

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MORFOESTRUCTURAL DE LAS
VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN OCHO SECTORES DE LA RESERVA
NACIONAL PAMPA GALERAS BÁRBARA D'ACHILLE, LUCANAS,
AYACUCHO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

BACH. SAÚL DAMIÁN PIZARRO

ABANCAY - PERÚ

2018

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MORFOESTRUCTURAL DE LAS
VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN OCHO SECTORES DE LA RESERVA
NACIONAL PAMPA GALERAS BÁRBARA D'ACHILLE, LUCANAS,
AYACUCHO**



DEDICATORIA

A mis padres, que con su inmenso amor y cariño me dieron confianza y deseos de triunfar en mi carrera como médico veterinario.

Al Dr. Nilton César Gómez Urviola, por su valiosa ayuda brindada en la redacción de la tesis y sus consejos muy útiles en mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, mi alma mater y de un modo especial al Dr. Nilton César Gómez Urviola, por haber aceptado dirigirnos en la elaboración de la tesis.

A la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille, asimismo, a los guardaparques oficiales y voluntarios, quienes me apoyaron incondicionalmente en la ejecución del proyecto de tesis.

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MORFOESTRUCTURAL DE LAS
VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN OCHO SECTORES DE LA RESERVA
NACIONAL PAMPA GALERAS BÁRBARA D'ACHILLE, LUCANAS, AYACUCHO

PRESENTADO POR EL BACH. SAÚL DAMIÁN PIZARRO PARA OPTAR EL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, SUSTENTADO Y
APROBADO EL 04 DE OCTUBRE DE 2018, ANTE EL JURADO:

Presidente:


MSc. Ludwing Angel Cárdenas Villanueva

Primer miembro:


Mag. Virgilio Machaca Machaca

Segundo miembro:


M.V.Z. Juan Roberto Soncco Quispe

Asesor:


Dr. Nilton César Gómez Urviola



ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas	6
2.2.1. Origen de las vicuñas	6
2.2.2. Clasificación taxonómica de la vicuña	7
2.2.3. Características morfológicas	7
2.2.4. Características de la fibra de vicuña	8
2.2.5. Organización social	8
2.2.6. Comportamiento de la vicuña	10
2.2.7. Reproducción de las vicuñas	11
2.2.8. Color del vellón de la vicuña	12
2.2.9. Subespecies y hábitat de las vicuñas	12
2.2.10. Biodiversidad de los animales domésticos (DAD)	12
2.2.11. Importancia de la diversidad genética	13
2.2.12. Componentes de la diversidad de los animales domésticos (DAD)	13
2.2.13. Conservación de recursos genéticos animales	14
2.2.14. Caracterización morfológica	15
2.2.15. Caracterización morfoestructural	16
2.2.16. Índices zoométricos	17
2.2.17. Nomenclatura respecto a los índices zoométricos	18
2.2.18. Armonía del modelo morfoestructural	20
2.3. Marco conceptual	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Tipo y nivel de investigación	22



3.2. Materiales	22
3.2.1. Materiales de campo	22
3.2.2. Materiales de oficina	22
3.3. Método y diseño de investigación	23
3.3.1. Ubicación	23
3.3.2. Población y muestra	23
3.4. Técnica de investigación	25
3.4.1. Recolección de información	25
3.4.2. Nomenclatura anatómica exteriorista respecto a las variables	26
3.4.3. Cálculo de índices zoométricos	28
3.5. Análisis estadístico	29
3.5.1. Análisis del estadístico Chi-cuadrado (χ^2)	29
3.5.2. Análisis de la varianza (ANOVA)	30
3.5.3. Análisis correlacional	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
4.1. Comparación morfológica y faneróptica entre machos y hembras	32
4.2. Comparación morfoestructural entre machos y hembras	32
4.2.1. Comparación morfoestructural de machos entre sectores	36
4.2.2. Comparación morfoestructural de hembras entre sectores	40
4.3. Estudio de la armonicidad morfoestructural.	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusiones	49
5.2. Recomendaciones	50
V. BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Coordenadas de Barón.	16
Tabla 2. Clasificación de tipos y subtipos morfológicos de acuerdo al índice corporal (IC).	19
Tabla 3. Número de vicuñas (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) muestreadas, capturadas, esquiladas y peso de fibra obtenida de ocho sectores de la RNPG-BA, Julio - agosto	25
Tabla 4. Frecuencias absolutas y relativas para las variables morfológicas de las vicuñas de la RNPG-BA y significación a la prueba de X^2 entre sexos.	32
Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos y análisis de varianza entre sexos y sectores para las variables morfométricas en hembras y machos de las vicuñas de la RNPG-BA.	34
Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos y análisis de varianza entre sexos y sectores para los índices morfométricos en hembras y machos de las vicuñas de la RNPG-BA.	36
Tabla 6. Comparación de medias y prueba de REGWF de las variables morfométricas de machos en ocho sectores de la RNPG-BA.	38
Tabla 7. Comparación de medias y prueba de REGWF de los índices morfométricos de machos en ocho sectores de la RNPG-BA.	40
Tabla 8. Comparación de medias y prueba de REGWF de las variables morfométricas de hembras en ocho sectores de la RNPG-BA.	42
Tabla 9. Comparación de medias y Prueba de REGWF de los índices morfométricos de hembras en ocho sectores de la RNPG-BA.	43
Tabla 10. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal).	44



- Tabla 11.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal). 47
- Tabla 12.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector 60
- Tabla 13.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector Huayllapata. 61
- Tabla 14.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector de 63
- Tabla 15.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector de Minaschayocc. 64
- Tabla 16.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector de 66
- Tabla 17.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector de Valle Galeras. 67
- Tabla 18.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector de 69
- Tabla 19.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector de Ccochancca 70
- Tabla 20.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector 72
- Tabla 21.** Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Llamaiso. 73
- Tabla 22.** Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector 75



Tabla 23. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector Ccancollay.	76
Tabla 24. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) en el sector de	78
Tabla 25. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector Chakiquishuar.	79
Tabla 26. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector de	81
Tabla 27. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal) del sector Chocceccara.	82
Tabla 28. Armonicidad morfoestructural de hembras y machos por sectores en la RNPG-BA	84
Tabla 29. Ficha 1. Caracterización morfológica de las vicuñas de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbará D’Achille.	88



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la Reserva Nacional Pampas Galeras Bárbara D'Achille.	24
Figura 2. Sectores donde se realizó el <i>Chaccu</i> - 2016 (RNPG-BA, 2016).	24
Figura 3. Variables zoométricas estudiadas y sus puntos de referencia.	26
Figura 4. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras.	45
Figura 5. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos.	46
Figura 6. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras.	47
Figura 7. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos.	48
Figura 8. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Huayllapata.	60
Figura 9. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Huayllapata.	61



Figura 10. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Huayllapata. 62

Figura 11. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Huayllapata. 62

Figura 12. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Minaschayocc. 63

Figura 13. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Minaschayocc. 64

Figura 14. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Minaschayocc. 65

Figura 15. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Minaschayocc. 65

Figura 16. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Valle Galeras. 66

Figura 17. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector de Valle Galeras. 67



Figura 18. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Valle Galeras. 68

Figura 19. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Valle Galeras. 68

Figura 20. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Ccochancca. 69

Figura 21. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Ccochancca. 70

Figura 22. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Ccochancca. 71

Figura 23. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Ccochancca. 71

Figura 24. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Llamaiso. 72

Figura 25. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Llamaiso. 73



- Figura 26.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Llamaiso. 74
- Figura 27.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Llamaiso. 74
- Figura 28.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Ccanccollay. 75
- Figura 29.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Ccanccollay. 76
- Figura 30.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Ccanccollay. 77
- Figura 31.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Ccanccollay. 77
- Figura 32.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Chakiquishuar. 78
- Figura 33.** Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Chakiquishuar. 79



Figura 34. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Chakiquishuar.	80
Figura 35. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos para machos del sector de Chakiquishuar	80
Figura 36. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Chocceccara.	81
Figura 37. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Chocceccara.	82
Figura 38. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Chocceccara.	83
Figura 39. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Chocceccara.	83
Figura 40. Diagrama de una manga de captura.	84
Figura 41. Corral de captura.	85
Figura 42. Sujeción de la vicuña para la esquila.	85
Figura 43. Medición del perímetro torácico (PT).	86
Figura 44. Medición de la alzada a la cruz (ALCR). (ALCR).	86
Figura 45. Medición del diámetro dorso esternal (DE).	87
Figura 46. Medición del diámetro longitudinal (DL).	87



RESUMEN

En ocho sectores de la Reserva Nacional Pampas Galeras Bárbara D'Achille (RNPG-BA), región Ayacucho, aprovechando el *Chaccu* realizado entre julio y agosto de 2016, se seleccionó una muestra por conveniencia de 320 animales, 20 machos y 20 hembras mayores de 2 años por cada sector, con el objetivo de determinar y comparar las características morfológicas y morfoestructurales. Se evaluaron 4 variables cualitativas: perfilfrontonasal (PF), línea dorsolumbar (LDL), condición corporal (CC) y pigmentación de pezuñas (PP) y 12 variables cuantitativas: longitud de orejas (LO), longitud de cabeza (LC), anchura de cabeza (AC), perímetro del tórax (PT), diámetro dorsoesternal (DE), diámetro bicostal (DB), diámetro longitudinal (DL), longitud de grupa (LG), anchura de grupa (AG), alzada de la cruz (ALCR), perímetro de la caña anterior (PC) y peso vellón (PV). Las mediciones fueron realizadas mediante una balanza electrónica, escuadra métrica, cinta métrica metálica y flexible. Se realizó el análisis de Chi-cuadrado, ANOVA y correlacional. Los animales presentan pezuñas pigmentadas (100%), condición corporal regular (56.6%), perfil frontonasal recto (84.1%) y línea dorsolumbar recta (99.7%). Morfoestructuralmente son dimórficas respecto a PT, DB, DE, DL, LG, AG y PC ($P < 0.01$) y de acuerdo a los índices morfométricos, se clasifican como braquicéfalos y longilíneos, con aptitud cárnica. Las vicuñas ubicadas en los sectores Chakiquishuar, Valle Galeras, Minaschayocc, Huayllapata, Ccancollay, Chocceccara, Llamaiso y Ccochancca, de la RNPG-BA, presentan diferencias, según LO, LC, AC, DB, DE, DL, LG, PC ($P < 0.001$) en machos y LO, LC, AC, PT, DB, DE, DL, LG, PC en hembras ($P < 0.05$).

Palabras clave: biodiversidad, consanguinidad, silvestría.



ABSTRACT

In eight sectors of the Pampas Galeras Bárbara D'Achille National Reserve (RNPG-BA), Ayacucho region, taking advantage of the Chaccu carried out between July and August 2016, a sample was selected for convenience of 320 animals, 20 males and 20 females over 2 years old for each sector, in order to determine and compare the morphological and morphostructural characteristics. Four qualitative variables were evaluated: frontonasal profile (PF), thoracolumbar line (LDL), body condition (CC) and hoof pigmentation (PP) and 12 quantitative variables: ears length (LO), head length (LC), width head (AC), chest perimeter (PT), dorsosternal diameter (DE), bicostal diameter (DB), longitudinal diameter (DL), rump length (LG), rump width (AG), height at the withers (ALCR), cane perimeter (PC) and fleece weight (PV). The measurements were made using an electronic scale, metric square, metallic and flexible measuring tape. Chi-square, ANOVA and correlational analysis were performed. The animals presented pigmented hooves (100%), regular body condition (56.6%), straight frontonasal profile (84.1%) and straight thoracolumbar line (99.7%). Morphostructurally they are dimorphic with respect to PT, DB, DE, DL, LG, AG and PC ($P < 0.01$) and according to the morphometric indices, they are classified as brachycephalic and longilineal, with meat aptitude. The vicuñas located in the sectors Chakiquishuar, Valle Galeras, Minaschayoc, Huayllapata, Ccancollay, Chocceccara, Llamaiso and Ccochancca, of the RNPG-BA, present differences, according to LO, LC, AC, DB, DE, DL, LG, PC ($P < 0.001$) in males and LO, LC, AC, PT, DB, DE, DL, LG, PC in females ($P < 0.05$).

Keywords: biodiversity, consanguinity, silvestry.



I. INTRODUCCIÓN

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una de las especies animales silvestres que posee el Perú y algunos países como Argentina, Chile, Bolivia y Ecuador. Hoy se les puede encontrar pastando en las zonas con climas y terrenos más hostiles, agrestes y pobres, los cuales no pueden ser aprovechados por otras especies domésticas. Constituyen un recurso zogenético invaluable vinculado a los aspectos sociales, económicos, culturales y científicos (FAO, 2005; Brack, 2010).

La vicuña estuvo en peligro de extinción por la caza indiscriminada, con la desaparición de 99% de la población existente desde que llegaron los españoles (Wheeler *et al.*, 2001), por ello en el Perú se promovió proyectos de conservación, como la creación de la Reserva de Pampa Galeras. La vicuña actualmente se encuentra categorizada como casi amenazada (NT) y se encuentra catalogada en el apéndice II del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), donde el estado peruano autoriza el aprovechamiento de fibra mediante la modalidad de “*Chaccu*” (MINAG, 2012; RNPG-BA, 2014).

El Perú registra 208 899 vicuñas en el año 2012, con un incremento de la población en 76%, de los cuales 145 959 vicuñas se encuentran en silvestría (69.9%) y 62 940 en semicautiverio (30.1%), Ayacucho concentra 62 133 ejemplares, que representa el 29% de la población del país; Puno, 38 673 vicuñas; Huancavelica, 23 616; Junín, 21 325; Cusco, 17 833; Arequipa, 15 213; Apurímac, 11 434; y Lima, 9 515. Lamentablemente existe la idea errónea de que la vicuña sea tratada como un animal doméstico mediante el uso de cercos permanentes (manejo en semicautiverio) impidiendo las migraciones, las cuales son imprescindibles para mantener una consanguinidad aceptable, sobrecarga animal adecuada,



limitar el contagio de enfermedades y evitar el amansamiento (Wheeler, 2009; Cruz, 2009).

La caza furtiva produjo la disminución de la población y variabilidad genética, restando las posibilidades de adaptación de las vicuñas a los muy probables cambios del medio ambiente en un futuro cercano. Wheeler (1995) y Wheeler *et al.*, (2001), considerando lo que viene sucediendo recomiendan que los camélidos silvestres en el Perú deben ser manejados como cuatro diferentes unidades demográficas, Junín noroeste (excepto Tinco Cancha), Junín Sur, Andes Centrales y Puno, con base a hallazgos de altos niveles de diferenciación genética entre estas poblaciones.

Los caracteres morfológicos son marcadores biológicos que resultan de la expresión genética, y por tanto nos indican en cierta forma el nivel de variabilidad genética existente, posibilitando realizar un manejo racional de la vicuña de acuerdo a los diferentes factores ambientales existentes en el Perú (Vann Hintum, 1997).

Dadas las consideraciones anteriores se planteó determinar y comparar las características morfológicas y morfoestructurales de las vicuñas existentes en ocho sectores de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille, Lucanas, Ayacucho, evaluando asimismo su armonicidad.



II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Trejo y Rojas (2008), estudiaron biométricamente a 71 vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galera, Bárbara D' Achile. Las medidas corporales evaluadas demuestran que no existe dimorfismo sexual en vicuñas y que las variaciones se deben principalmente a la edad del animal. Se encontró que la vicuña adulta muestra una altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura a la cabeza de 85.2 ± 4.97 , 86.47 ± 5.0 , 79.6 ± 4.9 y 125.09 ± 6.33 cm, respectivamente.

Baquerizo y Quispe (2011), investigaron las medidas biométricas de vicuñas de la Comunidad Campesina de Tullpacancha, Luroja, Churcampa, Huancavelica. Donde se realizó la medición biométrica de 63 vicuñas: 56 hembras y 7 machos, seleccionados al azar durante el *Chaccu* del 2011. Se tomaron las medidas de la altura a la cruz, largo del pecho a la base de cola, perímetro torácico, altura a la punta de anca, largo de cabeza y se les separó de acuerdo al sexo. Los resultados hallados para los cinco parámetros medidos en promedio son: altura a la cruz 87.79 cm; largo de pecho a base de cola 69.97 cm; perímetro torácico 91.1 cm; altura de anca 79.81 cm; largo de cabeza 25.02 cm.

Guillén *et al.* (2009), estudio el índice cefálico total y corporal en la vicuña adulta (*Vicugna vicugna mensalis*). La investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha, en la provincia de Churcampa, región Huancavelica, a una altitud de 4 150 msnm, durante la actividad del *Chaccu*, en julio de 2009. Se seleccionaron 100 vicuñas adultas (50 hembras y 50 machos), a las que se tomaron las medidas de ancho y largo de la cabeza para determinar el índice cefálico total, así como también el largo del tronco y el perímetro



torácico para determinar el índice corporal, haciendo uso de instrumentos zoométricos. El ancho de la cabeza se tomó con la escuadra de dos ramas, y el largo de la cabeza, el largo del tronco y el perímetro torácico, con cinta métrica. Los resultados mostraron que el índice cefálico total para hembras y machos fue de $56.81\% \pm 1.64$ y $56.85\% \pm 2.35$ respectivamente, en tanto que el índice corporal en hembras fue de $89.91\% \pm 1.22$, y en machos, $90.22\% \pm 1.42$. Se concluyó que hembras y machos se pueden clasificar como braquicéfalos, según el índice cefálico total, y como sublongilíneos, según su índice corporal. No se encontraron diferencias notables entre hembras y machos.

Huanca *et al.* (2006), determinaron en vicuñas machos y hembras (*Vicugna vicugna*), las características biométricas, y solo en machos, niveles de testosterona y medidas testiculares. 155 vicuñas (107 machos y 48 hembras) fueron evaluadas durante la actividad del *Chaccu*, en la comunidad de Picotani – Puno, al sur del Perú. Se registró las siguientes medidas biométricas: talla (T), perímetro torácico (PT), y largo (L) para todos los animales. La edad fue estimada mediante clasificación dentaria en las categorías siguientes: a) crías dientes de leche (CDL); b) 4 dientes o tuís (4D) y c) boca llena o adultos (BLL). Las medidas biométricas según categorías fueron: a) CDL: T 82.3 ± 1.3 y 82.8 ± 5.1 ; PT: 78.3 ± 3.7 y 82.0 ± 5.7 ; L : 53.6 ± 4.6 y 53.1 ± 2.6 ; b) 4D: T : 90.2 ± 1.2 y 87.9 ± 3.7 PT: 89.0 ± 3.1 y 87.1 ± 4.2 ; L: 63.2 ± 4.7 y 59.0 ± 2.8 y c) BLL: T: 89.8 ± 2.7 y 88.5 ± 3.1 ; PT: 90.1 ± 2.7 y 88.9 ± 3.6 ; L: 61.4 ± 3.1 y 62.2 ± 5.6 ; para machos y hembras, respectivamente.

Luparia *et al.* (2009), en el campo experimental de altura (CEA) Abra Pampa (Jujuy-Argentina), actualmente estación experimental agropecuaria del INTA en vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en crianza en cautiverio, plantearon la hipótesis que existe una reducción de los parámetros biométricos en la crianza en cautiverio frente a la condición de



silvestría. Tomo las siguientes mediciones en hembras, machos y capones, mediciones realizadas fueron: longitud total de cuerpo (LTC), longitud de pata delantera (LPD), longitud de pata trasera (LPT), longitud de cabeza (LC), circunferencia torácica (CT) y peso vivo (PV-solo en hembras y machos), las medidas fueron tomadas con una cinta flexible. Los datos fueron analizados con el PROC GLM de SAS donde estimó: LTC: 152.25 ± 11.39 , 154.00 ± 10.54 , 155.50 ± 6.71 ; LPD: 55.36 ± 2.75 , 56.13 ± 2.88 , 56.25 ± 3.37 ; LPT: 58.74 ± 3.83 , 58.81 ± 3.30 , 61.88 ± 4.22 ; LC: 30.00 ± 1.68 , 29.92 ± 1.52 , 29.88 ± 1.12 ; CT: 85.49 ± 5.98 , 87.06 ± 5.80 , 90.25 ± 2.55 (hembra, macho y capón, respectivamente). Además el PV: 41.64 ± 7.59 ; 42.38 ± 6.71 para hembras y machos respectivamente. El peso vivo de hembras y machos no resultó significativamente diferente. Las mediciones LT, LPD y LC no mostraron diferencia significativa entre hembras, machos, capones, mientras que se observó una tendencia hacia un mayor LPT y LC en los capones. Los resultados indican la ausencia marcada del dimorfismo sexual.

Yacobaccio (2006), investigó los datos biométricos en vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en las capturas de 2003 y 2004 en Cieneguillas, Jujuy (Reserva de Biosfera Laguna de Pozuelos) localizada en el extremo septentrional de la Puna Seca de Argentina. Se midieron un total de 108 machos y 62 hembras. Las variables métricas fueron tomadas con metro flexible por el mismo operador para evitar variaciones interindividuales en las mediciones. Las mediciones fueron: longitud total del cuerpo (longtot), longitud de la pata delantera (longman), longitud de la pata trasera (longpat), longitud de la cabeza (longcabe), circunferencia torácica (circunto), peso vivo (pesovivo), los resultados fueron: longtot: 150 y 149.63; longman: 56 y 56.68; longpat: 62.92 y 64; longcabe: 28.51 y 29.51; circunto: 91.27 y 89.85; pesovivo: 45.12 kg y 42.21 kg (para hembras y machos respectivamente). Se concluyó que no hay diferencias de tamaño entre los sexos y que hay una moderada



correlación entre peso vivo y peso del vellón, además, que existe una significativa variación clinal acentuada con vicuñas de Perú, siendo la subespecie *Vicugna vicugna* de mayor tamaño, constituyendo un elemento más en su diferenciación subespecífica.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen de las vicuñas

Esta especie de camélidos silvestres pertenece a la familia *Camelidae*, cuyos ancestros se originaron en los grandes llanos de América del norte durante el Eoceno hace 40 o 45 millones de años (MA), y es en esos momentos cuando ocurrió la división entre las tribus Lamini y Camelini hace 14 MA, correspondientes a los camélidos del nuevo y viejo mundo respectivamente. Posteriormente, hace 3 MA, la tribu Camelini inicia la migración hacia Asia y Europa, a través del puente del estrecho de Bering, dando origen a los camélidos del viejo mundo: el camello (*Camelus bactrianus*) y el dromedario (*Camelus dromedarius*). Por la misma época emigraron individuos de la tribu Lamini hacia América de Sur durante la época del gran intercambio, y donde se originaron los géneros *Lama* y *Vicugna*, hace 2 MA (Egey y Miragaya 2006; Marín *et al.*, 2007). Dos linajes de la tribu Lamini evolucionaron del género ancestral norteamericano *Pleiolama* (11-9 MA) (Webb y Meachen, 2004). La primera de distribución exclusivamente norteamericana, contiene *Alforjas* (10-4.5 MA) y *Camelops* (4.5 – 0.1 MA), mientras que la segunda contiene a *Hemiauchenia* (10-0.1 MA), *Palaeolama* (2- 0.1 MA), *Lama* (2 MA - tiempo presente) y *Vicugna* (2 MA- tiempo presente), todos estos géneros presentes en América de Sur. Al final del pleistoceno, hace 10 a 12 mil años, *Camelops*, *Hemiauchenia* y *Palaeolama* desaparecieron, quedando *Lama* y *Vicugna* como los únicos sobrevivientes de la tribu Lamini (Marin *et al.*, 2007).

2.2.2. Clasificación taxonómica de las vicuñas

Wheeler (2006), describe la siguiente clasificación taxonómica para la vicuña: Phylum Cordados, Subphylum Vertebrados, clase Mammalia, orden Artiodactyla, familia Camelidae, género *Vicugna*, especie *Vicugna vicugna*, subespecie *Vicugna vicugna vicugna* y *Vicugna vicugna mensalis*.

2.2.3. Características morfológicas

Las características anatómicas, la cabeza es relativamente pequeña, con prominentes ojos y orejas; con una hendidura central en el labio superior. El cuello es largo y su cuerpo es esbelto y las crías al nacimiento alcanzan pesos de 4 a 6 kg (Zuzunaga, 2006). La línea de la parte superior es muy encorvada tiene convexidad superior. La grupa está muy inclinada, lo que aumenta la convexidad superior de la silueta, un animal muy adaptado para correr (León, 1992).

