca, Canta y Huaura mostraron tasas de asignación de 100 %, es decir los individuos de estas tres provincias presentan una alta diferenciación en cuanto a sus medidas morfométricas, esto se deba posiblemente a que los ganaderos en los caprinos machos si realizan un fuerte selección de acuerdo a las características de interés en cada provincia. Para el caprino criollo macho de Lima las variables en orden de importancia que más la discriminan fueron LCU, ACR, DL, LB, PM y PCA.

Para las cabras criollas de Lima el promedio de pertenencia a una determinada subpoblación de sus individuos, fue de 77,85 % media-alto, por lo que el nivel de solapamiento es bajo entre los individuos de cada provincia, siendo las subpoblaciones de Canta y Huaral las que más se confunden con facilidad, esto puede deberse a su cercanía geográfica, caso contrario ocurre con los individuos de Barranca y Huaura que no muestran mucho solapamiento entre sus individuos ni con el resto de subpoblaciones de las demás provincias. Las variables que más discriminan a las cabras criollas de Lima AG, DB y ANG coinciden con algunas variables que más discriminaron a otros caprinos criollos como a la cabra del oeste de Córdoba, DB y AG, (Deza, 2007), la cabra nativa de Puebla DB (Hernández *et al.*, 2013) y la cabra criolla apurimeña, AG (Gómez, 2013).

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

1. Respecto a las características fanerópticas, en el caprino criollo de Lima, predominó el perfil cefálico convexo, orejas grandes y péndulas en el 100 % de los animales, cuernos curvos y color de pelaje roano oscuro, por estas características se puede presumir que el caprino criollo de Lima tiene un aporte significativo de características fenotípicas de razas la raza anglo-nubian. Así mismo las variables cualitativas fanerópticas más discriminantes para el caprino criollo de Lima fueron: Color de mucosas, color de pelaje, color de pezuña y tipo de cuernos.
2. Existe un marcado dimorfismo sexual en la mayoría de variables entre machos y hembras. Además, las diferencias morfométricas entre poblaciones se dieron en más variables en las hembras que en los machos. Así mismo el caprino criollo de Lima es una población homogénea de acuerdo al promedio de los coeficientes de variación de las variables morfométricas e índices zoométricos estudiados.
3. El caprino criollo de Lima, presenta media-alta armonía morfoestructural para sus variables morfométricas y bajo en cuanto a la armonía morfoestructural de sus índices zoométricos, además de presentar correlaciones negativas significativas. Así mismo, las variables morfométricas más discriminantes para el caprino criollo de Lima fueron: longitud de oreja, alzada a la cruz, alzada al dorso, alzada al nacimiento de la cola, diámetro bicostal, ancho de pecho, ancho de grupa, longitud de brazo, longitud de pierna, perímetro de brazo, perímetro de caña anterior y longitud de cuello.

4. El nivel de pertenencia de los caprinos criollos evaluados fue de 73,83 % de acuerdo a las medidas morfométricas de cada provincia y el grado de solapamiento fue de medio-bajo, siendo los individuos de Barranca los que más se confunden entre los individuos de las otras provincias.

5. El caprino criollo de Lima corresponde a un animal de raza grande, hipermétrico de proporción longilíneos y biotipo cefálico dolicocefalo, posee extremidades fuertes de huesos que favorecen su rusticidad y la capacidad para trasladarse grandes distancias, además el volumen corporal que posee se encuentra en armonía con el desarrollo óseo, presenta aptitud cárnica según indican los índices: de proporcionalidad, índice metacarpotorácico o dactilo-torácico, índice pelviano longitudinal e índice de compacidad y también aptitud lechera por el índice torácico.

CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios de caracterización faneróptica y morfométrica en todas las provincias de la región Lima, a fin de establecer un modelo o patrón racial más general para el caprino criollo de esta región del país en beneficio de los caprinocultores y la conservación de este recurso zoogenético.
2. Se recomienda complementar el presente estudio de caracterización morfométrica y faneróptica con un estudio de caracterización de sistemas de producción caprina en toda la región Lima, a fin de tener datos sobre las características del ganadero caprino y aspectos productivos que se podrían relacionar con los datos morfométricos obtenidos.
3. Realizar estudios de diversidad genética del caprino criollo de Lima para conocer su posible estructura poblacional e inferir su procedencia, además de procurar la conservación de genes de interés relacionados a la adaptabilidad y rusticidad de este recurso zoogenéticos de gran importancia para la seguridad alimentaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abregu, G. A. (1975). *Algunos aspectos de los factores que influyen en el rendimiento de las medidas zoométricas en Capra hircus en la provincia de Pisco*. (Tesis de grado). Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Ica, Perú.
- Agraz, A. (1976). *Estudio zoométrico de tres razas caprinas*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Agraz, A. (1981). *Cría y explotación de la cabra en América Latina*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Alía Robledo, M. J. (1996). *La base animal en el ganado caprino*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Aparicio, G. (1960). *Exterior de los grandes animales domésticos*. Córdoba: Imprenta Moderna.
- Aparicio, S. G. (1974). *Exterior de los animales domésticos*. Córdoba: Imprenta moderna.
- Aparicio, J. B., Del Castillo, S. y Herrera, M. (1986). *Características estructurales del caballo español. Tipo andaluz*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Arauzo, B. O. R. (1973). *Situación actual de la producción caprina en el Perú*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Arroyo, B. O. (1998). *Producción de caprinos*. Lima: Ediciones Procabra.
- Bedotti, D. O. (2000). *Caracterización de los sistemas de producción caprina en el oeste Pampeano*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba. Córdoba. España.
- Bedotti, D. O., Gómez, A.G., Matos, J. y Sánchez, M. (2004). *Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada Pampeana*. Universidad de Córdoba. Córdoba. España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1420107.pdf>.
- Boza, J. (1990). *Sistema de producción caprina en zonas áridas de la península Ibérica*. *Terra Árida* Nro. 10. Universidad de Chile. Chile.
- Cañete, B. G. y Bravo, M. G. (2017). *Determinación del índice cefálico y biotipo cefálico en perros mestizos cubanos y su importancia*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653574012>.
- Carne, S., Roig, N. y Jordana, J. (2007). *La cabra blanca de Rasquera: caracterización morfológica y faneróptica*. Universidad de Córdoba. Córdoba. España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/495/49521505/>.
- Castellanos, S. (2015). *Crianza, producción y comercialización de caprinos*. Lima: Empresa Editora Macro.