Las vicuñas tienen largos y sedosos mechones de color blanco sucio que le cuelgan del pecho y que le sirven para protegerse del frío cuando se echa. El cuello, lomo y los lados son de color café claro; el vientre y el interior de los muslos son de color blanco. La vicuña adulta presenta una longitud total que varía entre los 160 y 180 cm (cabeza-cola), con una altura a la cruz de 80 a 90 cm y un peso vivo entre 35 y 50 kg. No presenta dimorfismo sexual evidenciable por tamaño y peso (Wheeler, 1991).

Cardoso (1994), menciona que las extremidades son largas y resistentes, cubierta por pelos, los cascos aunque no son muy resistentes les permite caminar en suelos pedregosos y accidentados. Poseen uñas y suelas plantares más delicadas y susceptibles. El cuerpo tiene forma de galgo, bien absorbido en el tercio delantero e igual forma en el tercio posterior, vientre alto y de formas estrictamente curvas.

Por su edad la vicuña se clasifica de la siguiente manera: Vicuñas crías: vicuñas de ambos sexos nacidas el mismo año, Vicuñas juveniles: vicuñas hembras entre los 13 meses de edad y la parición de la primera cría, aproximadamente a los 2 años, Vicuñas adultas: todas las vicuñas hembras después del primer parto y que conforman una familia y todo macho que sale de una tropilla (MINAM, 2014).

2.2.4. Características de la fibra de vicuña

La *Vicugna vicugna mensalis*, tiene una longitud media de mecha a nivel del manto de 32.8 mm en animales adultos con un rango entre 29.2 a 41.7 mm y un mechón largo a nivel del pecho de 18 a 20 cm. El diámetro medio de la fibra exceptuando las zonas del cuello y extremidades es uniforme, variando entre 11.9 μm a 14.7 μm con una media de 12.5 ± 1.5 μm , no existiendo diferencias significativas entre sexos y edades La densidad folicular promedio es de 78.7 folículos por mm^2 , con una frecuencia de pelos de 2%. La resistencia a la tracción varía entre 40 y 64 N/ktex, por lo cual la fibra es considerada como “muy resistente”, observándose que fibras de vicuñas que pastorean sobre pasto de buena calidad tienen mayor resistencia frente aquellas que pastorean pastos de mala calidad (Hoffman *et al.*, 1983).

2.2.5. Organización social

Las vicuñas no muestran dimorfismo sexual, por lo que su identificación en el campo no sería posible si no existieran las diferencias de conducta según el sexo, estas características originan grupos de individuos, que pueden ser claramente diferenciables: el grupo familiar polígamo, la tropilla de machos y los individuos solitarios (Zuzunaga, 2006).

Estos camélidos (vicuñas) son territoriales y los grupos familiares son muy estables y grupos de solteros muy variables en composición y distribución, con estructuras laxas,

siendo comunes las fusiones y fisiones de los mismos (Vilá, 2002). El 78.7% son grupos familiares y 18% son tropillas de machos, el resto de la población vagabundea en forma dispersa constituyendo un 3.3% del total de una población (INRENA, 1994).

A) Grupo familiar polígamo

Está constituido por un macho y las hembras que pueden ser de 1 hasta 6 (promedio general 5 hembras por grupo familiar) y las crías, que permanecen hasta los 9 meses de vida en estos grupos para luego ser expulsadas y formen posteriormente sus propios grupos familiares (Zúñiga, 1998). El macho dirige a su familia, se mantiene algunos metros alejado de las hembras y siempre está más alerta. En caso de que exista algún peligro, realiza silbidos que funcionan como alarma, que repiten también las hembras y este se interpone entre el peligro y ellas mientras se retiran. El territorio familiar puede tener una superficie de 8 y 40 hectáreas (INRENA, 1994).

Los machos se encargan de mantener el número de animales en su grupo familiar y de evitar el apareamiento de sus hembras con otros machos. Esto se logra a partir del comportamiento agresivo, iniciado principalmente por los machos reproductores. Cuando los machos solteros son los receptores de la agresión finaliza con una fuerte corrida y un alejamiento muy distante de los solteros (incluso llegan a desaparecer varios días de la zona de estudio). Se ha estimado que machos de 3-4 años pueden defender su territorio por lo menos por seis años. Esta persistencia del macho con sus hembras es muy particular de la especie y bastante atípica dentro de los mamíferos (Vilá, 2002).

B) Tropillas juveniles

Conformados por machos adolescentes de 9 hasta 18 meses de edad que aún no han alcanzaron la madurez sexual, reunidos llegan hasta 200 individuos dependiendo de la



población existente. Estas tropillas no cuentan con un líder y se mueven sin rumbo fijo dentro el hábitat hasta encontrar un jefe de familia senil al cual desplazan en una lucha y ocupan su lugar; casi todos son de tamaño uniforme y permanecen en las tropillas por dos o tres años (Zúñiga, 1998).

Las tropillas de machos solteros (1 a 4 años de edad) están constituidas por 5 a 50 individuos, no son tolerados en hábitats ocupados y son rápidamente espantados fuera por los machos territoriales. Estos grupos de machos viven en territorios no ocupados o no preferidos debido a que son constantemente espantados, se desplazan largas distancias en busca de áreas donde alimentarse sin ser perturbados. Estas tropillas tienen un valor muy importante pues aseguran el vigor de la población (Franklin, 1974; Lichtenstein, 2002).

C) Los individuos solitarios o no diferenciados

Sus integrantes pueden estar conformados por juveniles, adultos machos o hembras, que no se han incorporado a los grupos mencionados, estos animales vagan sin tener un territorio determinado, en algunos casos se anticipan a las tropillas (INRENA, 1994). También son considerados aquellos que han cumplido su ciclo biológico y por tener una avanzada edad, han sido expulsados de sus grupos familiares y territorios por otros machos más jóvenes (Zúñiga, 1998).

2.2.6. Comportamiento de la vicuña

Para evitar las corrientes de aire frío que pasan por las partes bajas, los grupos familiares tienden a dormir en las partes altas de sus territorios. Al salir el sol se inician las actividades las cuales consisten en pastar y descansar conforme recorren su territorio a un ritmo tal que, generalmente, llegan a las partes más bajas alrededor del mediodía, tomando agua si es que la encuentran. Por la tarde inician el retorno a las partes no visitadas durante

la mañana. El pastoreo se intensifica durante la tarde, a fin de acumular suficiente alimento para pasar la noche (Hotman *et al.*, 1983).

Teniendo un sistema de territorialidad especializado, la vicuña es uno de los pocos ungulados que defiende a lo largo del año un territorio de alimentación y uno distinto para el descanso, en estos territorios el grupo familiar se alimenta, duerme, se reproduce y cría a sus recién nacidos. Las tropillas de machos no pueden aprovechar estos territorios. Esta dinámica de uso del territorio convierte el rol del macho en estratégico, ya que no solo determina la ubicación; límites y tamaño de su territorio, sino que además regula el tamaño de su grupo familiar aceptando o rechazado animales ajenos y expulsando a los juveniles (Franklin, 1974). Esta dinámica, puede variar por factores externos, como variaciones estacionales, efecto del clima y en la mayoría de los casos por efecto de las actividades antrópicas.

2.2.7. Reproducción de las vicuñas

La etapa de gestación de la vicuña varía entre 330 y 350 días (Franklin, 1974). Empiezan a parir durante la segunda quincena de febrero y termina durante las primeras semanas de abril, con la mayoría de nacimientos en marzo. Siempre nacen durante las mañanas con peso correspondiente al 15% del peso vivo de la madre (4 – 6 kg). El empadre ocurre unas semanas después de la parición. Algunas vicuñas están listas para el empadre al año de edad, pero la mayoría entra a los dos años y producen su primera cría a los tres años. Las tasas de preñez, determinadas con base en observación externa en el último mes de gestación en Pampa Galeras antes de la crisis poblacional fueron de 85% a 95%, y 58% después de la crisis (Hoyos, 2009). Se determinó una tasa de preñez de 99% por palpación rectal reportadas en una población de vicuñas en Puno (Novoa, 1989).

2.2.8. Color del vellón de la vicuña

El pelaje típico del *Vicugna vicugna mensalis* es marrón canela en la parte dorsal y lateral del cuerpo, a lo largo del cuello y dorso de la cabeza. En cuanto al pecho, vientre, entrepiernas y porción inferior de la cabeza son de color blanco, lo mismo que la punta y porción ventral de la cola. En cuanto a la coloración de la *Vicugna vicugna vicugna*, es más clara y el color blanco cubre una parte más extensa del cuerpo, subiendo desde el vientre hasta las costillas y el sector anterior de las patas traseras; no tiene el mechón pectoral de la otra subespecie (Paucar *et al.*, 1984; Hoyos, 2009).

2.2.9. Subespecies y hábitats de las vicuñas

Actualmente a las vicuñas se les clasifica en dos poblaciones; La *Vicugna vicugna mensalis*; que habita en la Puna húmeda a grandes alturas, al norte de la diagonal seca y la *Vicugna vicugna vicugna* es más pequeña y relativamente aislada que habita a una menor altura en la Puna dentro de la diagonal seca. De las dos subespecies existentes, la más estudiada es la vicuña norteña, *Vicugna vicugna mensalis*, con su “color vicuña” y mechón pectoral (Marín *et al.*, 2007).

2.2.10. Biodiversidad de los animales domésticos (DAD)

De acuerdo con la Convención sobre Biodiversidad (CBD), que fue firmada por la mayoría de los países del mundo en Río de Janeiro en 1992, biodiversidad es el conjunto de ecosistemas, especies y variedades genéticas existentes en un país y si bien cada país posee la soberanía y la responsabilidad sobre sus propios recursos genéticos, estos deben ser considerados como un bien de la humanidad. Según la citada convención, las principales causas de la pérdida de biodiversidad son la aceleración del crecimiento de la población humana, el incremento del consumo de los recursos naturales y su explotación no

planificada. La biodiversidad de los animales domésticos (DAD), contribuye de forma esencial a la biodiversidad en general y a la producción alimenticia en particular, proveyendo directa o indirectamente entre el 30 al 40% del valor total mundial de la producción agrícola y de alimentos (FAO/UNEP, 1998). La DAD se define como las diferencias entre individuos que son heredables y por lo tanto permanentes y pueden encontrarse entre clases taxonómicas, familias, especies, razas, poblaciones y entre individuos (Loftus y Scherf, 1993).

2.2.11. Importancia de la diversidad genética

Mantener la diversidad genética es uno de los aspectos más importantes en la biología de la conservación. Primero, los cambios medio ambientales son un proceso continuo en la naturaleza y la diversidad genética es un requisito de las poblaciones para poder adaptarse a dichos cambios. Segundo, la pérdida de la diversidad genética es asociada con endogamia y una reducción del *fitness* reproductivo. Es por esto que la IUCN reconoce la necesidad de conservar la diversidad genética como una de las tres prioridades globales para la conservación (Reed y Frankham, 2003).

2.2.12. Componentes de la diversidad de los animales domésticos (DAD)

La DAD, está compuesta por los recursos genéticos animales (RGA), que comprenden todas las especies, razas y estirpes que revisten interés económico, científico y cultural para la agricultura, tanto ahora como en el futuro. Las especies comunes comprenden ovejas, cabras, bovinos, caballos, cerdos, búfalos y aves de corral (FAO, 1998).

El concepto de raza representa un concepto central de la zootecnia y generalmente se usa para definir cualquier subdivisión dentro de una especie doméstica. Fue puesto en perspectiva como criterio zootécnico recién en el siglo XVIII y en relación a su estudio en



la especie doméstica se ha formado una verdadera ciencia propia, denominada etnozootecnia. El concepto culturalmente ha quedado invariable hasta la actualidad. Sin embargo y a pesar de la concepción de la zootecnia clásica, se ha visto que la variación intraespecífica, en el campo de los animales domésticos, es mucho más amplia de lo que es posible controlar con un solo criterio de subdivisión. Esto es gracias a los estudios sobre los recursos genéticos de animales domésticos de todos los continentes. Ahora es evidente que cualquier subdivisión intraespecífica en la especie doméstica es el resultado de la acción simultánea de dos fuerzas, la selección natural y la selección humana, que a menudo no coinciden en los objetivos perseguidos (Neuvy, 1980; Moncrieff, 1996).

2.2.13. Conservación de los recursos genéticos animales

La necesidad de caracterizar y conservar los recursos genéticos animales se ha convertido en una prioridad a escala nacional e internacional (FAO, 1998) y todos los estamentos coinciden en que ésta conservación debe estar unida a un desarrollo sostenible de dichos recursos y a una utilización racional y adecuada a su entorno medio-ambiental con fines a un reparto justo de los beneficios. En el año 1964 quedaban en Perú entre 5000 y 10000 vicuñas debido a la caza por su valiosa fibra y a la competencia con el ganado doméstico (Lichtenstein, 2002). Ese año comenzó el Proyecto de Cooperación Belga con el Ministerio de Agricultura y en 1966 se firmó un convenio entre el Ministerio de Agricultura y la comunidad de Lucanas con el objetivo de establecer la Reserva Nacional Pampa Galeras en el área donde existía el mayor número de vicuñas del país. A partir de 1972 la Reserva recibió apoyo de la República Federal de Alemania a través del Proyecto de Cooperación Técnica con la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Este proyecto, fruto de su época, se centró en la conservación de la especie priorizando el aspecto biológico del manejo de la vicuña por sobre la dimensión social. Es a partir de aquí



que se logró un efectivo crecimiento de la población de vicuñas alcanzando una población aproximada de 180 000 individuos (Lichtenstein, 2002).

2.2.14. Caracterización morfológica

El componente faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el componente morfoestructural que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo (Herrera, 2003). Cada uno de estos componentes tiene una metodología específica para su estudio (Tabla 1).

La diversidad de una raza puede ser observada y medida directamente a partir de su fenotipo, y a partir de las diferencias fenotípicas se priorizan las razas con un criterio de adaptación y funcionalidad (Eding *et al.*, 1999), ya que las distancias basadas en caracteres fenotípicos cuantitativos son indicativas de la adaptación a factores ambientales (Van Hintum, 1994).

Dada la importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, la conservación de razas en peligro de extinción requiere de la caracterización morfológica de las mismas. Según Van Hintum (1994), la diversidad fenotípica “diversidad genética expresada”, es la expresión de los genes codificantes, mientras que la “diversidad genética neutral” se mide mediante *loci* no codificantes como microsatélites u otros marcadores moleculares. Sin embargo, la mayor parte de la bibliografía relacionada con el tema, utiliza simplemente el término diversidad genética (Burstin *et al.*, 1997).



Tabla 1. Coordenadas de Barón (Sotillo *et al.*, 1985)

Plástica		Faneróptica	Energética
Perfil		Boca:	Fisiológicos:
Concavilíneo o celoide	<ul style="list-style-type: none"> Ultracóncavo Cóncavo Subcóncavo 	- Dientes	- Reproducción
Rectilíneo u ortoide		- Papilas	- Producción
	Recto	Miembros:	Psíquicos
Convexilíneo o cirtoide	<ul style="list-style-type: none"> Subconvexo Convexo ultracovexo 	- Uñas	- Comportamiento
		- Pezuñas	Patológicos
		- Cascos	- Predisposición a enfermedades
		- Espejuelos	
		- Espolones	
Peso		Revestimiento	
Elipométrico	<ul style="list-style-type: none"> Ultraelipométrico Elipométrico Subelipométrico 	- Piel	
Eumétrico		Eumétrico	- Pelo
Hipermétrico	<ul style="list-style-type: none"> Ultrahipermétrico Hipermétrico Subhipermétrico 	- Lana	
			- Plumas
Proporciones		Sexuales:	
Brevilíneos o braquimorfos	<ul style="list-style-type: none"> Ultrabrevilíneos Brevilíneos Subbrevilíneos 	- Crin	
Mediolíneos		Rectos	- Cola
Longilíneos o dolicomorfos	<ul style="list-style-type: none"> Sublongilíneos Longilíneos Ultralongilíneos 	- Perilla	
			- Barba

2.2.15. Caracterización morfoestructural

La zoometría reúne una serie de medidas de aquellas partes o regiones que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad. Igualmente se estudia aquí los pesos y hasta volúmenes que, de la misma manera,



representan datos útiles para valorarla funcionalidad del animal. Las medidas se realizan directamente sobre el animal, y se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. Para realizarlas se utilizan ciertos instrumentos denominados “zoometros”: cinta métrica, bastón zoométrico, compás de brocas o de grosor (Caravaca, 2003).

De esta manera la zoometría adquiere gran importancia porque nos permite cuantificar la conformación corporal, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o población. Las características cuantitativas de la zoometría son aquellas que son susceptibles de medir. A través de ellos podemos determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad que presentan los individuos entre sí, según Herrera *et al.* (2006) citado por Espinoza (2010).

La zoometría permite, fundamentalmente, deducir las proporcionalidades (índices) entre las diversas regiones del cuerpo, obteniendo así la base de para la clasificación de los tipos armónicos dentro de las razas (Sotillo y Serrano, 1985, citado por García, 2006).

2.2.16. Índices zoométricos

En términos zootécnicos, se denomina índice a la relación existente entre dos dimensiones locales, y de las proporciones existentes entre la misma, tratando de expresar como un uso, las proporciones y conformación general de los animales (diagnóstico racial), así como estados somáticos que predisponen al animal a determinadas funciones acusadas, o dicho de otro modo, la evaluación del grado de rendimiento que posee para una aptitud determinada (García, 2006).

Aparicio (1974), menciona que los índices etnológicos o encaminados a las clasificaciones raciales más importantes son el “corporal” y el “torácico”. Con ambos, expresamos el



mismo concepto; el valor de las variaciones heteromórficas en los animales, que a su vez forma la base de uno de los elementos de juicio de la clasificación racial Baroniana, el de las proporciones o relación corporal entre las dimensiones de anchura y longitud de un individuo cualquiera.

2.2.17. Nomenclatura respecto a los índices zoométricos (Aparicio *et al.*, 1986; Parés, 2009)

a) **Índice cefálico** = (anchura de la cabeza/ longitud de la cabeza) x 100.

De acuerdo al índice cefálico total, los tipos de cabeza se clasifican en tres clases: **dolicocéfalo** (propio del animal de cabeza alargada, y cuya resultante del índice cefálico total es menor de 46%), **mesocéfalo** (característico del animal de cabeza intermedia, y cuya resultante del índice cefálico total está entre 46 y 55%), y **braquicéfalo** (que define al animal de cabeza corta, y cuya resultante del índice cefálico total es mayor a 55%) (Maniero, 2006).

b) **Índice corporal** (“índice de capacidad relativa”) = (diámetro longitudinal / perímetro torácico) x 100. Este índice permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en **brevi** (≤ 85), **meso** (entre 86 y 88) o **longilíneos** (≥ 90). Y por otro lado Luquet (2011) utiliza el índice corporal (IC), para clasifica a los animales en tipos y subtipos morfológicos (Tabla 2).

c) **Índice torácico** = (diámetro bicostal/diámetro dorso-esternal) x 100. El índice torácico refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. Para las razas **mediolíneas** tenemos un índice entre 86 y 88, situándose el **brevilíneo** en 89 o más y el **longilíneo** en 85 o menos. Se debe tomar en cuenta que no son raros los casos en los que se contraponen el índice corporal y torácico en lo referente a la proporcionalidad corporal (Parés, 2009).

Tabla 2. Clasificación de tipos y subtipos morfológicos, de acuerdo al índice corporal (IC).

Tipos morfológicos	Subtipos morfológicos	Índice corporal (IC)
Braquimorfos	Ultrabrevilíneos	60
	Brevilíneos	65
	Subbrevilíneos	70
Mesomorfo	Mediolíneos	71 a 84
	Sublongilíneos	85
Dolicomorfo	Longilíneos	92.5
	Ultralongilíneos	100

Luque (2011)

d) Índice de proporcionalidad (“corporal lateral”, “cortedad relativa”) = (alzada a la cruz / diámetro longitudinal) x100. La interpretación de este índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico, ya que señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnífera.

e) Índice de profundidad relativa del tórax = (diámetro dorso – esternal /alzada a la cruz) x 100. Con relación a la aptitud cárnica se considera mejor cuanto más exceda de 50.

f) Índice pelviano (anchura de la grupa / longitud de la grupa) x 100. Este índice indica la relación entre anchura y longitud de pelvis, lo que refleja una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés. Clasificándose en convexilínea (menor a 100), horizontal (igual a 100) o concavilínea (mayor a 100).

g) Índice pelviano transversal (“ilio-isquiático transversal”) = (anchura de grupa /alzada a la cruz) x 100. Se considera mejor cuanto más exceda de 33 si se trata de animal cárnico.



h) Índice pelviano longitudinal (“ilio-isquiático longitudinal”) = (longitud de grupa / altura a la cruz) x 100. Se recomienda que no pase mucho de 37 en animales de producción cárnica.

I) Índice metacarpo-torácico (“índice dáctilo-torácico”) = (perímetro de caña anterior / perímetro torácico) x 100. Un índice dáctilo-torácico mayor indica que el animal es fuerte de miembros (Dowdall, 1987) con huesos gruesos y tiende a la producción de carne, por el contrario, un índice menor indicaría que se trata de un animal con carácter lechero.

2.2.18. Armonía del modelo morfoestructural

La armonía morfoestructural depende de que exista una correlación entre las variables morfométricas. Así, en una raza, un animal de mayor altura debe de tener proporcionalmente mayor la anchura de la cabeza, el perímetro torácico o la longitud de la grupa, que otro animal de la misma raza pero de unos centímetros menos de altura (Herrera, 2007; Luque, 2011).

Evaluar las relaciones entre las variables morfoestructurales de una especie animal ayuda a generar un modelo para la diferenciación de poblaciones a través de los sistemas de calificación morfológica lineal y también a la valoración animal (Rodero *et al.*, 2003).

Una raza o población con más del 80% de coeficientes positivos y significativos con respecto al total, significa que es muy armónica, lo que en el caso de animales silvestres, implicaría riesgo de consanguinidad dado el número de animales mantenidos en conservación, por otra parte, sería medianamente armónico cuando el número de correlaciones significativas entre las diversas variables ronda el 50% y cuando sólo están correlacionadas el 25% de las variables, tendremos que decir que tiene un modelo poco armónico. En el caso de que existan variables con coeficientes negativos significativos, en animales silvestres, podría suponerse que existe recambio de animales entre sectores, y



cuando existen coeficientes positivos no significativos, reflejaría que no existe relación entre las variables y ausencia de armonía en el modelo (Herrera, 2007; Herrera y Luque, 2009a).

2.3. Marco conceptual

Chaccu. Palabra quechua que da nombre a la actividad de arreo y captura de vicuñas (MINAGRI, 2012).

Zoometría. La zoometría consiste en la medición de las regiones corporales externas de los animales, estas regiones se sitúan en cualquiera de las cuatro partes fundamentales de todo animal; cabeza, cuello, tronco y extremidades. Estas regiones mantienen una íntima relación de dependencia entre ellas, con el ambiente ecológico y con el medio al que se les somete (Aliaga, 2006).

Morfología. Es una de las ramas más clásicas del saber veterinario, zootécnico y ganadero, ha evolucionado en los últimos años, tanto en su concepto, como en su aplicación. Se basa fundamentalmente en el conocimiento del individuo a través de su fenotipo, defectos y particularidades, criterios que ayudan a la identificación, diferenciación y juzgamiento de una posible aptitud productiva del animal (Sierra, 2009).

Morfometría. Mediciones que se realizan en el animal y que contribuye a establecer los estándares raciales de una población determinada o bien establecer relaciones genéticas intra o entre razas (Castro *et al.*, 2000).



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo a los objetivos y naturaleza de la investigación, fue de tipo observacional, retrospectivo, transversal y analítico. Siendo el nivel de la investigación, relacional.

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales y equipo de campo

- Cámara fotográfica
- Mameluco
- Hoja de trabajo
- Escuadra métrica
- Cinta métrica
- Balanza electrónica

3.2.2. Materiales y equipos de oficina

- Computadora
- Tablero
- Plumones
- Cinta adhesiva
- Lapicero
- Papel A4

3.3. Método y diseño de investigación

3.3.1. Ubicación

Los datos recolectados corresponden al *Chaccu* 2016 de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D’Achille (RNPG-BA), cuya extensión territorial es de 6500 ha y se ubica en el km 89.5 del tramo 1 de la carretera interoceánica sur (carretera Nazca – Cusco), en la Cordillera Occidental de los Andes, específicamente en el distrito y provincia de Lucanas, región Ayacucho (Figura 1), a una altitud de 4000 m con un clima frío entre 6°C y -5 °C. Los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo se caracterizan por presentar lluvias, con precipitaciones pluviales que fluctúan entre 300 – 600 mm. La RNPG-BA es un área natural protegida (ANP) fue creada con el objetivo de conservar la especie autóctona de fauna silvestre denominada vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*). Cuenta con una población promedio de 5777 vicuñas, que revierten beneficios a los pobladores altoandinos, mejorando su calidad de vida y conservando los recursos naturales de flora y fauna silvestre del entorno. La RNPG-BA está constituida por 18 sectores donde se monitorea la fauna silvestre que brinda una expresión cuantitativa de la composición y distribución de la población de vicuñas (RNPG-BA, 2014).

3.3.2. Población y muestra

La muestra por conveniencia considerada de los 8 sectores en la RNPG-BA, durante el *Chaccu* 2016, entre julio y agosto, debido a la poca predictibilidad del número exacto de animales capturados, la propia condición de silvestría de las vicuñas y pocas facilidades administrativas, fue de 160 machos y 160 hembras (320 vicuñas adultas mayores de 2 años), es decir 20 machos y 20 hembras por cada sector (Tabla 3).

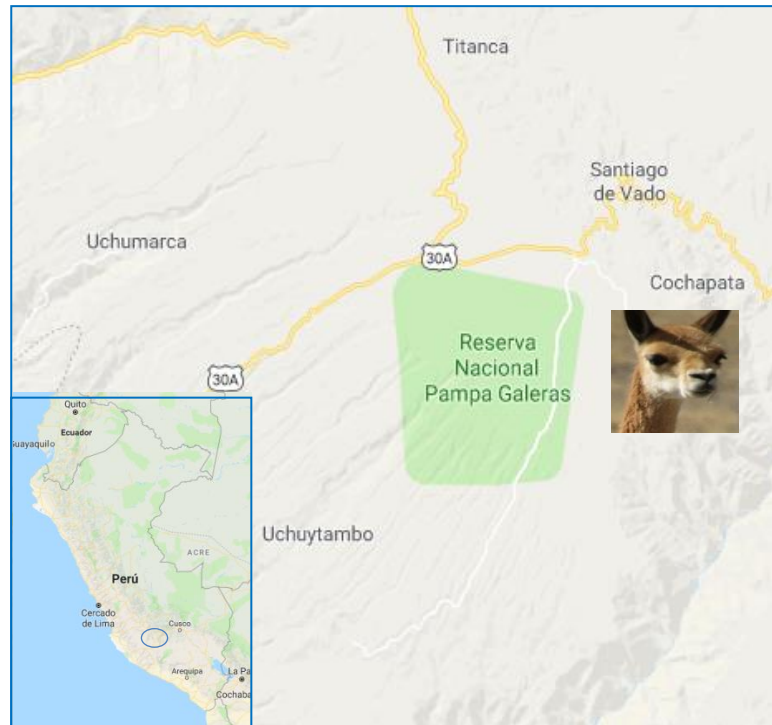


Figura 1. Mapa de ubicación de la Reserva Nacional Pampas Galeras Bárbara D’Achille.

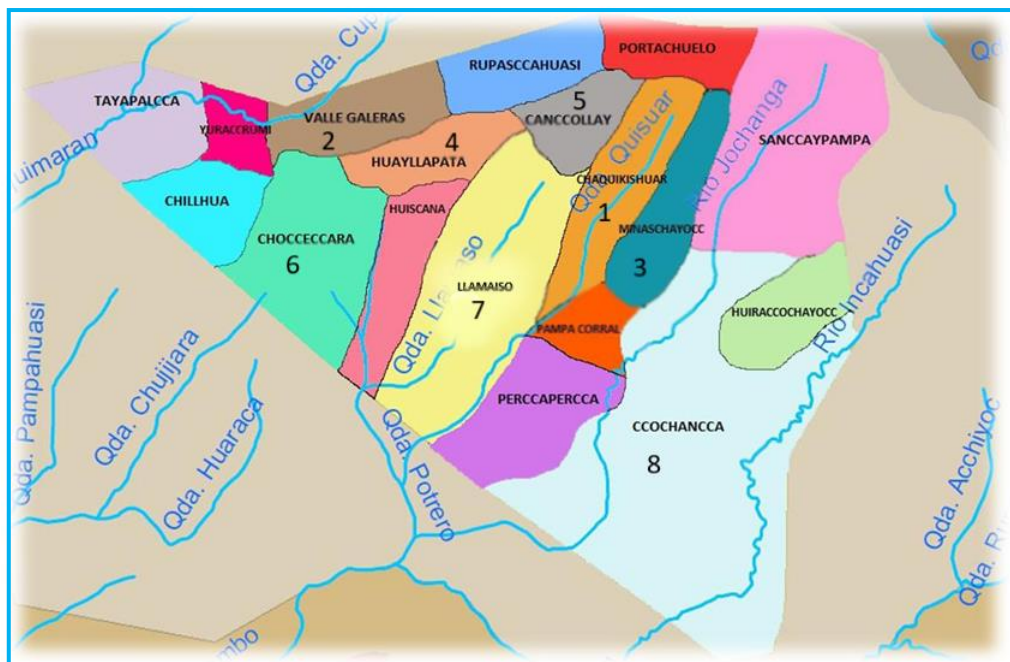


Figura 2. Sectores donde se realizó el Chaccu-2016 (RNPG-BA, 2016)

Tabla 3. Número de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) muestreadas, capturadas, esquiladas y peso de fibra obtenida de ocho sectores de la RNPG-BA, julio - agosto 2016.

Sector	Vicuñas					Peso de fibra (kg)
	Sexo		Muestra Total	Población		
	Machos	Hembras		Capturadas	Esquiladas	
(1) Chakiquishuar	20	20	40	613	245	41.99
(2) Valle Galeras	20	20	40	268	95	15.88
(3) Minaschayocc	20	20	40	398	122	20.37
(4) Huayllapata	20	20	40	318	123	20.28
(5) Ccancollay	20	20	40	432	149	26.58
(6) Chocceccara	20	20	40	257	99	16.4
(7) Llamaiso	20	20	40	250	124	20.31
(8) Ccochancca	20	20	40	326	157	28.83
TOTAL	160	160	320	2862	1114	190.65

RNPG-BA (2016).

3.4. Técnica de investigación

3.4.1. Recolección de investigación

Se registraron en hojas de observación, 4 variables cualitativas: perfil frontonasal (PF), línea dorsolumbar (LDL), condición corporal (CC) y pigmentación de pezuñas (PP). De la misma forma en la Ficha 1 de anexos se registraron los valores de 12 variables cuantitativas: **medidas cefálicas:** longitud de orejas (LO), longitud de cabeza (LC), anchura de cabeza (AC); **medidas del tronco:** perímetro del tórax (PT), diámetro dorso esternal (DE), diámetro bicostal (DB), diámetro longitudinal (DL), longitud de grupa (LG), anchura de grupa (AG); **medidas de las extremidades:** alzada de la cruz (ALCR), perímetro de la caña anterior (PC) (Figura 2). Las mediciones fueron realizadas mediante una escuadra métrica, una cinta métrica metálica y flexible. El peso de vellón (PV) fue determinado con una balanza electrónica.

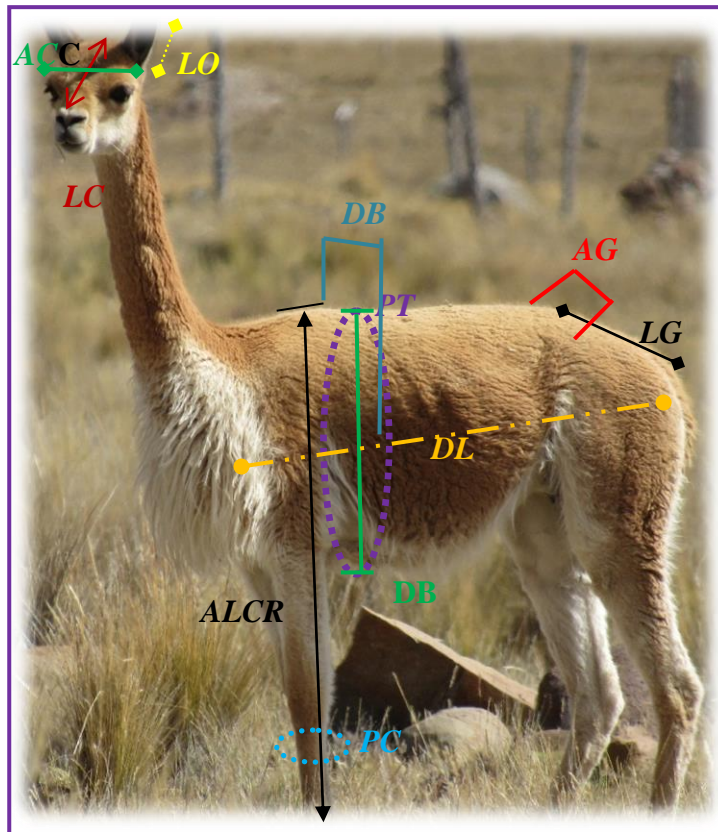


Figura 3. Variables zoométricas estudiadas y sus puntos de referencia. ALCR: Altura a la cruz; DL: Diámetro longitudinal; DE: Diámetro dorsoesternal; DB: Diámetro bicostal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; LO: Longitud de orejas; PT: Perímetro torácico; PC: Perímetro de caña.

3.4.2. Nomenclatura anatómica exteriorista respecto a las variables cuantitativas en estudio (Aparicio *et al.*, 1986; Parés, 2009).

a) Medidas cefálicas

1. **Longitud de orejas (LO):** desde su nacimiento hasta la extremidad de su borde posterior, proyectada en línea recta.
2. **Longitud de cabeza (LC):** diámetro entre el punto más culminante del occipital y el más rostral del labio maxilar.

3. Anchura de cabeza (AC): diámetro entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos.

b) Medidas del tronco

1. Perímetro torácico (PT): alrededor del punto dorsal más declive de la región interescapular (apófisis espinosa de la 7^a-8^a vértebra dorsal) y la región esternal inferior (a nivel del olécranon).

2. Diámetro longitudinal (DL) (“longitud corporal”, “longitud del tronco”): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (“punta del encuentro”) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (“punta de la nalga”).

3. Diámetro dorsoesternal (DE) (“alzada dorsoesternal”, “profundidad de pecho”): se mide desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olecranon.

4. Diámetro bicostal (DB) (“anchura bicostal”, “anchura torácica”): anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5^a costilla (en la zona más próxima a la axila). La mejor base apreciativa la encontramos por detrás del codo, donde las costillas permanecen casi fijas (Aparicio, 1960).

5. Longitud de grupa (LG) (“longitud ilio-isquiática”): se mide desde la tuberosidad ilíaca externa (“punta del anca”) a la punta del isquion.

6. Anchura de grupa (AG) (“anchura interilíaca”): anchura máxima entre las dos tuberosidades ilíacas laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion).

c) Medidas de las extremidades

1. Alzada a la cruz (ALCR) (“alzada principal”, “talla”): es la distancia desde el punto más alto de la cruz (región inter escapular) al suelo, distancia media por la extremidad anterior izquierda (Herrera, 2006).

2. Perímetro de la caña anterior (PC): Perímetro de la región metacarpiana en su tercio medio.

3.4.3. Cálculo de índices zoométricos

Mediante las variables cuantitativas registradas se calcularon 9 índices zoométricos de interés para el diagnóstico racial y funcional (Sanz, 1922; Aparicio, 1960; Sotillo y Serrano, 1985)

Índices zoométricos:

- **Índice cefálico (ICE)** = anchura de la cabeza / longitud de la cabeza x 100.
- **Índice corporal (ICO)** (“índice de capacidad relativa”) = diámetro longitudinal / perímetro torácico x 100.
- **Índice torácico (ITO)** = diámetro bicostal / diámetro dorsoesternal x 100.
- **Índice de proporcionalidad (IPRO)** (“corporal lateral”, “cortedad relativa”) = alzada a la cruz / diámetro longitudinal x 100.
- **Índice de profundidad relativa del tórax (IPRP)** = diámetro dorsoesternal / alzada a la cruz x 100.
- **Índice pelviano (IPE)** = anchura de la grupa / longitud de la grupa x 100.
- **Índice pelviano transversal (IPET)** (“ilio-isquiático transverso”) = anchura de grupa / alzada a la cruz x 100.
- **Índice pelviano longitudinal (IPEL)** (“ilio-isquiático longitudinal”) = longitud de grupa / alzada a la cruz x 100.



- **Índice metacarpo torácico (IMETO)** (“índice dátilo-torácico”) = perímetro de caña anterior / perímetro torácico x 100.

3.5. Análisis estadístico

Los datos acopiados mediante la Ficha 1 de nexos, fueron acumulados, verificados e ingresados debidamente en una base de datos para el análisis estadístico, se realizaron los siguientes procedimientos (Gómez, 2013).

3.5.1. Análisis del estadístico Chi-cuadrado (χ^2)

Para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, y se efectuaron pruebas de significación estadística de Chi-cuadrado (χ^2) para el contraste entre sexos (Carné *et al.*, 2007) y subpoblaciones (sectores). Se utilizó el estadístico de prueba siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \text{ con } (I - 1)(J - 1) \text{ grados de libertad}$$

$$E_{ij} = \frac{O_i O_j}{O_{..}}$$

Donde O_{ij} es el valor observado en la celda ij . Sea O_i la suma de los valores observados en el renglón i , sea O_j la suma de los valores observados en la columna j , y sea $O_{..}$ la suma de los valores observados en todas las celdas. Se denota E_{ij} el valor esperado que es igual a la proporción de ensayos cuyo resultado está en la columna j , multiplicado por el O_i de ensayos en el renglón i (Navidi, 2006).

3.5.2. Análisis de la varianza (ANOVA)

Se calculó para las variables cuantitativas y los índices zoométricos, la media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Las medias de las variables morfométricas fueron comparadas por los factores siguientes: sectores y sexo. El tipo de ANOVA utilizado fue el de un solo factor. La notación que expresa el diseño a emplear es:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde X_{ij} es la variable respuesta para la j -ésima observación en el i -ésimo tratamiento, μ es la media general de la población, α_i es el i -ésimo efecto del tratamiento, que es la diferencia entre la media del i -ésimo tratamiento y la media general de la población, y ε_{ij} es el error experimental (Navidi, 2006).

Para la comparación *post hoc* de medias se usó la Prueba F múltiple de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch (REGWF) (Rafter *et al.*, 2002).

3.5.3. Análisis correlacional

Para estudiar la armonicidad morfoestructural, se realizó un análisis correlacional lineal bivariado utilizando las variables cuantitativas y los índices zoométricos con el objeto de obtener los coeficientes de correlación de Pearson (r) mediante la fórmula siguiente:

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



Donde, x_i e y_i se refieren a las puntuaciones diferenciales de cada par; n al número de casos; S_x y S_y a las desviaciones típicas de cada variable. El coeficiente de correlación de Pearson toma valores entre -1 y 1: un valor 1 indica relación lineal perfecta positiva; un valor de -1 indica relación perfecta negativa; un valor de 0 indica relación lineal nula. En este contexto, valores cercanos a 1 o a -1 indican relación lineal fuerte; asimismo, valores cercanos a 0 indican relación lineal débil (Navidi, 2006).

Después, mediante los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides se elaboró un dendrograma de relaciones para cada sexo por sectores.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Comparación morfológica y faneróptica entre machos y hembras

Las vicuñas de la Reserva Nacional Pampas Galeras Barbará D'Achille (RNPG-BA) presentan pezuñas pigmentadas, condición corporal regular, perfil frontonasal recto y línea dorsolumbar recta (100%, 56.6%, 84.1% y 99.7%, respectivamente). Al respecto Hofmann *et al.* (1983) y Leon (1992) afirman que la línea dorsolumbar es encorvada, de convexidad superior, claramente alzada en la parte trasera. En la Tabla 4 se puede observar que las variables condición corporal, perfil frontonasal y línea dorsolumbar no son dimórficas ($P > 0.05$).

Tabla 4. Frecuencias absolutas y relativas para las variables morfológicas de las vicuñas de la RNPG-BA y significación a la prueba de X^2 entre sexos.

Variables		Sexo				Total	Sig.	
		Hembra		Macho				
		F.A.	F.R.	F.A.	F.R.			
Condición corporal	Buena	60	37.5	71	44.4	131	40.9	n.s.
	Regular	94	58.8	87	54.4	181	56.6	
	Mala	6	3.8	2	1.3	8	2.5	
Perfil frontonasal	Convexo	16	10	11	6.9	27	8.4	n.s.
	Recta	135	84.4	134	83.8	269	84.1	
	Cóncavo	9	5.6	15	9.4	24	7.5	
Línea dorsolumbar	Recta	159	99.4	160	100	319	99.7	n.s.
	Xifosis	1	0.6	0	0	1	0.3	

* $P < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; n.s.: no significativo; F.A.: Frecuencia absoluta; F.R.: Frecuencia relativa (%)

4.2. Comparación morfoestructural entre machos y hembras

Variables morfoestructurales

La población de vicuñas de la RNPG-BA, presenta las siguientes variables dimórficas: PT, DB, DE, DL, LG, AG y PC ($P < 0.01$). Las mismas presentaron un coeficiente de



variabilidad (CV) promedio entre 4.58% (ALCR) a 9.55% (DB) y 4.35% (ALCR) a 12.13% (DB), para hembras y machos, respectivamente (Tabla 5.1). Herrera (2007), considera que la evaluación a través del CV puede servir como una prueba de homogeneidad (<4% alta; 4-10% media; >10% baja). Entonces, en la presente investigación, se puede calificar a las vicuñas con una homogeneidad media. Por otra parte, el CV del DB en cualquier especie, normalmente supera el 10% y es la más elevada (Roche *et al.*, 2006). La ALCR= 78.36 cm, PT=81.85 cm y DL=73.96 cm, determinadas por nosotros fueron inferiores a lo determinados por Trejo y Rojas (2009) quienes obtuvieron una ALCR =85.20 cm, PT =86.46 cm y DL =79.6 cm, estas diferencias podrían deberse a que solo se examinó una muestra de 71 vicuñas. No obstante, existen otros trabajos donde obtuvieron lo siguiente: ALCR=87.79 cm, PT=91.1 cm, LC= 25.02 cm (Baquerizo y Quispe, 2011); talla: 89.8 cm \pm 2.7 y 88.5 cm \pm 3.1; perímetro torácico: 90.1 cm \pm 2.7 y 88.9 cm \pm 3.6; largo del animal: 61.4 cm \pm 3.1 y 62.2 cm \pm 5.6; para machos y hembras, respectivamente (Huanca *et al.*, 2006), lo que podría indicar que existe un cierto nivel de endogamia que afecta la altura de los animales estudiados. Al respecto, Wheeler (2001), demostró que en todo el Perú existe un bajo nivel de diversidad genética dentro de sus poblaciones y altos niveles de diversidad genética entre poblaciones, situación típica de especies que han sufrido reducciones drásticas de sus tamaños poblacionales en el pasado. La longitud de cabeza (LC) en hembras de nuestro estudio fue de 24.87 cm, con un coeficiente de variabilidad de 7.54% y en machos 24.64 cm, con un coeficiente de variabilidad de 7.42%, estas cifras son inferiores a los de la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* estudiados por Luparia *et al.* (2009), 30.00 cm y 29.92 cm, y Yacobaccio, (2006) 28.51 cm y 29.51 cm para hembras y machos, respectivamente, donde los machos (10.53%) presentan un mayor coeficiente de variabilidad respecto a hembras (4.48%).



Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos y análisis de varianza entre sexos y sectores para las variables morfométricas en hembras y machos de las vicuñas de la RNPG-BA.

Variable (cm)	Sexo						Entre sexos	Entre sectores	
	Hembra			Macho				Sig.	
	Media	Desviación típica	C.V.	Media	Desviación típica	C.V.		Sig.	Hembra
LO	13.10	0.86	6.56	13.17	0.98	7.43	n.s.	***	***
LC	24.87	1.88	7.54	24.64	1.83	7.42	n.s.	***	***
AC	13.76	0.99	7.20	13.96	0.91	6.55	n.s.	***	***
ALCR	78.33	3.59	4.58	78.39	3.41	4.35	n.s.	n.s.	n.s.
PT	80.28	4.15	5.16	83.43	4.72	5.66	***	*	n.s.
DB	19.65	1.88	9.55	20.59	2.50	12.13	***	*	***
DE	30.88	2.00	6.48	31.97	2.40	7.50	***	*	***
DL	73.02	3.90	5.34	74.91	3.79	5.07	***	**	***
LG	21.34	1.26	5.92	21.73	1.32	6.07	**	**	***
AG	27.22	1.85	6.81	28.92	2.13	7.36	***	n.s.	n.s.
PC	8.590	0.68	7.91	8.29	0.60	7.20	***	***	***

*P<0.05; **P<0.01;***P<0.001; n.s.: no significativo; S.D.: Desviación estándar; C.V.: coeficiente de variabilidad (%).

En relación al PT, que en hembras fue igual a 80.28 ± 4.15 y en machos a 83.43 ± 4.72 , Luparia *et al.* (2009; 85.49 ± 5.98 y 87.06 ± 5.80) y Yacobaccio (2006; 91.27 y 89.85), presentan datos diferentes debido probablemente a que la *Vicugna vicugna vicugna* tiene mayor variación genética que la *Vicugna vicugna mensalis* (Sarno *et al.*, 2003). Además las dos subespecies presentan una diferenciación clinal marcada, siendo la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* de mayor longitud de cabeza y perímetro torácico que la *Vicugna vicugna mensalis* (Yacobaccio, 2006).

Índices morfométricos

De acuerdo a los índices morfométricos las vicuñas de la RNPG-BA son animales braquicéfalos ($ICE > 55$, tomando los criterios de Maniero, 2006 quien trabajo en canes) y de proporción longilínea ($ICO \geq 90$ e $ITO \leq 85$, Pares, 2009). Además, poseen aptitudes cárnicas según $IPET > 33$, $IPEL < 37$, $IPRO > 50$ (Aparicio *et al.*, 1986; Parés, 2009; Fuentes,

2013), existe diferencia significativa entre sexos en todos los índices excepto en el ITO (Tabla 5.2). A razón de lo descrito por Fuentes (2013) en un estudio en caprinos, las hembras en el presente estudio son de grupa concavilínea con un IPE>100, donde predomina el ancho sobre el largo de la grupa. En ese sentido, acorde a este índice las hembras tendrían una buena aptitud reproductiva.

El índice de proporcionalidad relativa del tórax (IPRP), representa una medición indirecta de la longitud de los miembros, los valores obtenidos en hembras (39.5) y machos (40.82), nos revelan que los animales están más desprendidos del suelo, con una mejor adaptación para la búsqueda de alimentos y para soportar la radiación calórica que se desprende del suelo en la época seca (Fuentes, 2013).

El índice metacarpo torácico (IMETO) superior a 10, tomando en cuenta a Bedotti *et al.* (2004), quienes realizaron un estudio en cabras, sugiere un esqueleto bien desarrollado, apto para la adaptación a un medio difícil y a un sistema de pastoreo extensivo. Con respecto a este índice, lo hallado en hembras (10.7) y machos (9.96) en este estudio, respaldan nuestra opinión que las vicuñas de la RNPG-BA son rústicas, esto a causa del medio difícil en el que sobreviven.

Las vicuñas de la RNPG-BA son braquicéfalos (ICE>55) y de proporción longilínea (ICO \geq 90 e ITO \leq 85), esta clasificación es similar a la establecida por Guillen *et al.* (2009, braquicéfalos y sublongilíneos) en las vicuñas de Tullpacancha según al ICE: 56.81 y 56.85 e ICO: 89.91 y 90.22, hembras y machos, respectivamente. Sin embargo, Dianderas (1954) citado por Guillen *et al.* (2009) determinó valores menores en vicuñas adultas de la hacienda Cala Cala, en hembras y machos, un ICE: 51.76 y 52.98 y un ICO: 85.46 y 83.20, respectivamente. Esta diferencia se puede deber a los instrumentos de precisión utilizados.



Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos y análisis de varianza entre sexos y sectores para los índices morfométricos en hembras y machos de las vicuñas de la RNPG-BA.