- Cevallos, F. O. F. (2012). *Caracterización morfoestructural y faneróptico del bovino criollo en la provincia de Manabí*. (Tesis de maestría). Universidad de Córdoba. Recuperado de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_12_21tfm_Orly_finl.pdf.
- Cevallos, F. O. F. (2017). *Caracterización morfométrica y molecular del bobino criollo en la provincia de Manabí*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba. Recuperado de <http://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/14825/2017000001589.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- De Gea, G. S. (2001). *La cabra criolla de las Sierras de Los Comechingones*. Universidad Nacional de Río IV Córdoba. Argentina. Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar/>.
- Devendra, C. y Mc Leroy, J. (1986). *Producción de cabras y ovejas en los trópicos*. México: El Mundo Moderno.
- Deza, V. M. C. (2007). *Caracterización de caprinos criollos del Noroeste de Córdoba mediante el uso de caracteres morfoestructurales y polimórficos proteínicos su relación con aptitud productiva*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Dickson, L. (2000). *Producción de leche y duración de la lactancia en cabras (Capra hircus) alpinas y nubias importadas a Venezuela*. Vet. Mex. 31 (1).
- Dowdall, R. (1987). *Criando criollos*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Dunner, S. y Cañon, J. (1986). *Perfiles genéticos visibles en la cabra del Norte de España*. Madrid: Editorial Madrid.
- Garro, A. E. E. (2004). *Prevalencia de la brucelosis caprina en la provincia de Barranca departamento de Lima*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Gobierno Regional de Lima. (2008). *Plan de desarrollo regional concertado 2008-2021*. Recuperado de www.regionlima.gob.pe/plan_desarrollo_concertado2008.pdf.
- Gómez, U. N. C. (2013). *Caracterización estructural, morfológica y genética de la población de cabras autóctonas de la región Apurímac del Perú*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/125720/ncug1de1.pdf?sequence=1>.
- Hernández, Z. J. S., Franco, G. F. J., Herrera, G. M., Rodero, S. E., Sierra, V. A. C., Bañuelos, C. A. y Delgado, J. V. (2002). *Estudio de los recursos genéticos de México: características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla*. Universidad de Córdoba. Córdoba. España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49519408>.
- Hevia, M. L. y Quiles, A. (1993). *Determinación del dimorfismo sexual en el pura sangre inglés mediante medidas corporales*. Universidad de Murcia. España. Recuperado de http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/06_10_54_160_08.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). *Censo Nacional Agropecuario 2012*. [Archivo de datos]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Lozada, J. A., Carmona, O, Torres, V. R., Fernández, M. S. y López del Castillo, M. (2016). *Caracterización morfológica de la cabra criolla (Capra hircus) en el centro de Veracruz*. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Recuperado de <http://132.248.9.34/hevila/Agroproductividad/2015/vol8/no6/10.pdf>.
- Luque, M. (2011). *Caracterización y evaluación de las razas caprinas españolas de orientación cárnica*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, España.
- Mahalanobis, P. C. (1936). *On the generalised distance in statistics, Proceedings of the National Institute of Sciences of India*. Recuperado de http://bayes.acs.unt.edu:8083/BayesContent/class/Jon/MiscDocs/1936_Mahalanobis.pdf.
- Matos, D. L. A. (2014). *Lima provincias. Enlace regional*. 1(26), 5-7. Recuperado de www.congreso.gob.pe/Docs/Otamdegrl/files/revista/er-julio-2014.pdf.
- Mellado, M. (1997). *La cabra criolla en América Latina, Estudios recapitulados*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1997/vm974j.pdf>.
- More, M. M. J. (2016). *Caracterización faneróptica y morfológica del vacuno criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Mori, G. (2002). *Evaluación del ganado caprino criollo - mejorado bajo dos sistemas de crianza en la cuenca media del río Chillón*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Muñoz, M. G. M., Granda, Y. y Rosas, B. (2014). *Caracterización etnológica del ecotipo "caprino criollo" de la microrregión Cauderales*. Lara, Venezuela. Recuperado de www.scielo.org.ve/pdf/zt/v32n3/art08.pdf.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos*. México: Mc Graw Hill/Interamericana.
- Nolte, M. M. E. (1969). *Evaluación antihelmíntica del tetramisole y observaciones biológicas en un hato de caprinos del valle de Santa Eulalia*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). *Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la declaración de Interlaken*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a1404s.pdf>: [FAO]
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la*

agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/011/a1250s/a1250s00.htm>. [FAO]

Parés, P. M. (2009). *Zoometría en valoración morfológica de los animales domésticos*. Madrid: Ministerio del Ambiente y Medio Rural y Marino.

Prieto, P. N., Revidatti, M. A., Capellari, A. y Ribeiro, M. N. (2006). *Estudio de recursos genéticos: identificación de variables morfoestructurales en la caracterización de los caprinos nativos de Formosa*. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-012.pdf>

Revidatti, M. A., De la Rosa, S. A., Cappello, V. J. S., Orga, A. y Tejerina, E. R. (2013). *Propuesta de estándar racial de la cabra criolla del oeste Formoseño*. Argentina. Recuperado de http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo_018_AICA2013.pdf.