Índice	Sexo						Entre sexos	Entre sectores	
	Hembras			Machos				Sig.	Hembras
	Media	Desviación típica	C.V.	Media	Desviación típica	C.V.			
ICE	55.59	5.48	9.85	56.97	5.89	10.33	*	***	***
ICO	91.04	4.2	4.62	89.96	5.17	5.74	*	n.s.	***
ITO	63.76	5.99	9.39	64.62	8.3	12.85	n.s.	n.s.	**
IPRO	107.48	6.06	5.64	104.86	6.18	5.89	***	*	***
IPRP	39.47	2.61	6.6	40.82	3.05	7.48	***	n.s.	**
IPE	127.74	8.02	6.27	133.23	8.04	6.04	***	*	n.s.
IPET	34.79	2.49	7.15	36.94	2.95	8.00	***	n.s.	n.s.
IPEL	27.27	1.56	5.73	27.74	1.72	6.21	*	*	***
IMETO	10.7	0.79	7.36	9.96	0.76	7.65	***	***	***

*P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo; S.D.: Desviación estándar; C.V.: coeficiente de variabilidad (%).

4.2.1. Comparación morfoestructural de machos entre sectores

VARIABLES MORFOMÉTRICAS

Al analizar las variables morfométricas de machos y compararlas entre sectores mediante el análisis de varianza, presentan diferencias significativas ($P < 0.001$): LO, LC, AC, DB, DE, DL, LG y PC (Tabla 5.2). Al comparar los promedios de las variables morfométricas (Tabla 6) se determinó lo siguiente:

Longitud de orejas (LO). El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (14.03 cm), el cual fue diferente a Minaschayocc, Valle Galeras, Ccochancca y Llamaiso ($P < 0.05$), y el menor valor fue Huayllapata (12.26 cm), en relación a Choceccara y Ccancollay.

Longitud de cabeza (LC). El sector que presentó el mayor valor fue Huayllapata (26.86 cm) el cual fue diferente a Llamaiso, Ccancollay, Chakiquishuar y Choceccara ($P < 0.05$),



y se observó el menor valor (22.90cm) en los sectores Minaschayocc y Valle Galeras en relación a Ccochancca.

Anchura de cabeza. El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (14.70 cm) el cual fue diferente a Huayllapata, Minaschayocc, Ccochancca y Llamaiso ($P<0.05$), por otro lado el menor valor fue para Chakiquishuar (13.40 cm) en relación a Ccancollay y Chocceccara.

Diámetro bicostal. El sector que presentó mayor valor fue Chakiquishuar (22.93 cm) el cual fue diferente a Huayllapata, Valle Galeras, Ccochancca, Ccancollay y Chocceccara ($P<0.05$), y se observó el menor valor en Minaschayocc (19.43 cm).

Diámetro dorsoesternal. El sector que presentó el mayor valor fue Llamaiso (33.23 cm), el cual fue diferente a Ccochancca y Chocceccara ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Ccancollay (30.60 cm), en relación al sector Valle Galeras y Chakiquishuar.

Diámetro longitudinal. El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (77.73 cm), el cual fue diferente a Ccochancca, Llamaiso y Ccancollay ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Chocceccara (72.66 cm), en relación a Valle Galeras.

Longitud de grupa. El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (22.78 cm), el cual fue diferente a Huayllapata, Minaschayocc, Ccochancca y Ccancollay ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Chocceccara (20.97 cm), en relación a Chakiquishuar.

Perímetro de caña. El sector que presentó el mayor valor fue Ccochancca (8.9 cm), el cual fue diferente a Huayllapata, Minaschayocc, Valle Galeras y Ccancollay ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Chocceccara (7.9 cm), en relación a Llamaiso y Chakiquishuar.

Tabla 6. Comparación de medias y prueba de REGWF de las variables morfométricas de machos en ocho sectores de la RNPG-BA.

Variables	H	M	VG	C	L	Cc	Ch	Cho
LO	12.26 ^a	12.60 ^{ab}	12.70 ^{ab}	13.07 ^{bc}	13.24 ^{bcd}	13.5 ^{cde}	14.03 ^e	13.94 ^{de}
LC	26.86 ^e	22.90 ^a	22.90 ^a	25.98 ^{de}	24.31 ^b	24.18 ^b	24.55 ^{bc}	25.44 ^{cd}
AC	13.83 ^{ab}	13.53 ^a	14.70 ^c	13.75 ^{ab}	13.91 ^{ab}	14.11 ^{abc}	13.40 ^a	14.45 ^{bc}
ALCR	79.36 ^a	77.46 ^a	78.75 ^a	78.77 ^a	78.93 ^a	77.86 ^a	78.59 ^a	78.28 ^a
PT	84.94 ^a	82.24 ^a	81.99 ^a	82.32 ^a	84.46 ^a	82.89 ^a	85.45 ^a	83.08 ^a
DB	21.00 ^a	19.43 ^a	19.64 ^a	20.42 ^a	21.27 ^{ab}	20.45 ^a	22.93 ^b	19.56 ^a
DE	31.96 ^{abc}	31.52 ^{abc}	33.08 ^{bc}	31.26 ^{ab}	33.23 ^c	30.60 ^a	33.14 ^c	31.00 ^{ab}
DL	74.76 ^{abc}	75.88 ^{abc}	77.03 ^{bc}	74.40 ^{ab}	73.58 ^a	73.27 ^a	77.73 ^c	72.66 ^a
LG	21.63 ^{ab}	21.63 ^{ab}	22.78 ^c	21.32 ^{ab}	21.88 ^{abc}	21.19 ^a	22.43 ^{bc}	20.97 ^a
AG	29.17 ^a	28.68 ^a	29.68 ^a	28.6 ^a	29.03 ^a	28.39 ^a	29.53 ^a	28.27 ^a
PC	8.24 ^{abc}	8.02 ^{ab}	8.11 ^{ab}	8.90 ^d	8.68 ^{cd}	8.01 ^{ab}	8.45 ^{bcd}	7.90 ^a

REGWF: Ryan-Einot-Gabriel-Welsch; H: Huayllapa; M: Minaschayocc; VG: Valle Galeras; C: Ccochancca; L: Llamaiso; Cc: Ccancollay; Ch: Chakiquishuar; Cho: Chocceccara; LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña. Letras diferentes (a, b, c, d, e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

Índices morfométricos

Al analizar la varianza entre sectores, los índices: ICE, ICO, ITO, IPRO, IPRP, IPEL, IMETO, presentaron diferencias significativas ($P<0.01$) (Tabla 5.2). Asimismo, se observó lo siguiente (Tabla 7):

Índice cefálico (ICE). El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (64.49), el cual fue diferente a Minaschayocc, Ccochancca, Llamaiso, Ccancollay, Chakiquishuar, Chocceccara ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Huayllapata (51.50), en relación a Minaschayocc, Llamaiso, Ccancollay y Chocceccara.

Índice corporal (ICO). El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (94.19), el cual fue diferente a Huayllapata, Ccochancca, Ccancollay y Chocceccara ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Llamaiso (87.22), en relación a Minaschayocc.



Índice torácico (ITO). El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (69.13), el cual fue diferente a Valle Galeras ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Valle Galeras (59.57), en relación a Ccanccollay.

Índice de proporcionalidad (IPRO). El sector que presentó el mayor valor fue Llamaiso (107.59), el cual fue diferente a Minaschayocc ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Chakiquishuar (101.14), en relación a Huayllapa, Ccanccollay y Chocceccara.

Índice de profundidad relativa del tórax (IPRP). El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (42.28), el cual fue diferente a Ccochancca y Chocceccara ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Ccanccollay (39.26), en relación a Llamaiso.

Índice pelviano longitudinal (IPEL). El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (28.96), el cual fue diferente a Huayllapa, Ccochancca, Ccanccollay ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Chocceccara (26.87), en relación a Chakiquishuar.

Índice metacarpo torácico (IMETO). El sector que presentó el mayor valor fue Ccochancca (10.73), el cual fue diferente a Huayllapa, Minaschayocc, Valle Galeras Ccanccollay y Chakiquishuar ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Chocceccara (9.62), en relación a Llamaiso.

El mínimo valor encontrado para ICE =51.05 en el sector de Huayllapata, sugiere una clasificación, como mesocéfalo este índice cefálico tienen su importancia etnológica, sobretodo porque su variación no está influenciada por los factores ambientales y por el manejo que reciben los animales (Herrera y Luque, 2009b).

El mayor valor obtenido para IPRP (42.28), para el sector de Chakiquishuar, lo que indica extremidades largas, delgadas y reducida superficie de contacto con el suelo, por lo que se puede definir como un corredor especializado en ambiente despejado (Hofmann *et al.*,



1983). El máximo valor para IMETO fue para el sector Llamaiso (10.29) y el mínimo valor fue para Chocceccara (9.62), esta diferencia se podría deber a la finura ósea del animal (Álvarez, 2000).

Tabla 7. Comparación de medias y prueba de REGWF de los índices morfométricos de machos en ocho sectores de la RNPG-BA.

Índices	H	M	V G	C	L	Cc	Ch	Cho
ICE	51.50 ^a	59.27 ^d	64.49 ^e	53.00 ^{ab}	57.46 ^{cd}	58.58 ^{cd}	54.62 ^{abc}	56.87 ^{bcd}
ICO	88.13 ^a	92.43 ^{bc}	94.19 ^c	89.70 ^{ab}	87.22 ^a	88.53 ^{ab}	91.15 ^{abc}	88.35 ^{ab}
ITO	65.78 ^{ab}	61.80 ^{ab}	59.57 ^a	65.34 ^{ab}	64.01 ^{ab}	67.55 ^b	69.13 ^b	63.78 ^{ab}
IPRO	106.23 ^{bc}	102.18 ^{ab}	102.30 ^{abc}	105.15 ^{abc}	107.59 ^c	106.64 ^c	101.14 ^a	107.52 ^c
IPRP	40.28 ^{abc}	40.74 ^{abc}	42.03 ^{abc}	40.03 ^{ab}	42.19 ^{bc}	39.26 ^a	42.28 ^c	39.76 ^a
IPE	134.90 ^a	132.63 ^a	130.30 ^a	133.84 ^a	132.82 ^a	134.12 ^a	131.74 ^a	135.18 ^a
IPET	36.74 ^a	37.09 ^a	37.74 ^a	36.64 ^a	36.87 ^a	36.48 ^a	37.67 ^a	36.26 ^a
IPEL	27.25 ^{ab}	27.97 ^{abc}	28.96 ^c	27.31 ^{ab}	27.76 ^{abc}	27.23 ^{ab}	28.58 ^{bc}	26.87 ^a
IMETO	9.70 ^{ab}	9.76 ^{ab}	9.92 ^{ab}	10.73 ^c	10.29 ^{bc}	9.70 ^{ab}	9.92 ^{ab}	9.62 ^a

REGWF: Ryan-Einot-Gabriel-Welsch; H: Huayllapa; M: Minaschayocc; VG: Valle Galeras; C: Ccochancca; L: Llamaiso; Cc: Ccancecollay; Ch: Chakiquishuar; Cho: Chocceccara; LO: Longitud de oreja; ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del tórax; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpotorácico. Letras diferentes (a, b, c, d, e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

4.2.2. Comparación morfoestructural de hembras entre sectores

Variabes morfométricas

Al analizar las variables morfométricas de hembras y compararlas entre sectores mediante el análisis de varianza, presentan diferencias significativas ($P<0,05$): LO, LC, AC, PT, DB, DE, DL, LG y PC, y solo ALCR y AG no presentan diferencia significativa (Tabla 5.1), al comparar las medias de las variables morfométricas (Tabla 8) se determinó lo siguiente:

Longitud de Orejas. El sector que presentó el mayor valor fue Chocceccara (13.85 cm), el cual es diferente a Minaschayocc, Valle Galeras y Ccochancca ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Huayllapata (12.52 cm), en relación a Llamaiso, Ccancecollay y Chakiquishuar.



Longitud de cabeza. El sector que presentó el mayor valor fue Huayllapata (27.11 cm), el cual es diferente a Valle Galeras, Llamaiso, Ccancollay y Chakiquishuar ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Minaschayocc (22.85 cm), en relación a Ccochancca, Llamaiso, Ccancollay, Chakiquishuar y Choceccara.

Anchura de cabeza. El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (14.49 cm), el cual es diferente a Llamaiso y Chakiquishuar ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Minaschayocc (13.18 cm), en relación a Huayllapata, Valle Galeras, Ccancollay y Choceccara.

Perímetro torácico. El sector que presentó el mayor valor fue Huayllapata (82.58 cm), y el menor valor, Llamaiso (77.90 cm).

Diámetro bicostal. El sector que presentó el mayor valor fue Ccochancca (20.27 cm), el cual es diferente a Minaschayocc ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Minaschayocc (18.31 cm), en relación a Llamaiso y Chakiquishuar.

Diámetro dorso esternal. El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (31.75 cm), el cual es diferente a Minaschayocc ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Minaschayocc (29.42 cm), en relación a Choceccara.

Diámetro longitudinal. El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (75.32 cm), el cual es diferente a Llamaiso ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Llamaiso (69.69 cm), en relación a todos los demás sectores.

Longitud de grupa. El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (22.15 cm), el cual es diferente a Llamaiso ($P<0.05$), y el menor valor se observó en Llamaiso (20.68 cm), en relación Ccochancca y Chakiquishuar.

Perímetro de caña. El sector que presentó el mayor valor fue Ccochancca (9.34 cm), el cual es diferente a Huayllapata, Minaschayocc, Valle Galeras, Llamaiso, Ccancollay



($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Choceccara (8.23 cm), en relación a Chakiquishuar.

Tabla 8. Comparación de medias y prueba de REGWF de las variables morfométricas de hembras en ocho sectores de la RNPG-BA

Variables	H	M	VG	C	L	Cc	Ch	Cho
LO	12.52 ^a	12.58 ^{ab}	12.80 ^{abc}	13.0 ^{abcd}	13.23 ^{bcde}	13.39 ^{cde}	13.48 ^{de}	13.85 ^e
LC	27.11 ^c	22.85 ^a	22.95 ^a	26.19 ^c	24.30 ^b	24.99 ^b	24.48 ^b	26.13 ^c
AC	13.97 ^{bc}	13.18 ^a	14.49 ^c	13.88 ^{abc}	13.22 ^a	14.09 ^{bc}	13.30 ^{ab}	13.97 ^{bc}
ALCR	79.06 ^a	76.59 ^a	78.02 ^a	78.60 ^a	77.47 ^a	78.60 ^a	80.00 ^a	78.30 ^a
PT	82.58 ^b	80.03 ^{ab}	79.28 ^{ab}	80.67 ^{ab}	77.90 ^a	81.10 ^{ab}	81.37 ^{ab}	79.31 ^{ab}
DB	19.58 ^{ab}	18.31 ^a	19.73 ^{ab}	20.27 ^b	20.17 ^b	19.83 ^{ab}	20.11 ^b	19.23 ^{ab}
DE	30.69 ^{ab}	29.42 ^a	31.28 ^{ab}	30.62 ^{ab}	31.14 ^{ab}	30.72 ^{ab}	31.75 ^b	31.47 ^b
DL	73.90 ^b	73.34 ^b	73.14 ^b	73.27 ^b	69.69 ^a	72.72 ^b	75.32 ^b	72.86 ^b
LG	21.56 ^{abc}	21.18 ^{abc}	21.61 ^{abc}	21.67 ^{bc}	20.68 ^a	20.80 ^{ab}	22.15 ^b	21.10 ^{abc}
AG	27.52 ^a	27.25 ^a	27.68 ^a	27.99 ^a	26.15 ^a	27.33 ^a	27.12 ^a	26.74 ^a
PC	8.55 ^{ab}	8.28 ^a	8.60 ^{ab}	9.34 ^c	8.43 ^{ab}	8.32 ^a	8.95 ^{bc}	8.23 ^a

REGWF: Ryan-Einot-Gabriel-Welsch; H: Huayllapa; M: Minaschayocc; VG: Valle Galeras; C: Ccochancca; L: Llamaiso; Cc: Ccancollay; Ch: Chakiquishuar; Cho: Choceccara; LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña. Letras diferentes (a, b, c, d, e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha = 0.05$).

Índices morfométricos de hembras

Al analizar las diferencias entre sectores mediante el análisis de varianza, los índices: ICE, IPRO, IPE, IPEL, IMETO, presentan diferencias significativas ($P < 0.05$) (Tabla 5.2). Asimismo se observó lo siguiente (Tabla 9):

Índice cefálico (ICE). El sector que presentó el mayor valor fue Valle Galeras (63.53), el cual fue diferente de los demás sectores ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Huayllapata (51.57), en relación a Minaschayocc y Ccancollay.

Índice de proporcionalidad (IPRO). El sector presentó el mayor valor fue Llamaiso (111.27), el cual fue diferente a Minaschayocc que presenta el menor valor (104.59).



Índice pelviano (IPE). El sector que presentó el mayor valor fue Ccanccollay (131.84), el cual fue diferente a Chakiquishuar que presentó el menor valor (122.50).

Índice pelviano longitudinal (IPEL). El sector que presentó el mayor valor fue Chakiquishuar (27.74), el cual fue diferente a Ccanccollay que presentó el menor valor (26.48).

Índice metacarpo torácico (IMETO). El sector que presentó el mayor valor fue Ccochancca (11.59), el cual fue diferente a los demás sectores ($P < 0.05$), y el menor valor se observó en Ccanccollay (10.26), en relación a Llamaiso y Chakiquishuar.

Tabla 9. Comparación de medias y prueba de REGWF de los índices morfométricos de hembras en ocho sectores de la RNPG-BA.

Índices	H	M	VG	C	L	Cc	Ch	Cho
ICE	51.57 ^a	57.72 ^c	63.53 ^d	53.05 ^{ab}	54.51 ^{abc}	56.44 ^{bc}	54.62 ^{abc}	53.52 ^{ab}
ICO	89.51 ^a	91.64 ^a	92.39 ^a	90.95 ^a	89.69 ^a	89.63 ^a	92.69 ^a	91.84 ^a
ITO	63.82 ^a	62.65 ^a	63.18 ^a	66.35 ^a	64.79 ^a	64.68 ^a	63.61 ^a	61.30 ^a
IPRO	107.13 ^{ab}	104.59 ^a	106.84 ^{ab}	107.48 ^{ab}	111.27 ^b	108.43 ^{ab}	106.31 ^{ab}	107.81 ^{ab}
IPRP	38.85 ^a	38.50 ^a	40.11 ^a	40.00 ^a	40.24 ^a	39.10 ^a	39.74 ^a	40.28 ^a
IPE	127.70 ^{ab}	128.77 ^{ab}	128.03 ^{ab}	129.33 ^{ab}	126.57 ^{ab}	131.84 ^b	122.50 ^a	127.17 ^{ab}
IPET	34.85 ^a	35.61 ^a	35.48 ^a	35.67 ^a	33.80 ^a	34.79 ^a	33.97 ^a	34.18 ^a
IPEL	27.30 ^{ab}	27.66 ^{ab}	27.71 ^{ab}	27.62 ^{ab}	27.72 ^{ab}	26.48 ^a	27.74 ^b	26.92 ^{ab}
IMETO	10.35 ^a	10.35 ^a	10.85 ^{abc}	11.59 ^d	10.85 ^{bc}	10.26 ^a	11.01 ^c	10.38 ^{ab}

REGWF: Ryan-Einot-Gabriel-Welsch; H: Huayllapa; M: Minaschayoce; VG: Valle Galeras; C: Ccochancca; L: Llamaiso; Cc: Ccanccollay; Ch: Chakiquishuar; Cho: Chocceccara; LO: Longitud de oreja; ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del tórax; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpotorácico. Letras diferentes (a, b, c, d, e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).



4.3. Estudio de la armonicidad morfoestructural

Variabes morfométricas

Al analizar los 55 coeficientes de correlación de Pearson obtenidos al correlacionar las variables morfométricas, se observó que existe 37 (67.27%) y 47 (85.45%), coeficientes de correlación positivos significativos ($P < 0.05$), para machos y hembras, respectivamente (Tabla 10).

Las correlaciones más altas encontradas fueron, para machos LG/DL y AG/LG y hembras, PT/DL, PT/AG y DL/AG.

Tabla 10. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembras (debajo de la diagonal) y machos (encima de la diagonal).

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.89n.s	0.12n.s	0.11n.s	0.23**	0.21**	0.13n.s	0.14n.s	0.12n.s	0.08n.s	0.08n.s
LC	0.17*	1	-0.01n.s	0.25**	0.30**	0.16*	0.13n.s	0.04n.s	0.06n.s	0.09n.s	0.24**
AC	0.11n.s	0.18*	1	0.23**	0.16*	0.06n.s	0.07n.s	0.20*	0.20*	0.05n.s	0.13n.s
ALCR	0.18*	0.26**	0.21**	1	0.31**	0.10n.s	0.32**	0.26**	0.34**	0.18*	0.19*
PT	0.11n.s	0.38**	0.24**	0.40**	1	0.47**	0.48**	0.46**	0.57**	0.45**	0.31**
DB	0.13n.s	0.26**	0.06n.s	0.23**	0.51**	1	0.28**	0.39**	0.33**	0.41**	0.26**
DE	0.22**	0.26**	0.17*	0.33**	0.47**	0.36**	1	0.44**	0.54**	0.43**	0.27**
DL	0.17*	0.26**	0.24**	0.38**	0.63**	0.27**	0.35**	1	0.69**	0.47**	0.28**
LG	0.15n.s	0.22**	0.17*	0.43**	0.57**	0.27**	0.38**	0.54**	1	0.61**	0.29**
AG	0.09n.s	0.27**	0.2*	0.27**	0.60**	0.44**	0.36**	0.63**	0.55**	1	0.22**
PC	0.12n.s	0.23**	0.14n.s	0.40**	0.44**	0.34**	0.30**	0.43**	0.47**	0.35**	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; n.s.: no significativo.

De acuerdo al número de coeficientes de correlación significativos, podemos definir morfoestructuralmente a las vicuñas hembras como muy armónicas y a los machos como medianamente armónicos, de acuerdo a lo mencionado por Herrera (2007) y Herrera y Luque (2009a).



En hembras las variables morfométricas (Figura 4), al ser agrupadas por su fuerza de correlación, forman 3 conglomerados: el primero está representado por PT, DL, LG y AG, el segundo ALCR, PC, DB y DE, el tercero por LC, AC y LO.

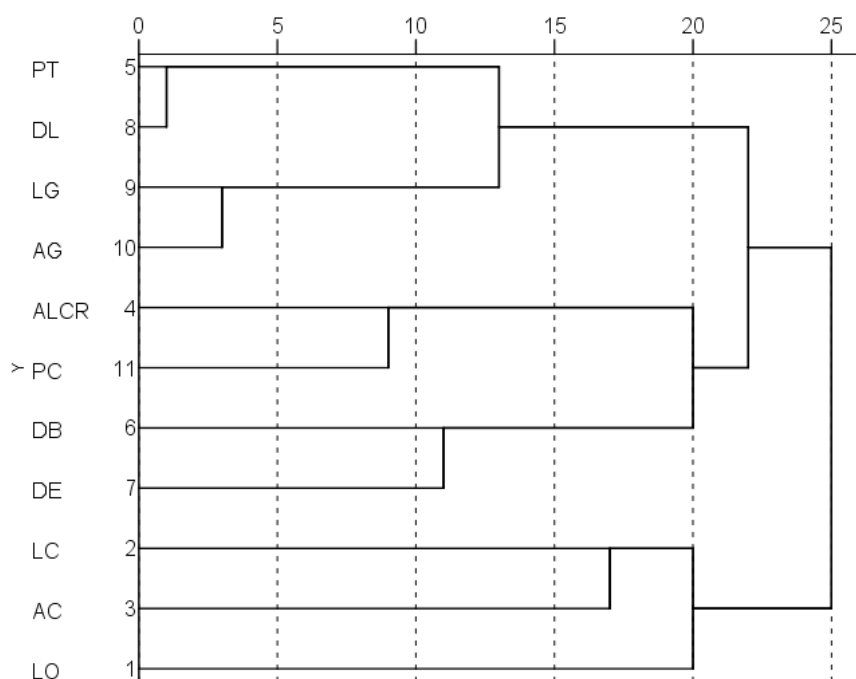


Figura 4. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras.

De igual manera al agrupar y correlacionar los índices morfométricos para machos, estos dan lugar a 3 conglomerados primero, IPET, IPEL, IPRT, segundo ICO, IMETO, ICE, tercero ITO, IPE, IPRO (Figura 5).

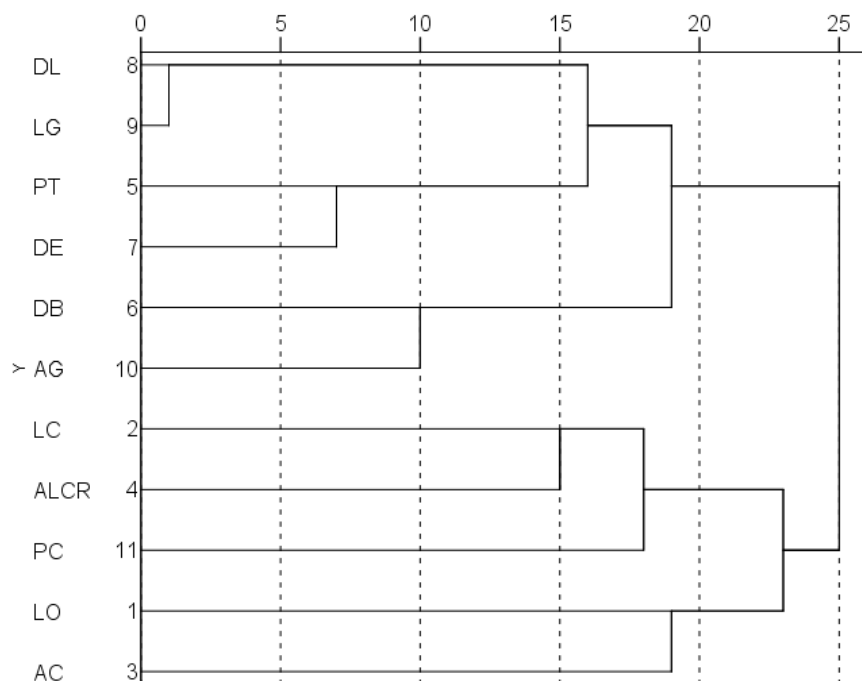


Figura 5. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos.

Índices morfométricos

Al realizar las correlaciones de los índices morfométricos se encontró 7 (19.44%) y 8 (22.22%) correlaciones negativas significativas para machos y hembras respectivamente de un total de 45 (Tabla 11). Además los coeficientes negativos más altos corresponden: IPRO / IPET y IPEL / IPRO, en hembras y machos respectivamente, esta correlaciones indican que a mayor proporción del índice de proporcionalidad menor índice pelviano transversal, y en el otro caso mayor índice pelviano longitudinal menor índice de proporcionalidad. Al agrupar los índices morfométricos, y correlacionarlos estos dan lugar a 3 conglomerados: primero IPE, IPET, ITO, segundo IPRP, IPEL, tercero ICO, IMETO, ICE; resaltamos que IPRO no forma conglomerados (Figura 6).

Tabla 11. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal).

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	0.205**	-0.096n.s	-0.113n.s	-0.045n.s	-0.122n.s	-0.014n.s	0.101n.s	0.003n.s
ICO	0.119n.s	1	-0.049n.s	-0.454**	-0.038n.s	-0.070n.s	0.023n.s	0.099n.s	0.399**
ITO	-0.115n.s	-0.184*	1	-0.162*	-0.319**	0.172*	0.182*	0.068n.s	-0.031n.s
IPRO	-0.021n.s	-0.450**	-0.021n.s	1	-0.462**	0.032n.s	-0.543**	-0.717**	0.028n.s
IPRP	-0.043n.s	-0.106n.s	-0.318**	-0.386**	1	0.046n.s	0.464**	0.536**	-0.069n.s
IPE	-0.030n.s	0.080n.s	0.227**	-0.273**	0.109n.s	1	0.632**	-0.166*	0.0004n.s
IPET	-0.025n.s	0.055n.s	0.193*	-0.655**	0.397**	0.631**	1	0.657**	-0.086n.s
IPEL	-0.002n.s	-0.005n.s	0.009n.s	-0.539**	0.377**	-0.275**	0.569**	1	-0.116n.s
IMETO	0.006n.s	0.308**	0.008n.s	0.099n.s	-0.120n.s	-0.142n.s	-0.137n.s	-0.012n.s	1

LO: Longitud de oreja; ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpotorácico. *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

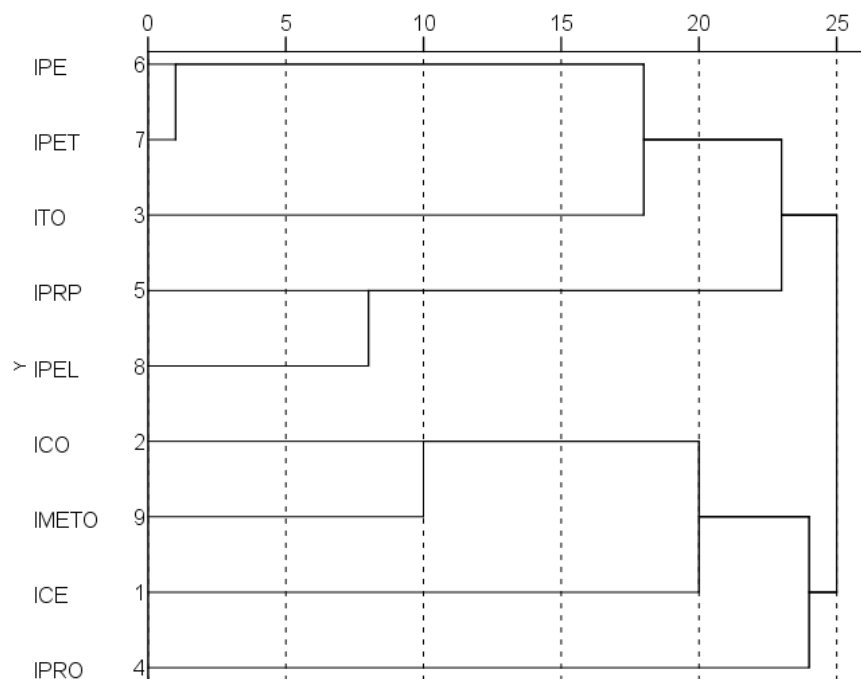


Figura 6. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras.

De igual manera al agrupar y correlacionar los índices morfométricos para machos, estos dan lugar a 3 conglomerados, primero IPET, IPEL, IPRP, segundo ICO, IMETO, ICE, tercero ITO, IPE, IPRO (Figura 7).

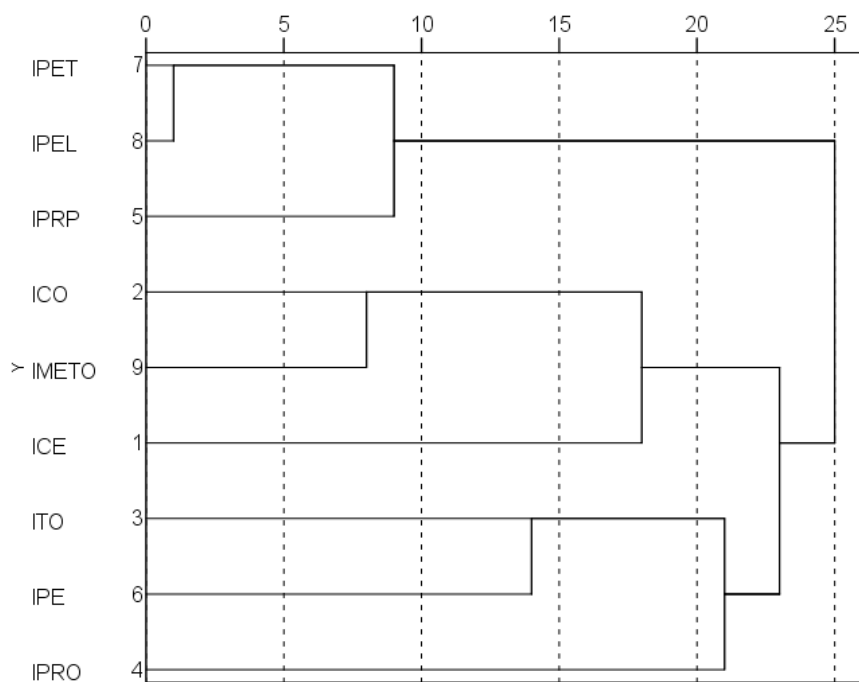


Figura 7. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos.

Los media para el peso del vellón para las vicuñas esquiladas en la RNPG-BA fue de 176.51 y 174.23 para hembras y machos respectivamente donde no hay diferencia significativa entre sexo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las vicuñas de la Reserva Nacional Pampas Galeras Barbará D'Achille (RNPG-BA) presentan mayoritariamente pezuñas pigmentadas, condición corporal regular, perfil frontonasal recto y línea dorsolumbar recta.
- La población de vicuñas de la RNPG-BA muestra dimorfismo sexual en las variables: PT, DB, DE, DL, LG, AG y PC ($P < 0.01$), con un coeficiente de variabilidad (CV) promedio entre 4.58% (ALCR) a 9.55% (DB) y 4.35% (ALCR) a 12.13% (DB), en hembras y machos, respectivamente.
- De acuerdo a los índices morfométricos las vicuñas de la RNPG-BA son animales braquicéfalos ($ICE > 55$) y de proporción longilínea ($ICO > 90$, $ITO < 85$). Además, poseen aptitudes cárnicas según $IPET > 33$, $IPEL < 37$, $IPRO > 50$.
- Las vicuñas ubicadas en los sectores Chakiquishuar, Valle Galeras, Minaschayocc, Huayllapata, Ccancollay, Choceccara, Llamaiso y Ccochancca de la RNPG-BA, presentan diferencias, según LO, LC, AC, DB, DE, DL, LG, PC ($P < 0.001$) en machos y LO, LC, AC, PT, DB, DE, DL, LG, PC en hembras ($P < 0.05$).
- Las vicuñas hembras de la RNPG-BA morfoestructuralmente son muy armónicas y los machos, medianamente armónicos.



5.2. Recomendaciones

- Se debe caracterizar morfológica, morfoestructural y fanerópticamente considerando a todas las vicuñas existentes en los dieciocho sectores de la Reserva Nacional Pampas Galeras Barbará D'Achille (RNPG-BA). Una vez finalizado este paso, debe de iniciarse la caracterización genética para determinar los niveles de consanguinidad y realizar posteriormente un adecuado manejo reproductivo.
- El gobierno peruano debe de comprometerse a realizar estudios que permitan conocer el estado de las vicuñas, por ser una fuente potencial de ingresos económicos y patrimonio genético. Es necesario planificar la conservación adecuada de esta especie considerando su importancia ecológica y social, ya que las personas responsables de su cuidado son beneficiadas, respecto a su identidad cultural, sostenibilidad ambiental y turismo.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Aliaga, G. (2006). Producción de ovinos. Ed. Gutenberg, Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.
2. Álvarez, S., Fresno, M., Capote, J., Delgado, J.V., Barba, C. (2000). Estudio para la caracterización de la raza ovina Canaria. Arch. Zootec., 49:209-15.
3. Aparicio, S.G. (1960). Zootecnia especial. Etnología compendiada. Imprenta moderna, Córdoba, España, pp. 150-179.
4. Aparicio, S.G. (1974). Exterior de los grandes animales domésticos. Imprenta Moderna, Córdoba.
5. Aparicio, J.B., Del Castillo, J., Herrera, M. (1986). Características estructurales del caballo español tipo andaluz. C.S.I.C. Madrid, España.
6. Baquerizo, M., Quispe, L. (2011). Medidas biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad campesina de Tullpacancha, en el departamento de Huancavelica. Enfoque veterinario.
7. Bedotti, D., Gómez, A.G., Sánchez, M., Martos, J. (2004). Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada pampeana. Archivos de Zootecnia, 53(203): 261-271.
8. Brack, A. (2010). La vicuña (*Vicugna vicugna*) - comunidades, historia y manejo. Perú Ecológico. En:
http://www.peruecologico.com.pe/econeg_vicuna_masinfo.htm> (Consulta: 08 junio del 2018).
9. Burstin, J., Charcosset, A. (1997). Relationship between phenotypic and marker distances: theoretical and experimental investigations. Heredity, 79: 477-483.



10. Caravaca, F.P., Castel, J.M., Guzmán, J. L., Delgado, M., Mena, Y., Alcalde, M. J., González, P. (2003). Bases de la producción animal. En: https://books.google.com.pe/books?id=YQxTe3v1GqkC&printsec=frontcover&dq=bases+de+la+produccion+animal&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjf_OOjuvLbAhWS0VMKHZDGBGgQ6AEIJjAA#v=onepage&q=bases%20de%20la%20produccion%20animal&f=false(Consulta: 13 de junio del 2018).
11. Cardoso, A. (1994). Auquenidos. Editorial centeno. La Paz, Bolivia. p 171.
12. Carné, S., Roig, N., Jordana, J. (2007). La Cabra Blanca de Rasquera: Caracterización morfológica y faneróptica. Arch. Zootec., 56 (215): 319-330.
13. Castro, R., Barba, C., García, M.C., González, M.J., Camacho, M.E. (2000). Contribución a la caracterización etno-genética de una agrupación racial canina andaluza. Redalyc. Arch. Zootec, 49 (186): 253-257.
14. Cruz, C.A. (2006). Plan multicomunal de manejo y conservación de vicuñas. En: Miragaya M.M., Olivera, S., Puig (eds.). Resúmenes IV Congreso Mundial sobre Camélidos, Santa María. Argentina. p.33 (Abstract).
15. Cuenca, P.J. (2012). Caracterización fenotípica y sistema de producción de las alpacas en la Estación Experimental Aña Moyocancha. Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador.
16. Dianderas, A. (1954). Contribución al estudio histórico, descriptivo y zoométrico de la vicuña. Tesis pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
17. Dowdall, R. (1987). Criado criollo. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.
18. Eding, H., Laval, V. (1999). Measuring genetic uniqueness in livestock. En: Oldenbroek, K. (ed.) Gene banks and the management of farm animal genetic resources. IDO-DL press, The Netherlands, pp. 33-58. En:



http://iies.faces.ula.ve/revista/articulos/revista_09/pdf/rev09gonzalez_diaz.pdf

(Consulta: 13 de octubre de 2017).

19. Egey, J., Miragaya, M. (2006). Los camélidos sudamericanos. En: http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/pdfs/Prendas_de_Vestir_de_Vicuna.pdf (Consulta 22 de mayo de 2018).
20. El Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). Dictamen de extracción no perjudicial de *Vicugna vicugna* (vicuñas), informe de la Dirección General de Diversidad Biológica.
En: <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/EV/article/view/128> (Consulta 08 de julio de 2018)
21. Espinoza, M. (2010). Caracterización zoométrica, productiva y efectos de factores ambientales en llamas (*Lama glama L.*) del ecotipo tiwtiri. Tesis de licenciatura. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. 110 p.
22. FAO/UNEP (1998). Segundo documento de líneas directrices. Gestión de pequeñas poblaciones en peligro. Roma. Italia.
23. FAO (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. En: https://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf. (Consulta: 12 de junio de 2018).
24. Franklin, W.L. (1974). The social behavior of the vicuña. The behavior of ungulates and its relation to management. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, 1(24): 477-487.
25. Fuentes, G., Martínez, J., Alejandro, O., Chirinos, Z., Ricardi, C. (2013). Zoometría y distribución de partos de la cabra criolla de los valles centrales de Oaxaca. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, pp. 150-154.



26. García, M. (2006). Caracterización morfológica, hematológica y bioquímica clínica en cinco razas asnales españolas para programas de conservación. Tesis de doctorado en veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.
27. Gómez, 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, España.
28. Guillén M.J., Quispe, L., Baquerizo, M. (2009). Índices cefálico total y corporal de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) adulta en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha – Huancavelica. Cienc Des 14(5):51-55.
29. Herrera, M. (2003). Criterios etnozootécnicos para la definición de poblaciones. Congreso de SERGA y III Congreso de SPREGA Madrid. Actas, 41-48.
30. Herrera, M., Peña, F., Luque, M., Díaz de la Serna, A. (2006). Caracterización de la raza equina Marismeña. Plan de Recuperación Conservación y Mejora. Estudios Ínter disciplinares. 1º Ed. SAND S.A. pp. 15 – 57.
31. Herrera, M. (2007). Metodología de la caracterización zoetnológica. En: Rodero, E., Valera, M. La ganadería andaluza en el siglo XXI. Patrimonio ganadero Andaluz. Ed. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Vol. 1, Córdoba-España, pp. 435–448.
32. Herrera, M., Luque, M. (2009a). Valoración morfológica en el ganado caprino extensivo de carne. En: Sañudo, C., Valoración morfológica de los animales domésticos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, pp. 403-429.
33. Herrera, M., Luque, M. (2009b). Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. En: Sañudo, C., Valoración morfológica de los animales



- domésticos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, pp. 83-101.
34. Hofmann, R.K., Otte, K.C., Ponce del Prado, C.F., Rios M.A. (1983). El manejo de la vicuña silvestre. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn. Alemania. 705p.
35. Hoyos, M.A. (2009). Reproducción en la vicuña macho: evaluación del método de contención química, colección de semen, análisis del eyaculado y biometría testicular. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. En:
<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/EV/article/view/128> (Consulta: 16 de junio de 2018).
36. Huanca, W., Cárdenas O., Sapana, R., Apaza, N. (2006). Características biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna*) machos y hembras y niveles de testosterona en vicuñas (*Vicugna vicugna*) machos. En: Miragaya M, M. Olivera, S. Puig (eds.). Resúmenes IV Congreso Mundial sobre Camélidos, Santa María. Argentina. p.33.
37. Instituto Nacional de Recursos Naturales- Ministerio de Agricultura y Riego (INRENA-MINAG). (1994). Evaluación poblacional de vicuñas a nivel nacional, 3-27. MINAG, Lima.
38. León, A.A. (1992). Les Auchenides. Notes Phylogéniques et Zoologiques Etude Zootechnique. Editeurs vigotfreres. Paris. Francia.
39. Lichtenstein, G., Oribe, F., Grieg-Gran, M., Mazzucchelli, S. (2002). Manejo comunitario de vicuñas en el Perú. Estudio de caso del manejo de vida silvestre. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 94 pp.
40. Loftus, R., Scherf, B. (1993). World watch list for domestic animal diversity. Animal Genetics Resources Information, FAO/UNEP.



41. Luparia, F., Orellana, T., Romero, S. (2009). Cría de vicuña en condiciones de cautiverio en la puna jejuña. Efecto del sexo sobre parámetros biométricos. *Revista argentina de producción animal*, 29(1):175-179. En:
<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/3473/3261>(Consulta: 15 de julio del 2018).
42. Luque, M. (2011). Caracterización y evaluación de las razas caprinas autóctonas españolas de orientación cárnica. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, España.
43. Maniero, E. (2006). *Zoometría. Introducción a la morfología externa canina*. Editorial UAP, Lima, Perú.
44. Marin, J.C., Casey, C.S., Kadwell, M., Yaya, K., Hoces, D., Olazabal, J., Rosadio, R., Rodríguez, J., Spotorno, A., Bruford, M., Wheeler, J. (2007). Mitochondrial phylogeny and demographic history. Implications for conservation. *Heredity*. p. 1-11.
45. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAG). (2012). Lineamientos técnicos para la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de camélidos sudamericanos silvestres. En:
https://www.serfor.gob.pe/portal/pdf/camelidos/lineamientos_conservacion_camelidos.pdf (Consulta 12 de junio de 2018)
46. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2012). Censo poblacional de vicuñas 2012. En:
<http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Censo%20Poblacional%20de%20Vicunas%202012.pdf>
47. Moncrieff, E. (1996). *Farm animal portraits*. Antique Collectors Club Ltd, Woodbridge, Suffolk, U.K.
48. Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos*. Ed. Mc Graw Hill/interamericana. Mexico, pp. 623-659.

49. Neuvy, A. (1980). Histoire de l'idée de rasedans le cas des espèces domes- tiques de ruminats. B.T.I., 351–352, 421–436.
50. Novoa, C. (1989). Genetic improvement of South American Camelids. *Revista Brasileira de Genética*, 12: 123-135.
51. Parés, P.M. (2009). Zoometría. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Sañudo, A.C. (Ed.). Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, pp. 171-198.
52. Paucar, A., Tellez, J., Neyra, L., Rodriguez, J. (1984). Estudio tecnológico del beneficio de vicuñas. In: F. Villiger, compilador. *La Vicuña*. Editorial Los Pinos, p. 33-48.
53. Rafter, J.A., Abell, M.L., Braselton, J.P. (2002). Multiple comparison methods for means, *SIAM Review*; 44 (2): 259-278.
54. Reed, D., Frankham, R. (2003). Correlation between Fitness and Genetic Diversity. *Conservation Biology*; 17 (1):230-237.
55. Reserva Nacional Pampa Galeras-Barbará D'Achille (RNPG-BA). (2014). Memoria Anual de Gestión de 2014– SERNANP.
56. Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille (RNPG-BA). (2016). Memoria anual de 2016.
57. Roche, A., Salinas, M., Santander, L., Andaluz, E., Peña, F., Herrera, M.(2006). Raza ovina roya bilbilitana. Caracteres cuantitativos morfoestructurales. XXXI Jornadas Científicas y X internacionales.
En:<https://books.google.com.pe/books?id=MyTQb0su9xYC&pg=PA205&dq=modelo+morfoestructural&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjvnmH8q3cAhWhzVkJKHdX5BwQQ6AEIKjAB#v=onepage&q=modelo%20morfoestructural&f=false> (Consulta 15 de julio de 2018).



58. Rodero, E., Herrera, M., Peña, F., Molina, A., Valera, M., Sepúlveda, N. (2003). Modelo morfoestructural de los caprinos lecheros españoles Florida y Payoya en sistemas extensivos. *Rev. Cient. de Veté., FCV-LUZ*. 13(5): 403-412.
59. Sanz, C. (1922). *El ganado cabrío. Raza, explotación y enfermedades*. Biblioteca agrícola Española 3ª ed. España- Calpe, S.A.
60. Sarno, R.J., Villalba, L., Bonacic, C., González, B., Zapata, B., Mac Donald, D.W., O'Brien, S.J., Jonson, W.E. (2003). Phylogeography and subspecies assessment of vicuñas in Chile and Bolivia utilizing mtDNA and microsatellite markers: implication for vicuña conservation and management. *Conservation Genetics*, 80: 1-14.
61. Sierra, I. (2009). Importancia de la morfología y su valoración en los animales domésticos. Págs. 23-45. En: *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural Marino. España.
62. Sotillo, J., Serrano, V. (1985). *Producción animal I. Etnología zootécnica*. Tomo I. Artes Gráficas Flores, Albacete, España.
63. Trej, W., Rojas, E. (2009). Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho. *Anales científicos UNALM*, 70 (1):45-50.
64. Van Hintum, Th.J.L. (1994). Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants. pp. 23-34 in *Core Collections of Plant Genetic Resources* (T. Hodgkin, A.H.D. Brown, Th.J.L. Van Hintum and E.A.V. Morales, eds.). John Wiley and Sons, UK
65. Vilá, B. (2002). Manejo, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto financiado por el Programa INCO-DEV Unión Europea; 12: 79-82.



66. Wheeler, J.C. (1991). Origen, evolución y status actual. En: Fernández-Baca, S. (ed) Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos: 11-48. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
67. Wheeler, J.C. (1995). Evolution and present situation of the south American camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 54:271-295.
68. Wheeler, J.C., Fernández M., Rosadio R., Hoces D., Kadwell M., Bruford M.W. (2001). Diversidad genética y manejo de poblaciones de vicuñas en el Perú. *RIVEP: Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 1: 170-183.
69. Wheeler, J.C. (2006). Historia natural de la vicuña. pp. 25-36. En: Vilá, B. Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS. Buenos Aires, Argentina.
70. Yacobaccio, H.D. (2006). Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy. En: Investigación, Conservación y Manejo de Vicuñas, editado por B.L. Vilá, pp. 101-112. Proyecto MACS. Buenos Aires, Argentina.
71. Zúñiga, M. (1998). Manual calendarizado de actividades para el manejo de vicuñas. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS). Programa de Camélidos Silvestres. Lima-Perú. p 8-14.
72. Zúñiga, M. (2014). La sarna - Manejo Técnico de la Vicuña. Fondo Universitario. Universidad Alas Peruanas.
73. Zuzunaga, D.M., Chaves, V.A., Li, E.O. y Evaristo, R.R. (2006). Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galeras-Proyecto San Cristóbal y aledaños. Tesis pregrado. Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima, Perú.