Rodero, S. E. (1994). *Uso de marcadores genéticos en la caracterización de poblaciones raciales ovinas y caprinas autóctonas en peligro de extinción*. (Tesis Doctoral). Universidad de Córdoba. España. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=69124>

Sierra, I. (2009). *Importancia de la morfología y su valoración en los animales domésticos*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Sociedad Española de Zooetnólogos. (2009). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. España. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf [SEZ]

Sotillo, J. L. y Serrano, V. (1985). *Producción animal. I. Etnología zootécnica. Tomo I*. Albacete: Artes Gráficas Flores.

TERMINOLOGÍA

- **Caracterización de recursos zoogenéticos.** Comprende todas las actividades asociadas con la identificación, descripción cuantitativa, cualitativa y documentación de las poblaciones de la raza, así como sus hábitats naturales y los sistemas de producción a los que están o no adaptadas (Agraz, 1976).
- **Morfología.** Se ocupa del estudio de la forma, entendiéndose como tal a la figura o aspecto exterior de los cuerpos materiales. Se la relaciona con la estructura, que es la distribución y composición de las partes de ese cuerpo (Gómez, 2013).
- **Caprinos criollos.** Se entienden las poblaciones descendientes de animales importados por los colonizadores, tanto de Europa como de África occidental, que no pertenecen a ninguna raza o cruce F1 (FAO, 2010).
- **Raza.** Grupo subespecífico de animales domésticos con características externas definibles e identificables que permiten separarlo mediante una evaluación visual de otros grupos con una definición análoga dentro de la misma especie o bien un grupo para el cual la separación geográfica y/o cultural de grupos fenotípicamente semejantes ha llevado a la aceptación de su identidad por separado (Agraz, 1976).
- **Razas adaptadas.** Que han estado en un país durante un tiempo suficiente para adaptarse genéticamente a uno o más sistemas de producción tradicionales o entornos del país (FAO, 2010).
- **Recursos genéticos animales.** Especies de animales que se utilizan o pueden utilizarse para la producción de alimentos y en la agricultura y poblaciones de cada una de ellas. Estas poblaciones de cada especie pueden clasificarse como silvestres y salvajes, razas locales y poblaciones primarias, razas normalizadas, líneas selectas, variedades, estirpes y cualquier material genético conservado (FAO, 2007).

- **Productividad.** Razón de productos por unidad de insumos, esta razón puede aplicarse luego a distintos niveles, como animales, unidades de superficie de pastoreo o empresas de producción. Un término equivalente es eficiencia de la producción (FAO, 2010).
- **Sistemas agrarios.** Todas las relaciones insumos-productos a lo largo del tiempo en un lugar determinado. Las relaciones comprenden factores biológicos, climáticos, económicos, sociales, culturales y políticos, que se combinan para determinar la producción de una empresa ganadera particular (FAO, 2010).
- **Seguridad alimentaria.** Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades y preferencias alimenticias a fin de tener una vida activa y sana (FAO, 2007).
- **Agricultura familiar.** Refiere a los hombres y mujeres agricultores, pescadores artesanales, pastores, recolectores jornaleros sin tierras, pueblos indígenas, comunidades campesinas, nativas, ribereñas, afro descendiente y otros grupos étnicos que se desempeñan en los más diversos ecosistemas de este planeta (FAO, 2010).
- **Perfil cefálico.** Mide la silueta del perfil del hueso frontal de los animales, para su selección racial. Se obtienen ejemplares de perfil recto, convexo y cóncavos o concavilíneos de desviación negativa (Cevallos, 2017), este carácter ha servido para distinguir en principio tres troncos de orígenes diferentes: (a) africano, de perfil convexo de cráneos alargados o dolico craneotos (Aparicio, 1960), o de anchura y longitud más proporcionadas mesaticéfalas relacionadas a frentes abombadas (longitudinal y transversalmente) y orejas colgantes; (b) tronco asiático, de perfil recto, coincidentes con cráneos alargados, orejas semicaídas, y hocico de medianas proporciones; (c) tronco europeo; de perfil cóncavo concordantes con cabezas braquicéfalas y arcadas orbitarias salientes.
- **Tamaño de orejas.** Apariencia o extensión de la oreja del animal, que permite estimar si el animal tiene de oreja pequeña, mediana o grande (Cevallos, 2017).

- **Forma de cuernos.** Es un elemento de importancia en la caracterización racial la presencia o ausencia de cuernos y el tipo de los mismos (Bedotti, 2000).
- **Dirección de orejas.** Posición de la oreja del animal con respecto a la horizontal del suelo, para clasificarla si es de tipo erguida, horizontal y péndulas (Cevallos, 2017).
- **Presencia de barba.** Es más o menos larga en casi todos los machos, menos frecuentes en las hembras y está determinada por un gen autosómico dependiente del sexo, dominante en los machos y recesivo en las hembras (Rodero, 1994).
- **Color de capa.** Extensión de la coloración de la capa, clasifica si el animal presenta una capa entera en todo su cuerpo o monocolor (un solo color), y matizados que pueden ser, capa bicolor (dos colores), tricolor (tres colores) (Cevallos, 2017).
- **Color de pelaje.** Permite clasificar en función de la pigmentación del pelaje del animal en blanca, baya, colorada, castaña, negra o jaspeada. Esta diversidad de distintos pelajes se debe a dos pigmentos básicos, el negro y el castaño, que unidos al blanco (sin pigmentación) y dependiendo de varios factores como la distribución, la extensión e intensidad se obtienen muchos colores de pelaje (Rabasa *et al.*, 1976, citado por Cevallos, 2017, p. 76).
- **Pelo.** La forma, estructura y distribución de los filamentos pilosos llegan a constituir caracteres étnicos verdaderamente esenciales para la clasificación zootécnica de los diferentes conjuntos caprinos, Los caprinos tienen dos tipos de pelo de acuerdo con su longitud, de tipo de pelo corto y largo (Aparicio, 1960).
- **Color de pezuñas.** Las pezuñas son pigmentadas y se clasifican según su coloración en blanca, veteada y negra (Cevallos, 2017).
- **Mamellas.** Son pequeños repliegues de la piel en forma de tubo y de longitud variable situados en la parte anterior e inferior del cuello. No cumplen ninguna función orgánica y son simples adornos que se transmiten por vía genética (Agraz, 1981).