ANEXOS

Tabla 12. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Huayllapata.

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.06n.s	0.35n.s	0.2n.s	0.43n.s	0.4n.s	0.11n.s	0.44n.s	0.23n.s	0.2n.s	0.15n.s
LC	0.07n.s	1	0.68**	0.45*	0.57**	0.21n.s	0.63**	0.53*	0.67**	0.55*	0.51*
AC	-0.07n.s	0.19n.s	1	0.38n.s	0.62**	0.29n.s	0.47*	0.55*	0.58**	0.31n.s	0.51*
ALCR	0.37n.s	-0.07	-0.09n.s	1	0.53*	0.39n.s	0.35n.s	0.46*	0.56**	0.63**	0.37n.s
PT	0.53*	0.62**	0.28n.s	0.18n.s	1	0.75**	0.76**	0.75**	0.83**	0.72**	0.65**
DB	0.05n.s	0.74**	0.15n.s	-0.3n.s	0.50*	1	0.48*	0.55*	0.57**	0.46*	0.39n.s
DE	0.49*	0.55*	0.18n.s	0.35n.s	0.79**	0.37n.s	1	0.73**	0.71**	0.63**	0.51*
DL	0.13n.s	0.72**	0.24n.s	0.01n.s	0.62**	0.64**	0.42n.s	1	0.79**	0.53*	0.72**
LG	0.23n.s	0.37n.s	0.12n.s	0.19n.s	0.60**	0.35n.s	0.33n.s	0.34n.s	1	0.70**	0.87**
AG	0.13n.s	0.48*	0.21n.s	-0.03n.s	0.66**	0.67**	0.41n.s	0.53*	0.63**	1	0.42n.s
PC	0.14n.s	0.61**	0.04n.s	0.26n.s	0.50**	0.32n.s	0.45*	0.52*	0.14n.s	0.27n.s	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

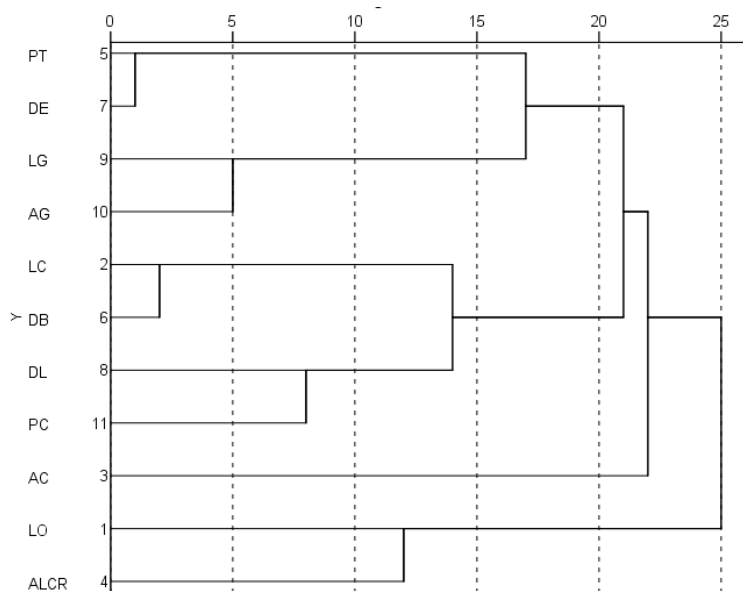


Figura 8. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Huayllapata.

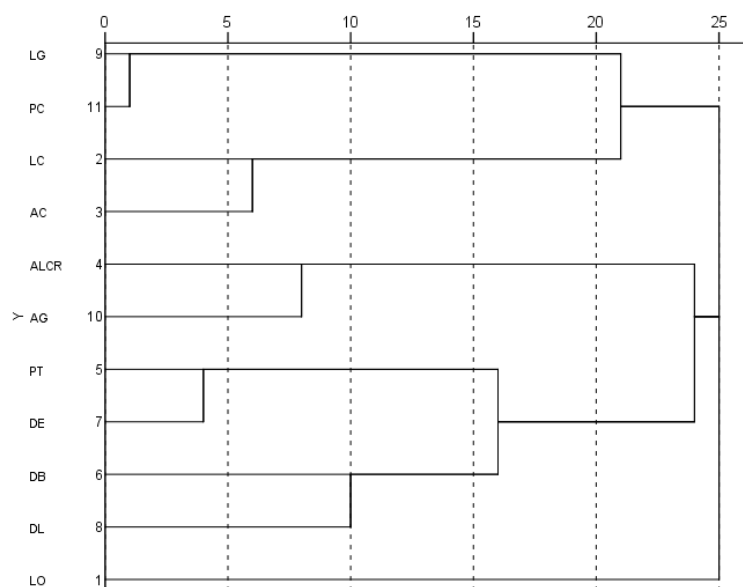


Figura 9. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Huayllapata.

Tabla 13. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Huayllapata.

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	-0.139n.s	0.312n.s	-0.128n.s	-0.124n.s	-0.288n.s	-0.27n.s	-0.011n.s	-0.047n.s
ICO	-0.208n.s	1	-0.308n.s	-0.155n.s	-0.275n.s	-0.285n.s	-0.492*	-0.301n.s	0.428n.s
ITO	-0.306n.s	0.456*	1	0.085n.s	-0.339n.s	-0.078n.s	-0.054n.s	0.003n.s	-0.177n.s
IPRO	0.326n.s	-0.558*	-0.632**	1	-0.676**	0.345n.s	-0.235n.s	-0.682**	-0.275n.s
IPRP	-0.28n.s	-0.085n.s	0.225n.s	-0.665**	1	-0.013n.s	0.502*	0.653**	-0.069n.s
IPE	-0.05n.s	0.167n.s	0.325n.s	-0.338n.s	0.322n.s	1	0.653**	-0.302n.s	-0.556*
IPET	-0.185n.s	0.076n.s	0.661**	-0.719**	0.634**	0.503*	1	0.524*	-0.171n.s
IPEL	-0.182n.s	-0.043n.s	0.505*	-0.571**	0.495*	-0.166n.s	0.769**	1	0.415n.s
IMETO	-0.316n.s	0.338n.s	0.044n.s	0.003n.s	-0.198n.s	0.094n.s	-0.24n.s	-0.349n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpotorácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

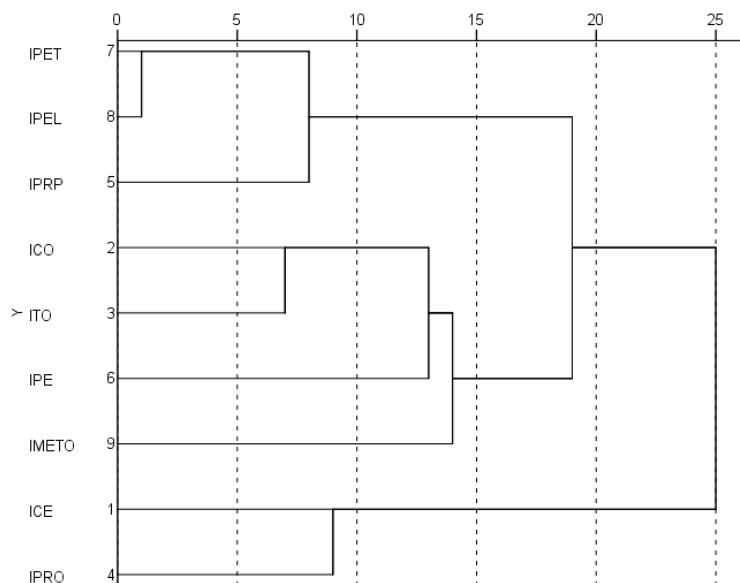


Figura 10. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Huayllapata.

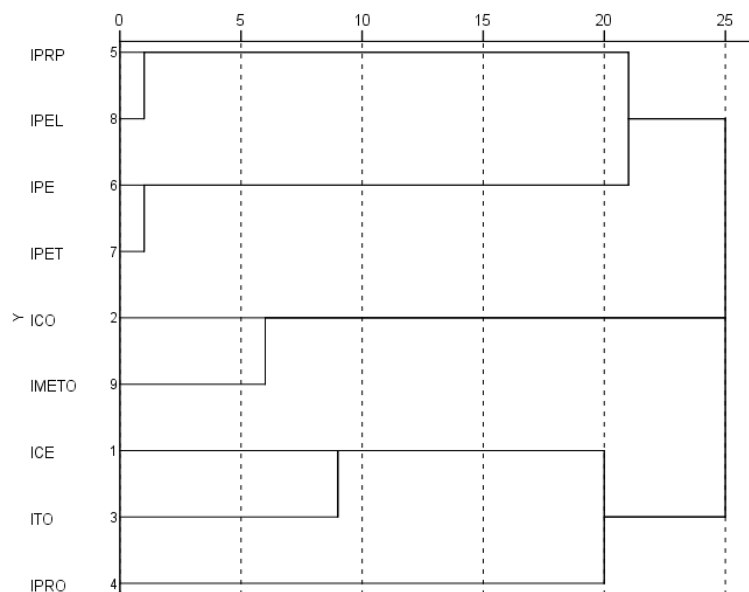


Figura 11. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Huayllapata.

Tabla 14. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) en el sector de Minaschayocc.

Variables	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0n.s	0.35n.s	0.15n.s	0.14n.s	-0.28n.s	0.46*	-0.09n.s	-0.08n.s	0.15n.s	0.01n.s
LC	0n.s	1	-0.31n.s	0.33n.s	0.29n.s	0.26n.s	0.52*	0.08n.s	0.36n.s	0.45*	0.33n.s
AC	0.39n.s	0.06n.s	1	0.37n.s	0.19n.s	0.18n.s	0.18n.s	0.28n.s	0.06n.s	0.16n.s	0.35n.s
ALCR	0.48*	0.27n.s	0.22n.s	1	0.72**	0.26n.s	0.56*	0.07n.s	0.5*	0.34n.s	0.45*
PT	0.36n.s	0.68**	0.31n.s	0.65**	1	0.05n.s	0.62**	0.3n.s	0.65**	0.47*	0.46*
DB	0.34n.s	0.33n.s	0.07n.s	0.71**	0.61**	1	0.17n.s	0.14n.s	0.24n.s	0.34n.s	0.4n.s
DE	0.13n.s	0.16n.s	0.18n.s	-0.11n.s	0.13n.s	0.04n.s	1	0.31n.s	0.51*	0.68**	0.56*
DL	0.35n.s	0.57**	0.31n.s	0.52*	0.84**	0.29n.s	0.12n.s	1	0.67**	0.58**	0.44n.s
LG	0.35n.s	0.51*	0.26n.s	0.74**	0.76**	0.32n.s	0.03n.s	0.75**	1	0.61**	0.47*
AG	0.17n.s	0.63**	0.4n.s	0.46*	0.71**	0.24n.s	0.07n.s	0.75**	0.71**	1	0.53*
PC	0.22n.s	0.42n.s	0.25n.s	0.56*	0.63**	0.49*	-0.11n.s	0.6**	0.53*	0.46*	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

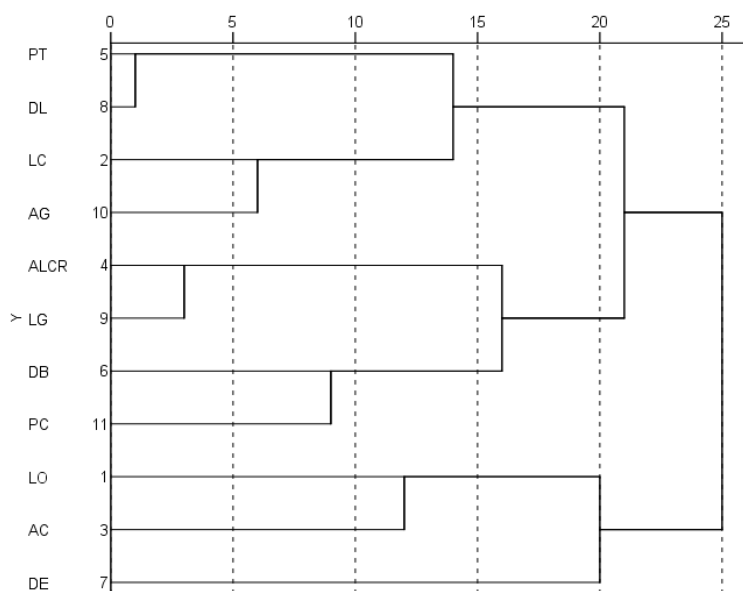


Figura 12. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Minaschayocc.

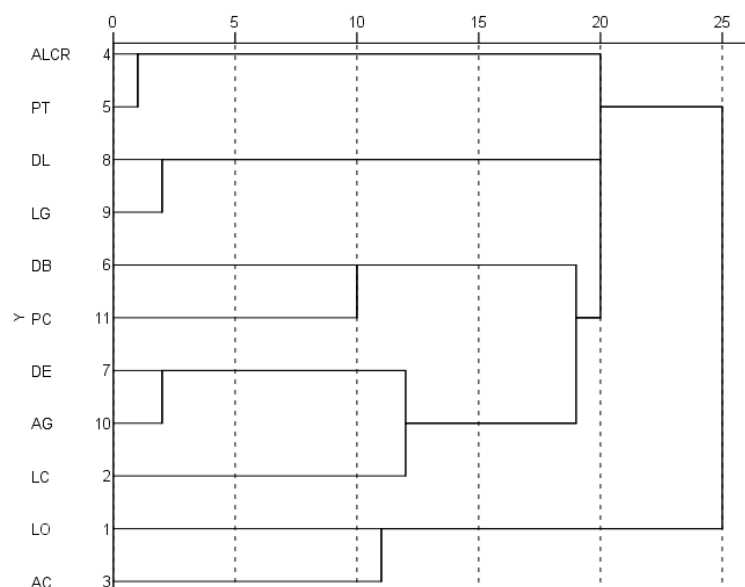


Figura 13. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Minchayoc.

Tabla 15. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) en el sector Minchayoc.

Índices	ICE	ICO	ITO	I PRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	0.1n.s	0.09n.s	0.02n.s	-0.27n.s	-0.02n.s	-0.19n.s	-0.277n.s	0.10n.s
ICO	0.10n.s	1	0.24n.s	-0.78**	0.23n.s	0.10n.s	0.43n.s	0.521*	0.57**
ITO	-0.10n.s	-0.31	1	-0.02n.s	-0.36n.s	-0.03n.s	-0.01n.s	0.002n.s	0.35n.s
I PRO	0.00n.s	-0.63**	0.39n.s	1	-0.48*	-0.09n.s	-0.63**	-0.838**	-0.28n.s
IPRP	0.04n.s	0.06n.s	-0.82**	-0.38n.s	1	0.49*	0.70**	0.505*	0.20n.s
IPE	0.11n.s	0.1n.s	-0.11n.s	-0.35n.s	0.22n.s	1	0.75**	-0.02n.s	0.25n.s
IPET	0.06n.s	0.32n.s	-0.36n.s	-0.72**	0.35n.s	0.73**	1	0.65**	0.27n.s
IPEL	-0.04n.s	0.34n.s	-0.40n.s	-0.64**	0.26n.s	-0.06n.s	0.64**	1	0.12n.s
IMETO	0.03n.s	0.16n.s	0.02n.s	0.19n.s	-0.19n.s	-0.02n.s	-0.18n.s	-0.24	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; I PRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).



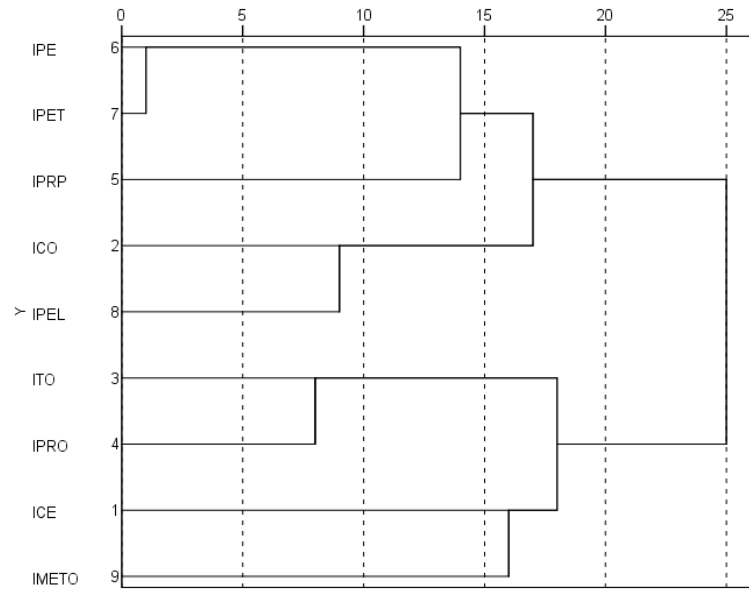


Figura 14. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Minaschayocc.

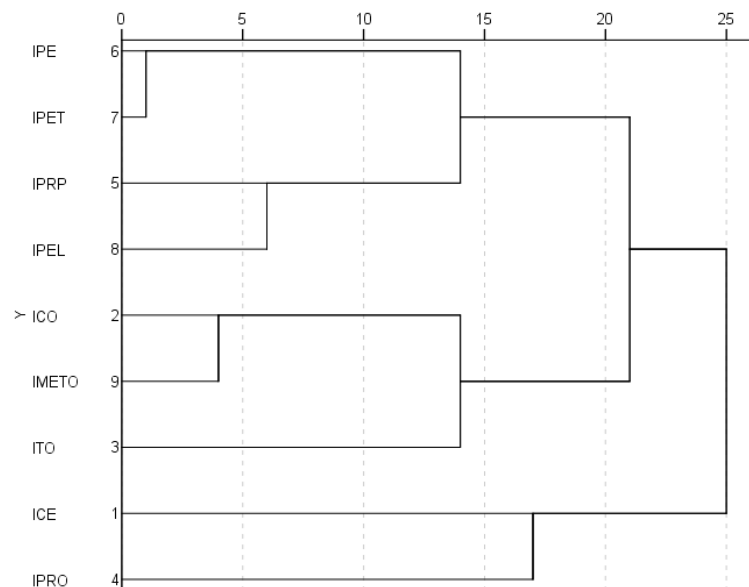


Figura 15. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Minaschayocc.

Tabla 16. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector de Valle Galeras.

Variabes	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.19n.s	0.24n.s	0.19n.s	0.25n.s	0.50*	0.21n.s	0.48*	0.35n.s	0.32n.s	0.64**
LC	0.06n.s	1	-0.08n.s	-0.22n.s	0.32n.s	0.26n.s	0.16n.s	0.44n.s	0.47*	0.20n.s	0.28n.s
AC	0.09n.s	-0.09n.s	1	0.14n.s	0.44n.s	0.04n.s	0.08n.s	0.22n.s	-0.21n.s	-0.26n.s	0.05n.s
ALCR	0.21n.s	0.25n.s	0.06n.s	1	0.40n.s	0.39n.s	0.45*	0.32n.s	0.26n.s	0.21n.s	0.21n.s
PT	0.19n.s	0.28n.s	0.33n.s	0.58**	1	0.38n.s	0.53*	0.56**	0.49*	0.32n.s	0.33n.s
DB	0.22n.s	0.57**	0.07n.s	0.47*	0.68**	1	0.28n.s	0.71**	0.59**	0.46*	0.56*
DE	-0.03n.s	0.11n.s	0.02n.s	0.43n.s	0.74**	0.40n.s	1	0.38n.s	0.31n.s	0.41n.s	0.55*
DL	0.2n.s	0.10n.s	0.55*	0.28n.s	0.72**	0.25n.s	0.51*	1	0.65**	0.61**	0.44*
LG	0.123n.s	0.38n.s	0.31n.s	0.49*	0.77**	0.47*	0.64**	0.81**	1	0.74**	0.31n.s
AG	0.17n.s	0.61**	0.10n.s	0.38n.s	0.75**	0.73**	0.65**	0.61**	0.83**	1	0.52*
PC	0.40n.s	0.43n.s	0.23n.s	0.37n.s	0.65**	0.57**	0.56**	0.56*	0.66**	0.70**	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

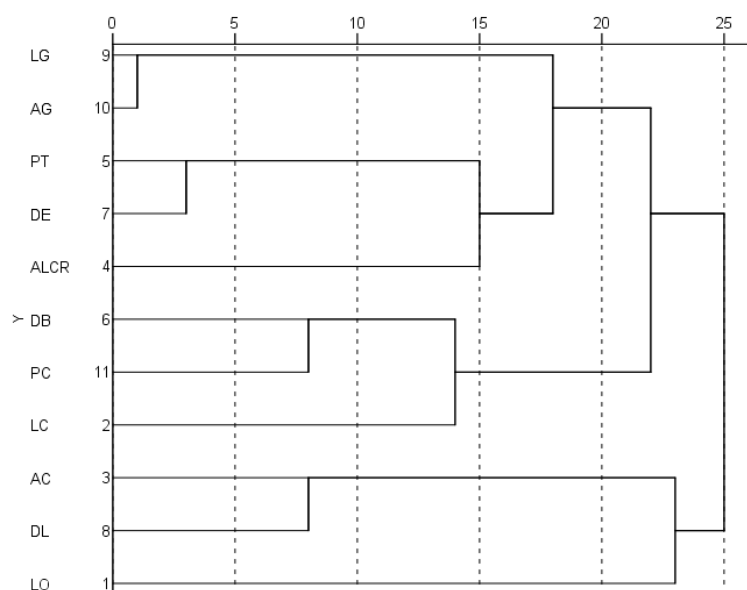


Figura 16. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Valle Galeras.

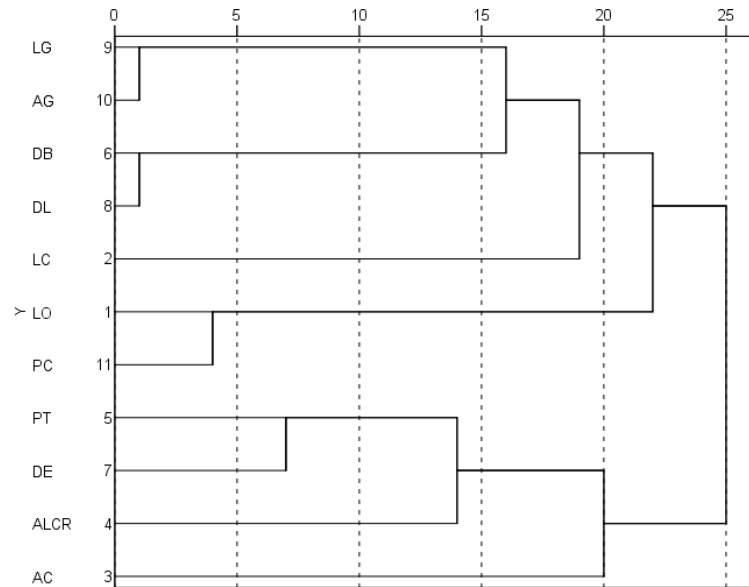


Figura 17. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Valle Galeras.

Tabla 17. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) en el sector de Valle Galeras.

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	-0.19n.s	-0.1n.s	0.284n.s	-0.21n.s	-0.03n.s	-0.446*	-0.560*	-0.2n.s
ICO	0.349n.s	1	0.315n.s	-0.23n.s	-0.23n.s	0.212n.s	0.183n.s	0.068n.s	0.745**
ITO	-0.42n.s	-0.41n.s	1	-0.23n.s	-0.605**	-0.2n.s	0.038n.s	0.203n.s	0.124n.s
IPRO	-0.29n.s	-0.478*	0.240n.s	1	-0.31n.s	-0.12n.s	-0.690**	-0.788**	-0.07n.s
IPRP	-0.01n.s	-0.22n.s	-0.39n.s	-0.447*	1	0.312n.s	0.409n.s	0.284n.s	0.049n.s
IPE	-0.574**	-0.44n.s	0.504*	0.034n.s	0.314n.s	1	0.633**	0.030n.s	0.398n.s
IPET	-0.4n.s	-0.15n.s	0.242n.s	-0.546*	0.583**	0.705**	1	0.792**	0.226n.s
IPEL	-0.07n.s	0.180n.s	-0.09n.s	-0.788**	0.543*	0.126n.s	0.792**	1	-0.03n.s
IMETO	-0.29n.s	0.222n.s	0.078n.s	-0.07n.s	0.057n.s	0.158n.s	0.225n.s	0.181n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

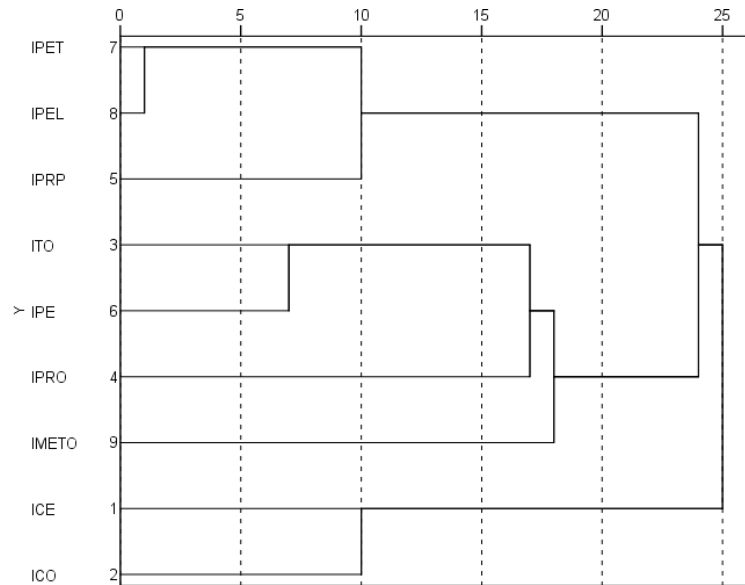


Figura 18. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Valle galeras.

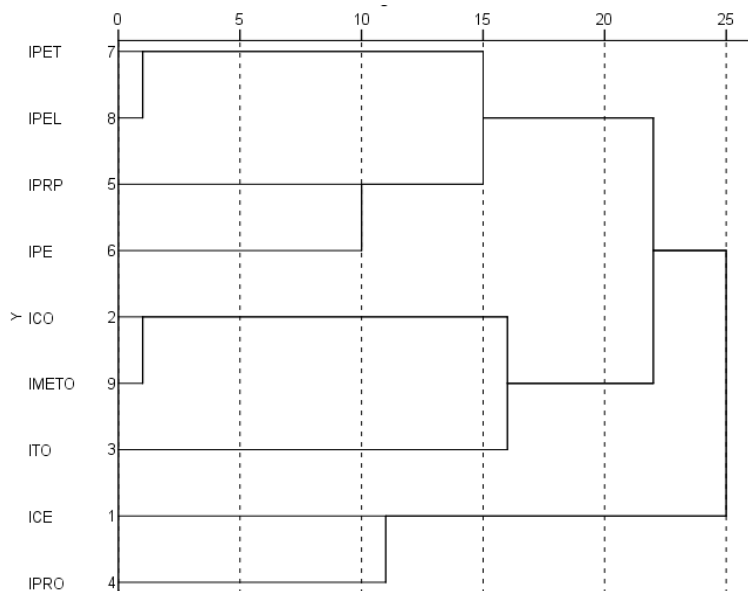


Figura 19. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Valle Galeras.

Tabla 18. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector de Ccochancca.

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	-0.13n.s	-0.17n.s	-0.25n.s	0.18n.s	0.23n.s	0.27n.s	0.46*	0.32n.s	0.12n.s	-0.36n.s
LC	0.41n.s	1	0.05n.s	0.17n.s	0.42n.s	-0.13n.s	0.22n.s	0.22n.s	0.27n.s	0.25n.s	0.34n.s
AC	0.11n.s	0.45*	1	0.07n.s	-0.37n.s	0.33n.s	0.06n.s	0.26n.s	0.26n.s	0.48*	0.08n.s
ALCR	-0.63**	0.30n.s	-0.18n.s	1	0.05n.s	0.07n.s	0.15n.s	0.08n.s	0.03n.s	-0.12n.s	0.27n.s
PT	0.23n.s	0.557*	0.614**	0.00n.s	1	-0.23n.s	0.12n.s	0.08n.s	0.30n.s	0.15	0.01n.s
DB	0.07n.s	-0.03n.s	0.26n.s	-0.18n.s	0.50*	1	0.37n.s	0.602**	0.48*	0.55*	0.15n.s
DE	0.03n.s	0.31n.s	0.35n.s	0.21n.s	0.66**	0.25n.s	1	0.29n.s	0.55*	0.57**	-0.17n.s
DL	-0.01n.s	0.21n.s	0.43n.s	0.23n.s	0.41n.s	0.03n.s	0.31n.s	1	0.57**	0.57**	0.19n.s
LG	0.32n.s	-0.20n.s	0.13n.s	-0.03n.s	0.18n.s	0.00n.s	0.41n.s	0.27n.s	1	0.76**	-0.00n.s
AG	0.22n.s	-0.30n.s	0.33n.s	-0.17n.s	0.14n.s	0.06n.s	0.41n.s	0.490*	0.74**	1	0.21n.s
PC	0.02n.s	0.09n.s	0.08n.s	0.18n.s	0.605**	0.32n.s	0.51*	0.56**	0.39n.s	0.32n.s	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

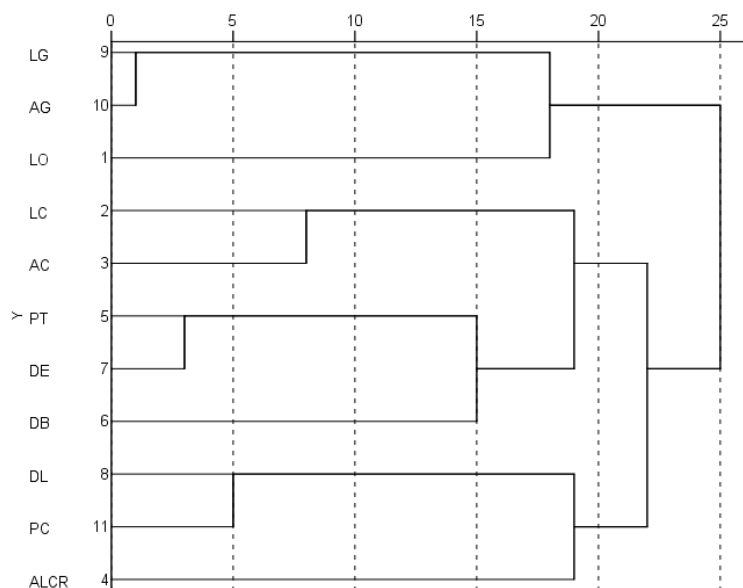


Figura 20. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Ccochancca.

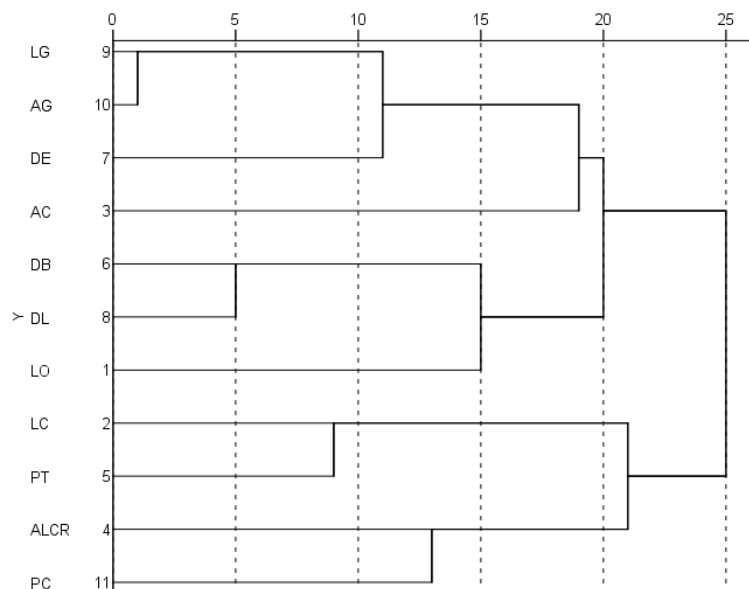


Figura 21. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Ccochancca.

Tabla 19. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Ccochancca.

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	0.474*	0.428n.s	-0.064n.s	-0.067n.s	0.317n.s	0.178n.s	0.011n.s	0.333n.s
ICO	0.219n.s	1	0.609**	-0.487*	0.066n.s	0.242n.s	0.232n.s	0.12n.s	0.626**
ITO	0.231n.s	-0.163n.s	1	-0.386n.s	-0.097n.s	0.184n.s	0.251n.s	0.198n.s	0.427n.s
IPRO	-0.445*	-0.394n.s	-0.024n.s	1	-0.539*	-0.293n.s	-0.712**	-0.701**	0.058n.s
IPRP	0.25n.s	-0.403n.s	-0.259n.s	-0.397n.s	1	0.348n.s	0.729**	0.690**	0.261n.s
IPE	0.337n.s	0.356n.s	0.108n.s	-0.396n.s	0.068n.s	1	0.630**	0.101n.s	0.325n.s
IPET	0.715**	0.208n.s	-0.062n.s	-0.651**	0.562**	0.339n.s	1	0.629**	0.226n.s
IPEL	0.507*	0.02n.s	-0.134n.s	-0.43n.s	0.512*	-0.284n.s	0.804**	1	-0.463*
IMETO	0.051n.s	0.533*	-0.082n.s	-0.158n.s	-0.155n.s	-0.055n.s	0.154n.s	0.201n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

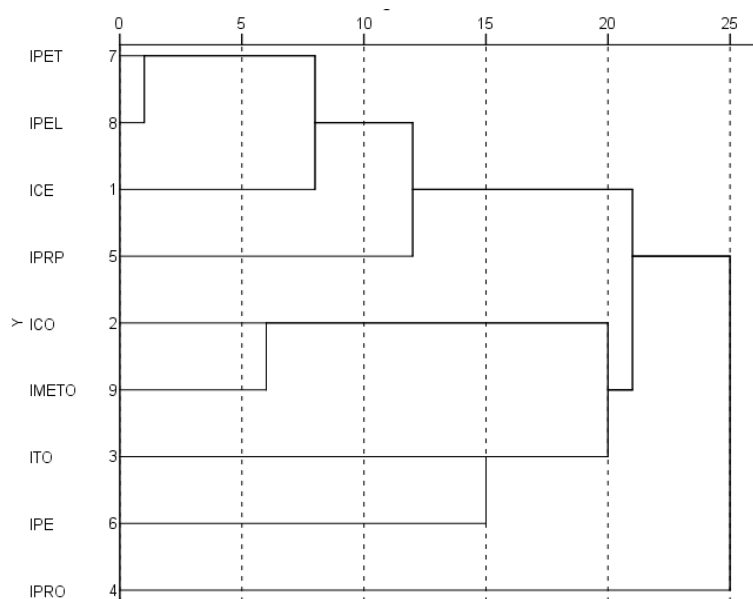


Figura 22. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Ccochancca.

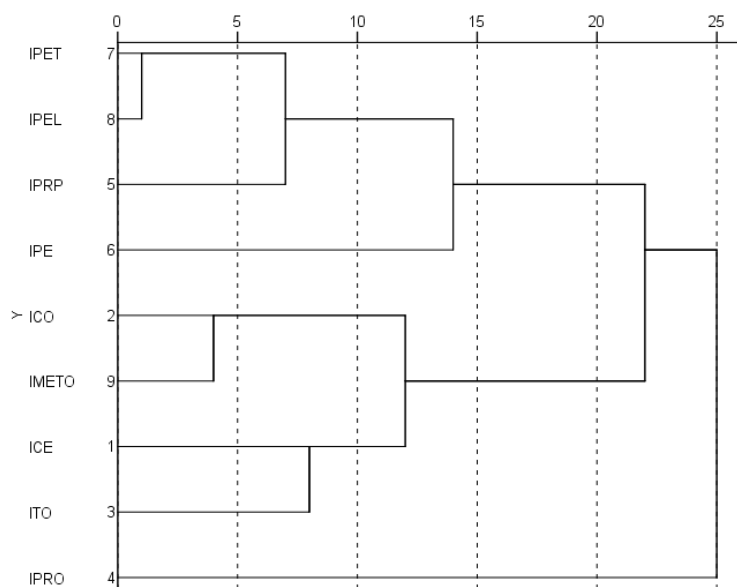


Figura 23. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector de Ccochancca.

Tabla 20. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Llamaiso.

Variabes	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.19n.s	0.19n.s	0.27n.s	0.19n.s	-0.00n.s	0.03n.s	0.04n.s	0.36n.s	0.16n.s	-0.30n.s
LC	0.51*	1	-0.01n.s	0.10n.s	0.25n.s	0.26n.s	0.29n.s	0.27n.s	0.15n.s	0.17n.s	-0.36n.s
AC	0.20n.s	0.10n.s	1	-0.05n.s	0.31n.s	0.27n.s	0.16n.s	0.32n.s	0.39n.s	0.24n.s	0.67**
ALCR	0.43n.s	0.30n.s	0.56*	1	-0.25n.s	-0.38n.s	-0.33n.s	-0.25n.s	-0.01n.s	-0.35n.s	-0.45*
PT	0.22n.s	0.36n.s	0.69**	0.45*	1	0.49*	0.90**	0.34n.s	0.71**	0.67**	0.18n.s
DB	0.26n.s	0.32n.s	0.51*	0.62**	0.50*	1	0.59**	0.10n.s	0.15n.s	0.52*	0.35n.s
DE	0.34n.s	0.66**	0.55*	0.68**	0.75**	0.67**	1	0.21n.s	0.58**	0.72**	0.18n.s
DL	0.36n.s	0.41n.s	0.51*	0.50*	0.43n.s	0.62**	0.68**	1	0.55*	0.22n.s	0.21n.s
LG	0.33n.s	0.50*	0.72**	0.69**	0.83**	0.74**	0.91**	0.66**	1	0.46*	0.17n.s
AG	0.38n.s	0.56*	0.59**	0.63**	0.68**	0.64**	0.82**	0.66**	0.82**	1	0.26n.s
PC	0.10n.s	-0.39n.s	0.47*	0.47*	0.21n.s	0.30n.s	0.12n.s	0.07n.s	0.22n.s	0.17n.s	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

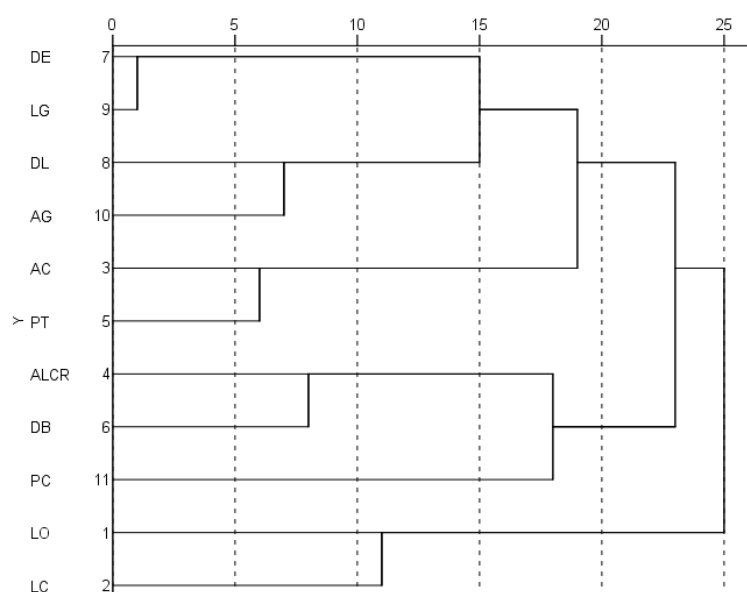


Figura 24. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Llamaiso.

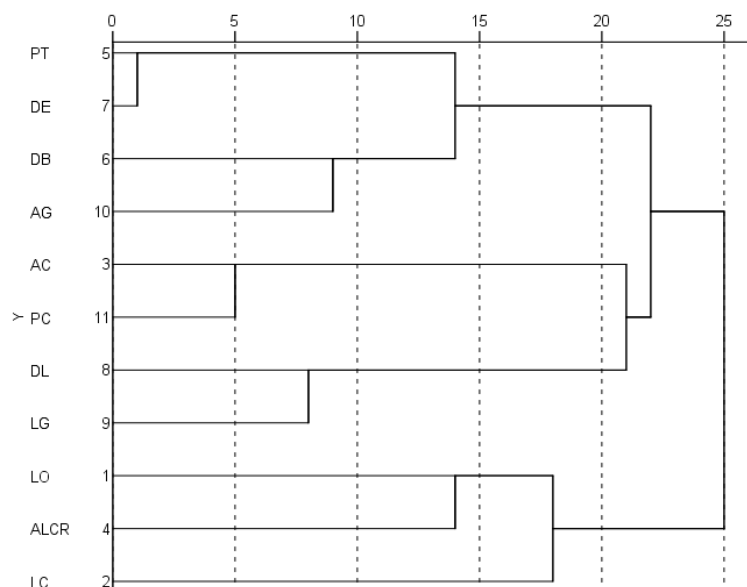


Figura 25. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Llamaiso.

Tabla 21. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Llamaiso.

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	-0.00n.s	0.05n.s	-0.06n.s	0.01n.s	-0.09n.s	0.07n.s	0.18n.s	0.68**
ICO	-0.21n.s	1	0.03n.s	-0.46*	-0.32n.s	-0.28n.s	-0.23n.s	-0.06n.s	0.31n.s
ITO	0.26n.s	0.17n.s	1	-0.10n.s	0.12n.s	0.32n.s	0.19n.s	-0.05n.s	0.36n.s
IPRO	0.16n.s	-0.37n.s	0.05n.s	1	-0.64**	0.04n.s	-0.59**	-0.75**	-0.18n.s
IPRP	-0.35n.s	-0.18n.s	-0.31n.s	-0.68**	1	0.35n.s	0.88**	0.79**	0.02n.s
IPE	-0.26n.s	0.28n.s	-0.14n.s	-0.16n.s	-0.03n.s	1	0.60**	-0.10n.s	0.08n.s
IPET	-0.22n.s	-0.10n.s	-0.18n.s	-0.66**	0.78**	0.48*	1	0.74**	0.08n.s
IPEL	-0.04n.s	-0.33n.s	-0.09n.s	-0.60**	0.86**	-0.26n.s	0.72**	1	0.04n.s
IMETO	0.43n.s	0.28n.s	0.29n.s	0.39n.s	-0.65**	0.08n.s	-0.51*	-0.62**	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

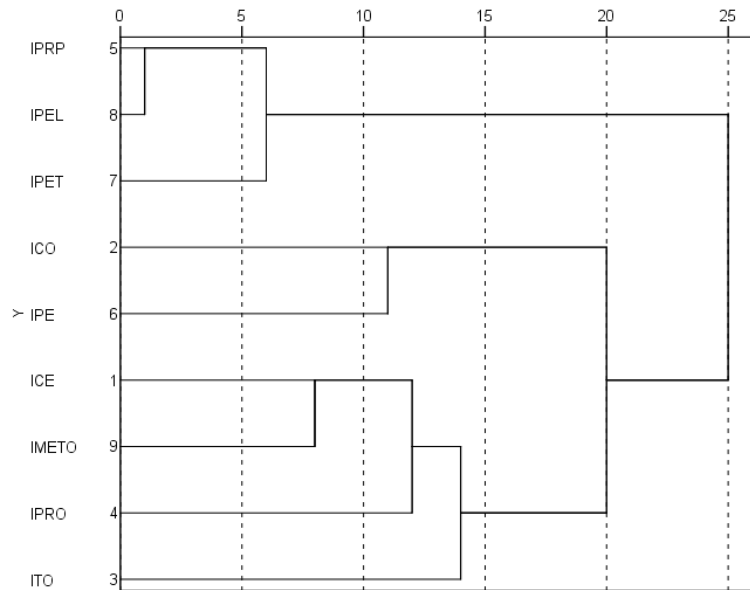


Figura 26. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Llamaiso.

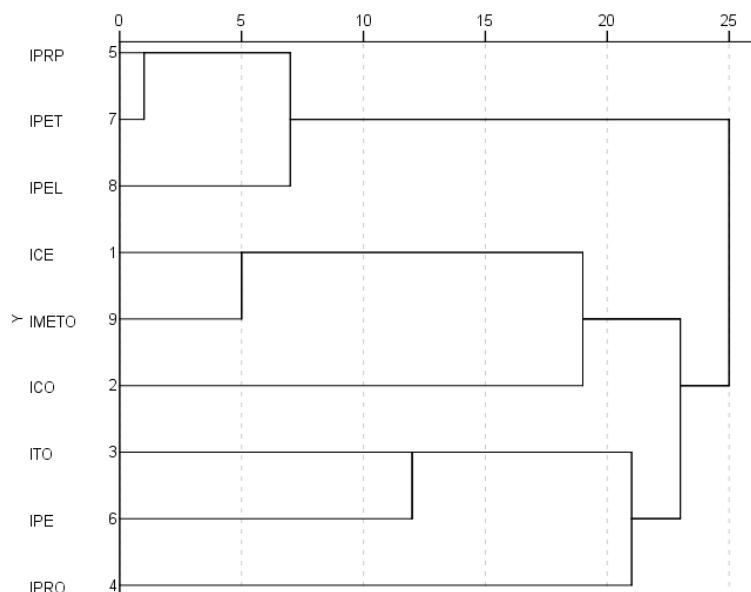


Figura 27. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Llamaiso.

Tabla 22. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) en el sector Ccancollay.

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.19n.s	0.29n.s	0.36n.s	0.08n.s	-0.13n.s	0.21n.s	0.06n.s	0.19n.s	-0.13n.s	0.46*
LC	0.23n.s	1	0.08n.s	0.51*	-0.01n.s	-0.20n.s	0.51*	-0.09n.s	0.12n.s	-0.01n.s	0.22n.s
AC	-0.05n.s	0.53*	1	0.16n.s	0.62**	0.05n.s	0.05n.s	0.56*	0.81**	0.41n.s	0.41n.s
ALCR	0.16n.s	0.55*	0.60**	1	0.16n.s	0.09n.s	0.63**	0.40n.s	0.26n.s	0.16n.s	0.38n.s
PT	0.07n.s	0.46*	0.35n.s	0.54*	1	0.34n.s	0.39n.s	0.69**	0.69**	0.41n.s	0.34n.s
DB	-0.09n.s	0.01n.s	0.34n.s	0.01n.s	0.47*	1	0.05n.s	0.58**	0.15n.s	0.53*	0.35n.s
DE	0.16n.s	0.67**	0.44n.s	0.67**	0.89**	0.22n.s	1	0.35n.s	0.18n.s	0.09n.s	0.22n.s
DL	0.27n.s	0.55*	0.55*	0.70**	0.77**	0.43n.s	0.82**	1	0.74**	0.67**	0.29n.s
LG	0.13n.s	0.61**	0.47*	0.52*	0.23n.s	-0.31n.s	0.37n.s	0.12n.s	1	0.60**	0.36n.s
AG	0.19n.s	0.32n.s	0.38n.s	0.35n.s	0.77**	0.64**	0.66**	0.81**	-0.02n.s	1	0.30n.s
PC	0.15n.s	0.65**	0.45*	0.56**	0.61**	0.27n.s	0.72**	0.70**	0.36n.s	0.43n.s	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

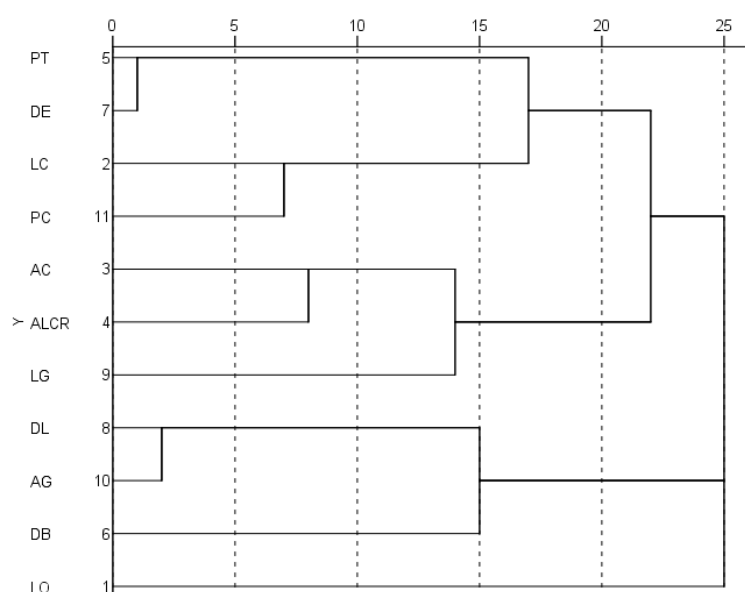


Figura 28. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfológicas en hembras del sector Ccancollay.