- **Forma de ubres.** Se presentan en distintas formas y pueden ser agrupadas en tres tipos, globosa, que tiende a tener una forma esférica, y es preferida en los sistemas productivos en pastoreo porque está menos expuesta a heridas y traumatismos, abolsada en forma de bolsa cuyas ubres se caracterizan por ser amplias y voluminosas con una extensa base de inserción y la palillera que tiene una pequeña base de unión al vientre, es de forma cilíndrica, que termina en una especie de cono (Agraz, 1981).
- **Pezones supernumerarios.** Son pezones no funcionales o extras, que se ubican en posiciones ectópicas en la ubre. Solo se verifica la presencia o ausencia en las cabras (Cevallos, 2017).

APÉNDICES

Apéndice 1. Ubicación política y geográfica de los puntos de muestreo.

PROVINCIA	DISTRITO	COMUNIDAD	LATITUD S	LONGITUD O	ALTURA (m.s.n.m.)
BARRANCA	Supe	Huarangal grande	10° 47' 23,1"	77° 43' 14,8"	32
		El Molino	10° 50' 13,5"	77° 40' 12,9"	19
	Barranca	Vinto bajo	10° 42' 14,3"	77° 41' 46,2"	185
		Santa margarita	10° 46' 05,4"	77° 44' 27,5"	43
CANTA	Santa rosa de Quives	Cocayalta	11° 40' 48,11"	76° 54' 7,21"	785
		Sapán	11° 40' 44,52"	76° 53' 56,05"	685
	Huamantanga	Macas	11° 40' 57,50"	76° 55' 31,11"	632
		Macas	11° 40' 59,80"	76° 55' 31,19"	715
HUARAL	Aucallama	C.P. Pasamayo	11° 36' 23,1"	77° 12' 54,8"	65
	Chancay	San Martín	11° 31' 20,2"	77° 17' 14,9"	76
	Huaral	La Quincha	11° 28' 23,9"	77° 14' 58,1"	145
La Alcantarilla		11° 03' 34,4"	77° 32' 21,4"	122	
HUAURA	Huaura	C.P. 3 de Mayo	11° 03' 56,5"	77° 37' 18,4"	18
		Rontoy Alto	11° 02' 39,1"	77° 33' 41,5"	128
	Végueta	La Perlita	11° 01' 14,1"	77° 37' 44,1"	96

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 2. Ficha de campo de datos fanerópticos y morfométricos para caprinos

SUBDIRECCIÓN BIOTECNOLOGÍA



FICHA DE DATOS MORFOMETRICOS: CABRAS (*Capra hircus*)

Responsables Proy: Eudósio Amancio Veli Rivera		Fecha: _____	
Responsable mues: Jersson Oyolo Centeno			
Entidad: INIA - PNIA 094_PI			
I. DEL ANIMAL		Color	Raza _____ Nº Registro _____
Código de muestra	_____	<input type="checkbox"/> Entero	<input type="checkbox"/> Matizado
Arete	_____	Sexo <input type="checkbox"/> Macho	<input type="checkbox"/> Hembra
Edad aprox. (Nº dientes)	_____	categoría <input type="checkbox"/> Dientes de leche	<input type="checkbox"/> 2 dientes
Peso	_____ Kg	<input type="checkbox"/> 4 dientes	<input type="checkbox"/> 6 dientes <input type="checkbox"/> Boca llena
Defectos	_____	Observac.	_____
Estado fisiológico, Número de partos, etc.			
II. DEL PROPIETARIO			
Nombre _____			
Localidad/Anexo/Comunidad _____		Distrito _____	
Provincia _____		Región _____	
Altitud (m.s.n.m) _____		Longitud WO _____	Latitud S _____
III. REGISTRO FOTOGRAFICO			
Foto Perfil Consignar el número de foto, según cámara (derecho)		Foto de Frente	
IV. DE LA CABEZA			
Perfil cefalico:	<input type="checkbox"/> Cóncavo <input type="checkbox"/> Recto <input type="checkbox"/> Convexo	Cuernos <input type="checkbox"/> Presencia <input type="checkbox"/> Ausencia	
Longitud de cabeza	_____ cm	Tamaño de orejas <input type="checkbox"/> Chicas <input type="checkbox"/> Medianas <input type="checkbox"/> Grandes	Forma de cuernos <input type="checkbox"/> Rectos <input type="checkbox"/> Curvos <input type="checkbox"/> Forma de lira
Longitud de cara	_____ cm	Dirección de orejas <input type="checkbox"/> Erguidas <input type="checkbox"/> Horizontales <input type="checkbox"/> Péndulas	Barba <input type="checkbox"/> Presencia <input type="checkbox"/> Ausencia
Ancho de la cabeza	_____ cm		
Longitud de orejas	_____ cm		
V. DEL TRONCO			
Longitud de cuello	_____ cm	Alzada al Nac. cola _____ cm	Ancho de grupa _____ cm
Perímetro de cuello	_____ cm	D. Longitudinal _____ cm	
Perímetro torácico	_____ cm	Longitud dorso lumbar _____ cm	Longitud de grupa _____ cm
Alzada a la cruz	_____ cm	D. Dorso esternal _____ cm	
Alzada al dorso	_____ cm	D. Bicostral _____ cm	Longitud de cola _____ cm
Alzada a la grupa	_____ cm	Ancho de pecho _____ cm	
VI. EXTREMIDADES			
Largo de brazo	_____ cm	P. de caña posterior _____ cm	Perímetro de rodilla _____ cm
Largo de pierna	_____ cm	Perímetro de menudillo _____ cm	P. de la caña anterior _____ cm
Altura al corvejon	_____ cm	Perímetro de cuartilla _____ cm	color de pezuñas <input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Negro <input type="checkbox"/> Veteadas <input type="checkbox"/> Otras
Perímetro de pierna	_____ cm	Longitud de pezuñas _____ cm	
Perímetro de corvejon	_____ cm	Perímetro de brazo _____ cm	
VII. PIEL Y MUCOSAS			
Color de pelaje	<input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Negro <input type="checkbox"/> Roano claro <input type="checkbox"/> Roano oscuro <input type="checkbox"/> Plomo <input type="checkbox"/> Bayo <input type="checkbox"/> Rosillo <input type="checkbox"/> Marrón <input type="checkbox"/> Otros		
Tamaño de pelo	<input type="checkbox"/> Largo <input type="checkbox"/> Corto	Mucosas <input type="checkbox"/> No pigmentadas <input type="checkbox"/> Pigmentadas	
Mamellas	<input type="checkbox"/> Presencia <input type="checkbox"/> Ausencia	Color mucosas	_____
VIII. GLANDULAS MAMARIAS			
Forma de ubre	<input type="checkbox"/> Globosa <input type="checkbox"/> Abolsada <input type="checkbox"/> Patillera	Dirección de pezones <input type="checkbox"/> Paralelos <input type="checkbox"/> Divergentes	
Color de ubre	_____	Diámetro de pezones (cm) _____	Color de pezones _____
Tamaño de la ubre (cm)	_____	Longitud de pezones (cm) _____	P.de supermamarios <input type="checkbox"/> Ausencia <input type="checkbox"/> Presencia
		Cantidad	_____
IX APARATO REPRODUCTOR MASCULINO			
Circunferencia escrotal	_____ cm	Longitud del escroto	_____ cm

Fuente: INIA.

Apéndice 3. Frecuencias absolutas F.A. y frecuencias relativas F.R. (%), para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima, de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura

Variables	Provincia	Barranca				Canta				Huaral				Huaura			
	Sexo	Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
	Categorías	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.
Color de capa	Entero	1	11,1	6	19,4	2	28,6	5	15,2	3	37,5	8	25	1	20	4	12,9
	Matizado	8	88,9	25	80,7	5	71,4	28	84,9	5	62,5	24	75	4	80	27	87,1
Perfil cefálico	Cóncavo	1	11,1	1	3,23												
	Convexo	6	66,7	18	58,1	4	57,1	15	45,5	4	4	26	81,3	4	80	20	64,5
	Recto	2	22,2	12	38,7	3	42,9	18	54,6	4	50	6	18,8	1	20	11	35,5
Tamaño de orejas	Grandes	9	100	31	100	7	100	33	100	8	100	32	100	5	100	31	100
Dirección de orejas	Péndulas	9	100	31	100	7	100	33	100	8	100	32	100	5	100	31	100
Tipo de cuernos	Ausencia	4	44,4	4	12,9	2	28,6	13	39,4	4	50	7	21,9	2	40	12	38,7
	Curvos	2	22,2	21	67,7	3	42,9	7	21,2	1	12,5	17	53,1	1	20	15	48,4
	Descornado	1	11,1			2	28,6	8	24,2			1	3,12	2	40		
	Forma de lira	2	22,2	2	6,45												
Barba	Rectos			4	12,9			5	15,2	3	37,5	7	21,9			4	12,9
	No			16	51,6			23	69,7			28	87,5			22	71,0
	Si	9	100	15	48,4	7	100	10	30,3	8	100	4	12,5	5	100	9	29,0
Color de pezuñas	Amarillo			1	3,23			1	3,03								
	Blanco	1	11,1													2	6,45
	Marrón															1	3,23
	Negro	5	55,6	20	64,5	5	71,4	19	57,6	6	75	25	78,1	4	80	21	67,7
Color de pelaje	Veteadas	3	33,3	10	32,3	2	28,6	13	39,4	2	25	7	21,9	1	20	7	22,6
	Blanco	1	11,1	7	22,6	3	42,9	4	12,1	3	37,5	9	28,1			4	12,9
	Bayo	3	33,3	3	9,68												
	Marrón							2	6,06	1	12,5	7	21,9			1	3,23
	Negro	2	22,2	9	29	1	14,3	7	21,2			2	6,25	2	40	8	25,8
	Plomo							1	3,03			4	12,5			1	3,2
	Roano claro	1	11,1	5	16,1	1	14,3	4	12,1	3	37,5					5	16,1
	Roano oscuro	2	22,2	7	22,6	2	28,6	10	30,3	1	12,5	10	31,3	3	60	11	35,5
	Rosillo							5	15,2							1	3,2
	Longitud de pelo	Corto	6	66,7	27	87,1	5	71,4	33	100	8	100	30	93,8	5	100	30
Largo		3	33,3	4	12,9	2	28,6					2	6,25			1	3,23

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 4. Frecuencias absolutas F.A. y frecuencias relativas F.R (%), para las variables fanerópticas del caprino criollo de Lima, de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura

Variables	Provincia Sexo Categorías	Barranca		Canta				Huaral				Huaura					
		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra		Macho		Hembra	
		F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.
Mamellas	No	8	88,9	28	90,3	6	85,7	30	90,9	8	100	26	81,3	5	100	25	80,65
	Si	1	11,1	3	9,7	1	14,3	3	9,1			6	18,8			6	19,35
Pigmentacion de mucosas	No							3	9,1	1	12,5	2	6			2	6,5
	Si	9	100	31	100	7	100	30	90,9	7	87,5	30	94	5	100	29	93,55
Color de mucosas	Amarillo			1	3,2											1	3,2
	Marrón																
	Negro	7	77,8	23	74,2	4	57,1	25	75,8	2	25	24	75	4	80	23	74,19
	Rosado							3	9,1	1	12,5	2	6,3			2	6,5
	Rosado con puntos marrones															1	3,2
	Rosado con puntos negros	2	22,2	7	22,6	3	42,9	5	15,2	5	62,5	6	18,8	1	20	4	12,9
Forma de ubre	Abolsada			9	29			5	15,2							5	16,13
	Globosa			15	48,4			10	30,3			20	62,5			15	48,39
	Patillera			7	22,6			18	54,6			12	37,5			11	35,48
	Color de ubre			6	19,4			3	9,09			7	21,9			7	22,58
Dirección de Pezones	Marrón															1	3,2
	Marrón con puntos negros																
	Negro			17	54,8			23	69,7			17	53,1			19	61,29
	Rosado							2	6,1			3	9,4				
	Rosado con puntos negros			8	25,8			5	15,2			5	15,6			4	12,9
	Divergentes			22	71,0			21	63,6			14	43,8			20	64,52
Color de pezones	Paralelos			9	29			12	36,4			18	56,3			11	35,48
	Marrón			1	3,2							1	3,1			2	6,5
	Marrón con puntos negros															1	3,2
	Negro			22	71			26	78,8			21	65,6			23	74,19
	Rosado							1	3			4	12,5			1	3,2
	Rosado con puntos negros			8	25,8			6	18,2			6	18,8			4	12,9
Cantidad de supernumerarios	Ausencia			29	93,6			31	93,9			31	96,9			27	87,1
	Uno			1	3,2			2	6,1			1	3,1			4	12,9
	Dos			1	3,2												

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 5. Caprino criollo macho de pelaje roano oscuro (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) ejemplares de la provincia de Canta en la región Lima, según color de pelaje



Apéndice 6. Caprino criollo macho de pelaje bayo (A) y hembra de pelaje negro (B) de la provincia de Barranca, según color de pelaje



Apéndice 7. Caprino criollo macho de pelaje blanco (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) de la provincia de Canta, según color de pelaje



Apéndice 8. Caprino criollo macho de pelaje blanco (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) de la provincia de Huaral, según color de pelaje



Apéndice 9. Caprino criollo macho de pelaje roano oscuro (A) y hembra de pelaje roano oscuro (B) de la provincia de Huaura, según color de pelaje



Apéndice 10. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos machos entre subpoblaciones por provincias

Variable (cm)	Subpoblaciones												Sig.
	Barranca n=9			Canta n=7			Huaral n=8			Huaura n=5			
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	
PV	70,40	13,33	18,93	91,86	9,48	10,32	78,54	12,35	15,72	83,16	18,37	22,09	*0,028
LCA	38,11	3,89	10,20	38,14	1,07	2,80	40,12	5,11	12,74	34,80	3,96	11,39	n.s 0,148
LC	19,67	1,58	8,04	21,00	1,53	7,27	20,38	2,07	10,14	20,01	1,52	7,58	n.s 0,492
ACA	15,89	1,54	9,67	15,71	1,11	7,08	15,62	1,77	11,32	15,60	2,19	14,04	n.s 0,985
LO	32,44	3,81	11,75	33,29	3,25	9,77	33,00	3,70	11,22	31,40	4,04	12,86	n.s 0,830
LCU	30,22	3,99	13,21	36,00	4,04	11,23	40,00	4,24	10,61	44,00	6,20	14,10	*0,000
PCU	47,56	5,61	11,81	55,29	7,39	13,36	46,38	5,93	12,78	52,00	6,44	12,39	*0,043
PT	96,44	7,06	7,32	101,00	12,22	12,10	102,75	6,02	5,86	106,40	8,56	8,05	n.s 0,211
ACR	85,89	6,43	7,49	91,07	4,80	5,27	85,88	4,02	4,68	87,30	4,18	4,79	n.s 0,191
AD	84,00	5,72	6,81	90,36	3,54	3,92	85,62	3,50	4,09	88,20	4,96	5,62	n.s 0,056
AG	86,56	5,70	6,59	91,71	4,60	5,02	87,69	4,08	4,65	90,10	5,62	6,23	n.s 0,208
ANC	68,44	5,00	7,31	73,07	5,53	7,56	68,88	3,36	4,87	72,00	5,61	7,80	n.s 0,206
DL	91,33	6,64	7,27	100,29	3,94	3,92	101,62	7,46	7,34	97,70	8,69	8,90	*0,020
DDL	60,61	4,43	7,31	67,21	4,47	6,65	62,06	3,05	4,92	41,40	3,29	7,94	*0,025
DDE	38,39	3,19	8,31	42,79	1,73	4,04	43,50	8,13	18,69	41,40	3,29	7,94	n.s 0,174
DB	24,83	1,17	4,72	26,64	2,41	9,05	27,75	1,75	6,32	29,20	2,73	9,35	*0,003
AP	19,67	1,66	8,43	21,57	2,23	10,32	21,88	1,96	8,96	22,20	1,30	5,87	n.s 0,050
ANG	21,00	1,66	7,90	22,71	1,38	6,08	22,00	1,31	5,95	20,60	1,52	7,36	n.s 0,062
LG	28,44	2,07	7,27	30,43	1,27	4,18	29,62	2,33	7,85	29,60	2,61	8,81	n.s 0,318

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia

Apéndice 10. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos machos entre subpoblaciones por provincias (continuación)

Variable (cm)	Subpoblaciones												Sig.	
	Barranca n=9			Canta n=7			Huaral n=8			Huaura n=5				
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.		
LCO	22,00	2,40	10,90	21,14	1,77	8,39	20,38	1,60	7,84	22,50	2,18	9,69	n.s	0,243
LB	54,72	5,63	10,29	53,00	4,43	8,37	58,88	3,80	6,45	56,20	2,68	4,77	n.s	0,096
LP	54,50	4,94	9,06	55,71	3,35	6,02	60,12	3,14	5,22	57,20	2,17	3,79	*	0,032
ACO	34,11	1,69	4,96	35,00	1,41	4,04	33,62	2,20	6,54	33,70	2,22	6,60	n.s	0,518
PP	25,56	2,74	10,73	28,71	1,25	4,37	25,25	3,01	11,93	26,20	2,39	9,11	n.s	0,054
PCO	21,89	1,05	4,82	22,43	0,98	4,35	22,50	1,69	7,51	22,60	0,55	2,42	n.s	0,647
PCP	12,11	1,05	8,70	13,29	0,49	3,67	13,75	1,16	8,47	12,80	1,10	8,56	*	0,016
PM	18,33	1,00	5,46	20,50	0,50	2,44	19,75	1,16	5,90	19,60	1,14	5,82	*	0,002
PC	13,00	0,71	5,44	14,93	1,84	12,29	13,38	0,74	5,56	14,60	2,19	15,01	*	0,003
LP	7,72	0,83	10,79	9,00	0,82	9,07	8,13	0,99	12,20	8,30	0,57	6,87	*	0,045
PB	21,56	2,83	13,14	24,14	1,57	6,52	21,75	2,19	10,06	22,60	0,89	3,96	n.s	0,107
PR	17,50	0,79	4,52	19,29	0,95	4,93	17,38	1,19	6,83	17,90	1,52	8,47	*	0,009
PCA	11,11	0,78	7,04	12,86	1,21	9,45	12,38	1,30	10,52	11,50	1,12	9,72	*	0,019

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 11. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos hembras entre subpoblaciones por provincias

Variable (cm)	Subpoblaciones												Sig.
	Barranca			Canta			Huaral			Huaura			
	n=31			n=33			n=32			n=31			
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	
PV	62,45	7,78	12,45	58,93	12,34	20,94	59,42	6,97	11,72	68,23	12,04	17,64	*0,001
LCA	34,97	2,32	6,62	33,15	2,03	6,13	34,44	1,63	4,72	35,90	2,44	6,80	*0,000
LC	19,08	1,32	6,90	18,77	0,94	5,03	19,05	1,57	8,22	20,05			*0,002
ACA	12,84	0,82	6,39	12,82	0,78	6,07	13,31	0,82	6,17	12,97	0,85	6,52	n.s 0,062
LO	29,48	3,29	11,14	30,61	2,11	6,88	30,47	3,52	11,55	27,26	2,84	10,43	*0,000
LCU	30,23	3,11	10,27	29,73	3,79	12,73	27,28	3,05	11,18	29,68	3,93	13,23	*0,005
PCU	38,00	3,45	9,09	36,24	3,34	9,20	37,38	2,01	5,38	36,68	2,26	6,15	n.s 0,075
PT	91,74	4,10	4,47	90,64	6,56	7,23	92,75	4,39	4,74	94,39	5,89	6,24	*0,042
ACR	77,65	3,22	4,15	81,80	3,10	3,80	81,19	3,24	3,99	78,52	3,82	4,86	*0,000
AD	79,89	2,83	3,55	80,94	3,17	3,91	80,95	3,69	4,56	78,60	3,35	4,26	*0,014
AG	81,08	3,10	3,82	82,39	3,15	3,82	82,77	3,61	4,37	80,31	3,27	4,07	*0,012
ANC	63,23	3,87	6,12	67,17	3,21	4,77	65,47	3,67	5,61	65,77	3,04	4,62	*0,000
DL	86,76	4,79	5,52	88,85	6,33	7,13	89,44	4,80	5,36	88,32	5,81	6,57	n.s 0,251

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

Fuente: Elaboración propia

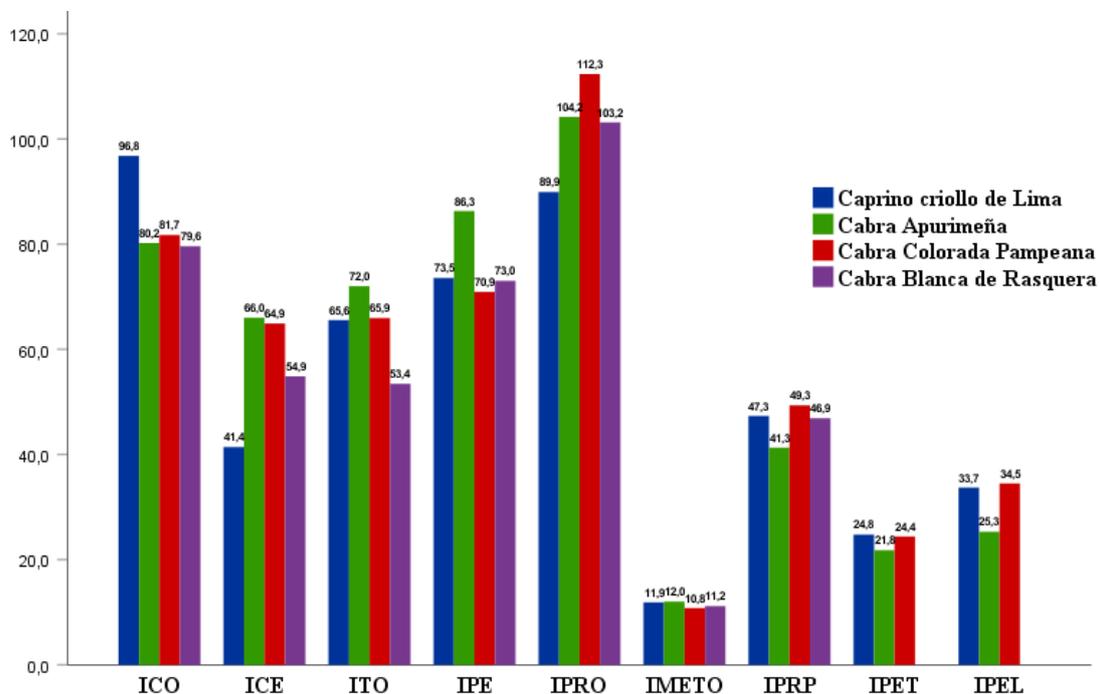
Apéndice 11. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación de variables morfométricas para caprinos criollos hembras entre subpoblaciones por provincias (continuación)

Variable (cm)	Subpoblaciones												Sig.	
	Barranca			Canta			Huaral			Huaura				
	n=31			n=33			n=32			n=31				
	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.	Media	S.D.	C.V.		
LDL	57,55	3,35	5,81	56,53	3,21	5,68	57,05	3,10	5,43	56,87	4,44	7,80	n.s	0,715
DDE	35,26	2,30	6,52	34,88	2,73	7,83	35,91	1,86	5,19	34,92	2,30	6,59	n.s	0,264
DB	26,53	2,94	11,07	23,30	2,74	11,74	24,27	2,80	11,55	29,53	3,80	12,86		*0,000
AP	17,52	2,57	14,65	16,24	2,25	13,86	16,30	1,56	9,57	17,00	2,22	13,07	n,s	0,065
ANG	20,23	2,38	11,75	20,42	1,46	7,14	21,31	1,23	5,77	18,71	1,75	9,38		*0,000
LG	25,06	1,65	6,59	25,94	1,66	6,39	26,16	1,48	5,67	24,97	1,49	5,98		*0,004
LCO	17,71	1,90	10,73	18,76	2,17	11,54	18,41	1,98	10,76	17,79	2,11	11,87	n.s	0,128
LB	48,26	5,43	11,26	48,12	2,64	5,49	52,09	2,66	5,10	52,39	2,85	5,45		*0,000
LP	50,71	5,00	9,86	50,42	2,57	5,11	54,38	2,88	5,30	52,31	3,68	7,03		*0,000
ACO	29,68	1,82	6,13	31,06	1,63	5,24	31,44	1,81	5,75	30,32	1,60	5,28		*0,000
PP	23,58	1,89	8,03	23,15	1,82	7,87	23,56	2,00	8,48	23,58	1,84	7,80	n.s	0,747
PCO	19,03	1,05	5,51	19,29	1,12	5,81	19,53	1,34	6,88	19,40	1,20	6,19	n.s	0,392
PCP	10,19	0,95	9,28	10,39	0,90	8,66	11,06	0,91	8,26	10,37	0,78	7,57		*0,001
PM	16,52	1,00	6,03	17,36	0,99	5,73	17,25	0,95	5,51	16,68	1,25	7,49		*0,003
PC	11,61	1,15	9,87	12,00	0,97	8,08	12,38	0,71	5,71	11,61	0,83	7,18		*0,004
LP	6,92	0,58	8,36	7,47	0,66	8,85	7,59	0,80	10,50	7,18	0,61	8,54		*0,000
PB	17,68	0,94	5,34	17,88	1,08	6,06	17,66	1,07	6,04	18,24	1,62	8,86	n.s	0,196
PR	14,98	0,58	3,90	15,58	0,79	5,08	15,62	0,83	5,33	15,05	0,80	5,31		*0,001
PCA	9,23	0,58	6,23	9,55	0,52	5,46	9,84	0,68	6,88	9,65	0,72	7,48		*0,002

*P<0,05; n.s.: no significativo; S.D.: desviación estándar; C.V. (%): coeficiente de variabilidad

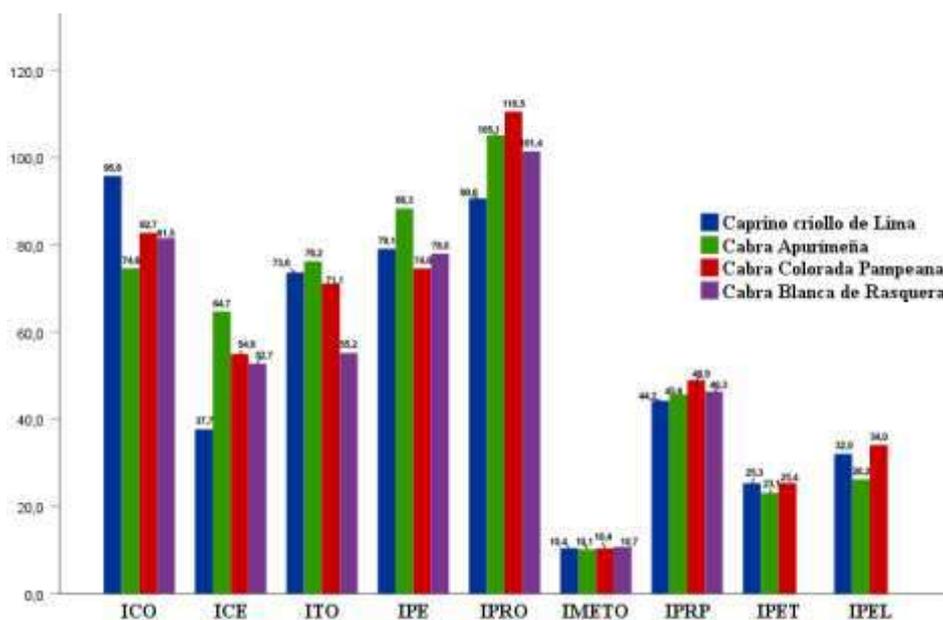
Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 12. Comparación de promedios entre diferentes países para los índices zoométricos de caprinos machos



Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 13. Comparación de promedios entre diferentes países para los índices zoométricos de caprinos hembras



Fuente: Elaboración propia.