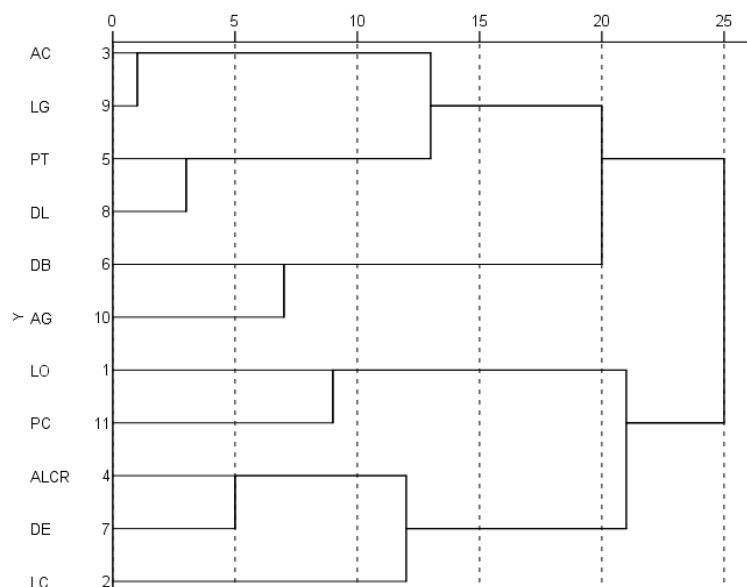


Figura 29. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Ccancollay.

Tabla 23. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Ccancollay.

Índices	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	0.00n.s	0.41n.s	-0.65**	-0.33n.s	-0.12n.s	0.43n.s	0.61**	-0.32n.s
ICO	0.19n.s	1	0.25n.s	-0.23n.s	-0.20n.s	0.35n.s	0.15n.s	-0.15n.s	0.36n.s
ITO	0.43n.s	-0.06n.s	1	-0.48*	-0.57**	0.40n.s	0.55*	0.28n.s	0.01n.s
IPRO	0.02n.s	-0.61**	-0.20n.s	1	-0.08n.s	-0.06n.s	-0.65**	-0.72**	0.54*
IPRP	-0.35n.s	-0.05n.s	-0.09n.s	-0.65**	1	-0.07n.s	-0.15n.s	-0.12n.s	-0.30n.s
IPE	0.14n.s	0.43n.s	0.47*	-0.81**	0.44*	1	0.58**	-0.26n.s	0.19n.s
IPET	0.04n.s	0.21n.s	0.45*	-0.80**	0.63**	0.86**	1	0.84**	-0.03n.s
IPEL	-0.19n.s	-0.51*	-0.22n.s	0.38n.s	0.07n.s	-0.65**	-0.17n.s	1	-0.27n.s
IMETO	-0.14n.s	0.42n.s	-0.18n.s	-0.12n.s	-0.05n.s	-0.22n.s	-0.26n.s	0.09n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

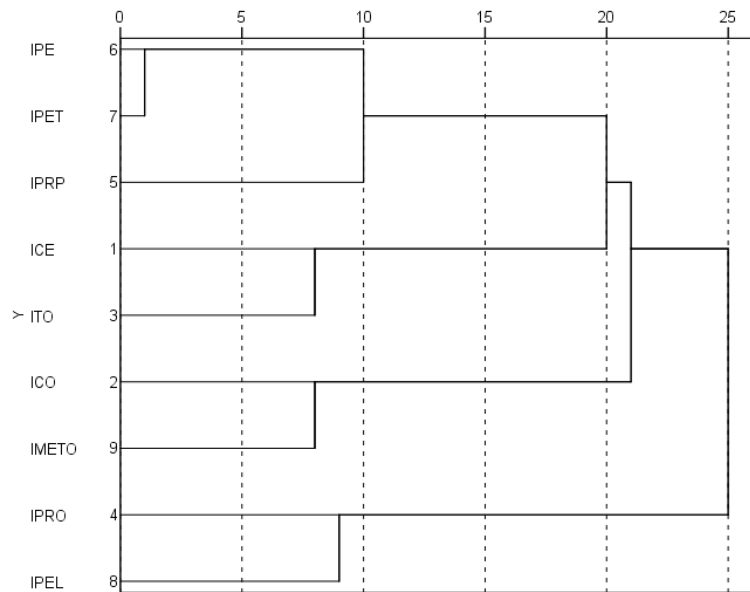


Figura 30. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Ccancollay.

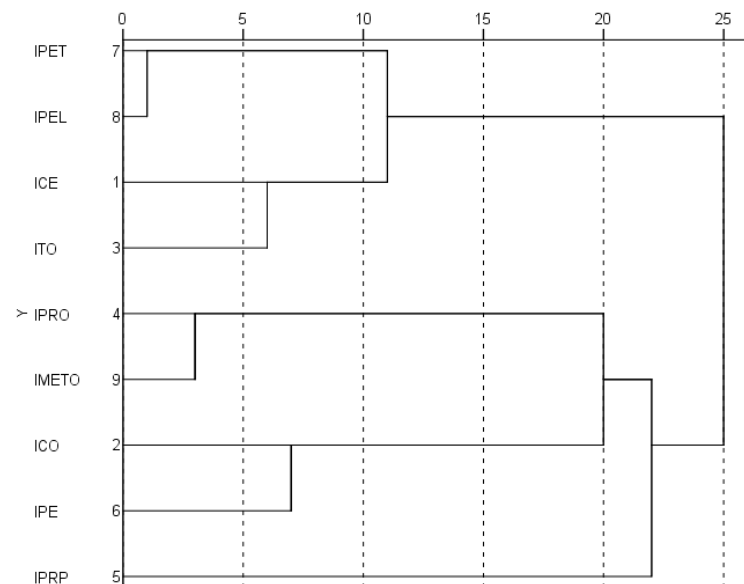


Figura 31. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Ccancollay.

Tabla 24. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Chakiquishuar.

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	-0.19n.s	0.21n.s	0.08n.s	-0.37n.s	-0.54*	-0.01n.s	0.44n.s	-0.24n.s	0.10n.s	-0.19n.s
LC	0.31n.s	1	0.46*	0.09n.s	0.05n.s	-0.03n.s	-0.08n.s	-0.13n.s	-0.14n.s	-0.14n.s	0.45*
AC	0.22n.s	-0.15n.s	1	0.44n.s	-0.04n.s	-0.30n.s	-0.41n.s	-0.11n.s	-0.15n.s	-0.13n.s	0.43n.s
ALCR	0.38n.s	0.17n.s	0.32n.s	1	0.09n.s	-0.01n.s	-0.25n.s	0.32n.s	0.55*	0.37n.s	0.40n.s
PT	-0.02n.s	-0.10n.s	0.03n.s	0.10n.s	1	0.14n.s	0.19n.s	-0.09n.s	0.26n.s	-0.19n.s	0.11n.s
DB	-0.11n.s	0.19n.s	-0.23n.s	-0.21n.s	0.17n.s	1	0.15n.s	-0.00n.s	0.19n.s	0.15n.s	0.00n.s
DE	-0.22n.s	0.18n.s	0.09n.s	-0.03n.s	-0.01n.s	-0.09n.s	1	0.27n.s	-0.22n.s	0.10n.s	-0.41n.s
DL	0.08n.s	0.16n.s	0.01n.s	0.46*	0.03n.s	0.06n.s	-0.18n.s	1	0.28n.s	0.09n.s	-0.13n.s
LG	0.47*	-0.07n.s	0.42n.s	0.27n.s	-0.13n.s	-0.31n.s	-0.01n.s	-0.10n.s	1	-0.18n.s	0.32n.s
AG	0.34n.s	0.31n.s	0.20n.s	0.19n.s	0.57**	0.11n.s	-0.08n.s	0.10n.s	0.12n.s	1	-0.13n.s
PC	0.08n.s	-0.08n.s	-0.22n.s	-0.10n.s	0.32n.s	-0.02n.s	0.24n.s	-0.13n.s	-0.11n.s	0.11n.s	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

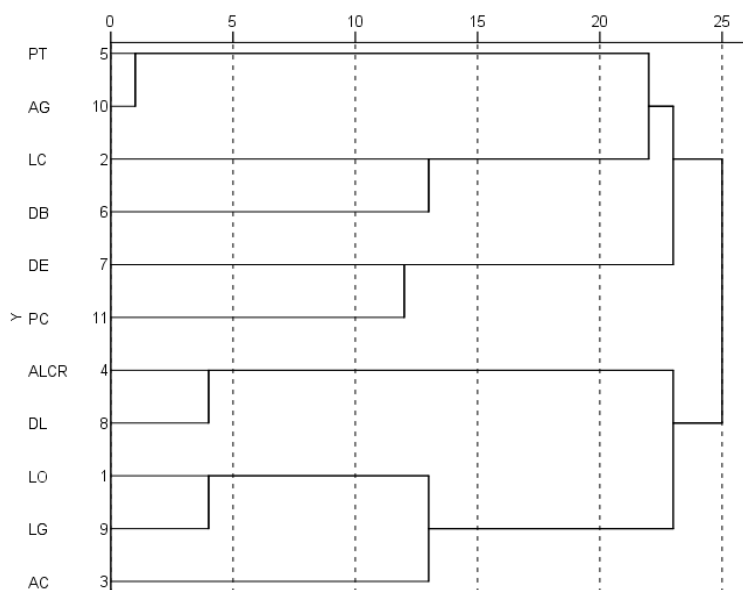


Figura 32. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Chakiquishuar.

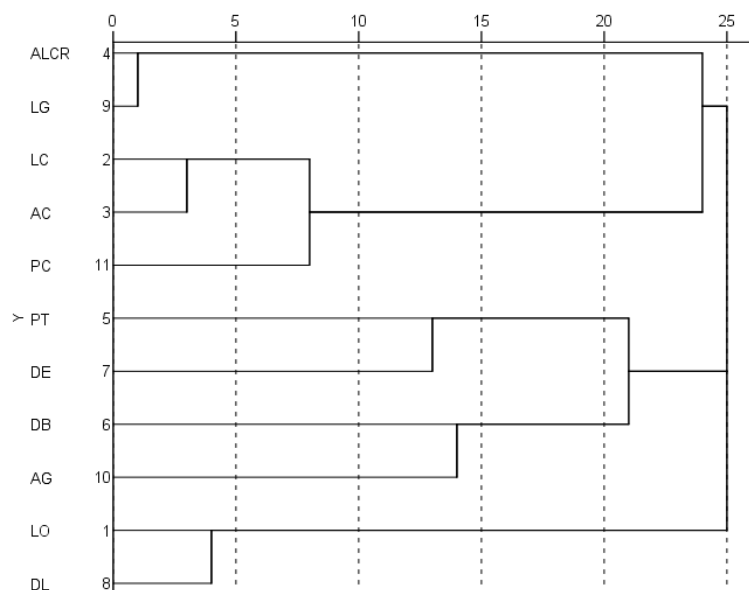


Figura 33. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Chakiquishuar.

Tabla 25. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Chakiquishuar.

Índice	ICE	ICO	ITO	IPRO	IPRP	IPE	IPET	IPEL	IMETO
ICE	1	0.19n.s	-0.32n.s	0.25n.s	-0.29n.s	-0.28n.s	-0.39n.s	-0.31n.s	0.15n.s
ICO	0.14n.s	1	-0.68**	0.05n.s	-0.33n.s	-0.24n.s	-0.62**	-0.70**	0.66**
ITO	-0.32n.s	-0.40n.s	1	-0.41n.s	0.41n.s	0.31n.s	0.57**	0.55*	-0.64**
IPRO	0.41n.s	-0.24n.s	-0.51*	1	-0.73**	-0.17n.s	-0.43n.s	-0.46*	0.20n.s
IPRP	-0.28n.s	-0.13n.s	0.50*	-0.68**	1	0.20n.s	0.54*	0.61**	-0.36n.s
IPE	-0.28n.s	0.07n.s	0.19n.s	-0.26n.s	0.20n.s	1	0.78**	0.10n.s	-0.40n.s
IPET	-0.55*	-0.12n.s	0.58**	-0.69**	0.60**	0.76**	1	0.70**	-0.54*
IPEL	-0.52*	-0.26n.s	0.65**	-0.75**	0.67**	-0.06n.s	0.60**	1	-0.40n.s
IMETO	0.15n.s	0.36n.s	-0.48*	0.34n.s	-0.44n.s	-0.50*	-0.58**	-0.27n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; IPRO: Índice de proporcionalidad; IPRP: Índice de profundidad relativa del pecho; IPE: Índice pelviano; IPET: Índice pelviano transversal; IPEL: Índice pelviano longitudinal; IMETO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

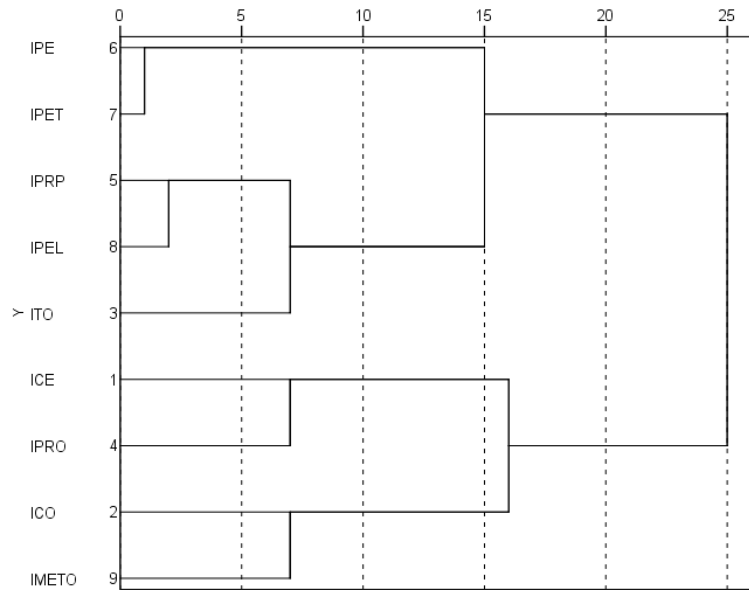


Figura 34. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Chakiquishuar.

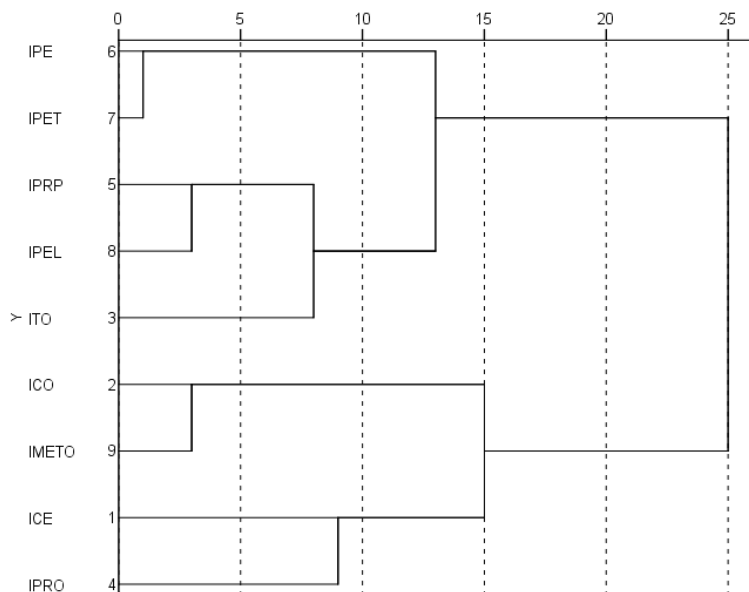


Figura 35. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Chakiquishuar.

Tabla 26. Matriz de correlaciones entre descriptores morfológicos cuantitativos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Chocceccara.

Variable	LO	LC	AC	ALCR	PT	DB	DE	DL	LG	AG	PC
LO	1	0.58**	0.33n.s	0.34n.s	0.45*	0.18n.s	0.35n.s	0.52*	0.34n.s	0.01n.s	0.51*
LC	0.15n.s	1	0.52*	0.80**	0.73**	0.67**	0.33n.s	0.77**	0.62**	0.07n.s	0.66**
AC	0.37n.s	0.27n.s	1	0.30n.s	0.44n.s	0.30n.s	0.20n.s	0.44n.s	0.46*	-0.13n.s	0.39n.s
ALCR	-0.07n.s	0.05n.s	-0.22n.s	1	0.77**	0.67**	0.23n.s	0.71**	0.62**	0.30n.s	0.42n.s
PT	0.06n.s	0.44n.s	0.21n.s	0.32n.s	1	0.76**	0.47*	0.80**	0.75**	0.44*	0.77**
DB	-0.13n.s	0.56*	-0.06n.s	0.25n.s	0.58**	1	0.19n.s	0.69**	0.49*	0.10n.s	0.64**
DE	0.13n.s	0.51*	-0.07n.s	0.08n.s	0.19n.s	0.25n.s	1	0.52*	0.68**	0.31n.s	0.26n.s
DL	0.31n.s	0.45*	0.05n.s	0.31n.s	0.61**	0.23n.s	0.08n.s	1	0.84**	0.37n.s	0.70**
LG	0.29n.s	0.53*	0.12n.s	0.45*	0.62**	0.28n.s	0.14n.s	0.81**	1	0.37n.s	0.50*
AG	0.14n.s	0.19n.s	-0.10n.s	0.48*	0.64**	0.42n.s	0.13n.s	0.59**	0.53*	1	0.24n.s
PC	0.30n.s	0.43n.s	0.12n.s	0.24n.s	0.72**	0.36n.s	0.33n.s	0.65**	0.67**	0.54*	1

LO: Longitud de oreja; LC: Longitud de cabeza; AC: Anchura de cabeza; ALCR: Altura a la cruz; PT: Perímetro torácico; DB: Diámetro bicostal; DE: Diámetro dorsoesternal; DL: Diámetro longitudinal; LG: Longitud de grupa; AG: Anchura de grupa; PC: Perímetro de caña; *P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; n.s.: no significativo.

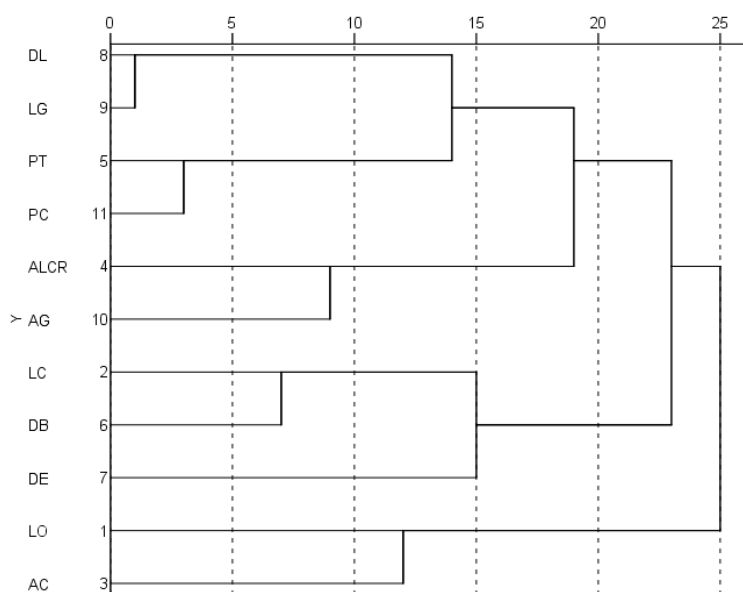


Figura 36. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en hembras del sector Chocceccara.

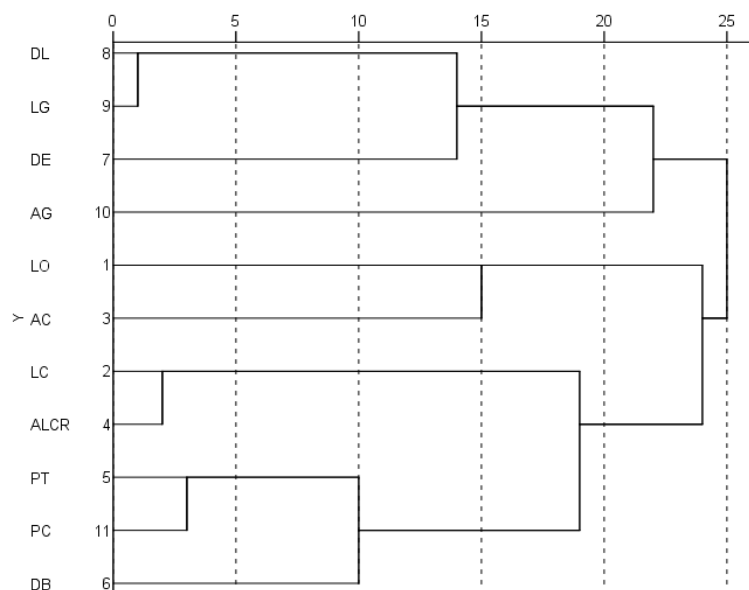


Figura 37. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de las variables morfométricas en machos del sector Chocceccara.

Tabla 27. Matriz de correlaciones entre índices morfométricos de hembra (debajo de la diagonal) y macho (encima de la diagonal) del sector Chocceccara.

Índice	ICE	ICO	ITO	I PRO	I PRP	I PE	I PET	I PEL	I METO
ICE	1	-0.03n.s	-0.13n.s	0.04n.s	0.08n.s	0.05n.s	0.11n.s	0.12n.s	0.23n.s
ICO	-0.18n.s	1	-0.14n.s	-0.47*	0.07n.s	-0.18n.s	-0.07n.s	0.19n.s	0.40n.s
ITO	-0.12n.s	-0.27n.s	1	0.23n.s	-0.86**	0.04n.s	-0.30n.s	-0.52*	0.05n.s
I PRO	-0.03n.s	-0.45*	-0.03n.s	1	-0.54*	0.22n.s	-0.25n.s	-0.74**	-0.03n.s
I PRP	-0.15n.s	-0.10n.s	-0.42n.s	-0.30n.s	1	-0.18n.s	0.29n.s	0.70**	-0.15n.s
I PE	-0.09n.s	-0.22n.s	0.18n.s	0.16n.s	-0.07n.s	1	0.79**	-0.38n.s	0.09n.s
I PET	-0.01n.s	-0.02n.s	0.20n.s	-0.62**	0.28n.s	0.55*	1	0.26n.s	-0.08n.s
I PEL	0.08n.s	0.22n.s	0.03n.s	-0.83**	0.36n.s	-0.43n.s	0.52*	1	-0.24n.s
I METO	-0.13n.s	0.40n.s	-0.34n.s	-0.19n.s	0.26n.s	-0.17n.s	0.04n.s	0.23n.s	1

ICE: Índice cefálico; ICO: Índice corporal; ITO: Índice torácico; I PRO: Índice de proporcionalidad; I PRP: Índice de profundidad relativa del pecho; I PE: Índice pelviano; I PET: Índice pelviano transversal; I PEL: Índice pelviano longitudinal; I METO: Índice metacarpo torácico. Letras diferentes (a,b,c,d,e) entre columnas expresan diferencia significativa ($\alpha=0.05$).

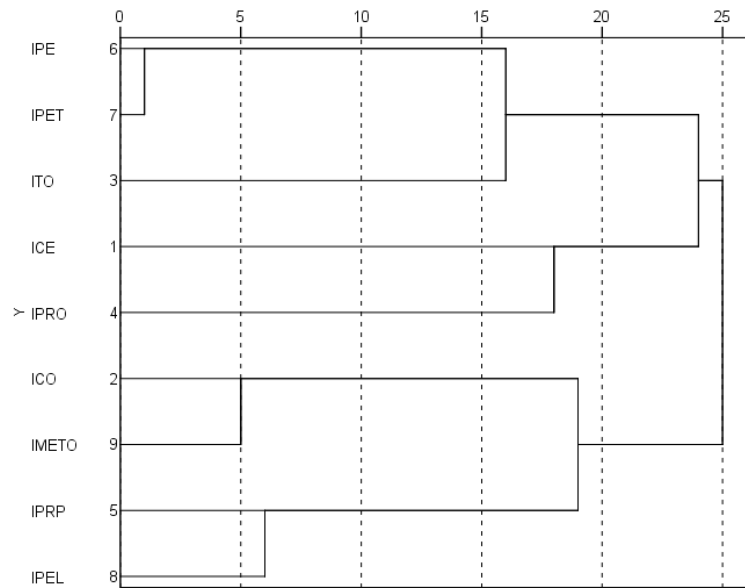


Figura 38. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en hembras del sector Chocceccara.

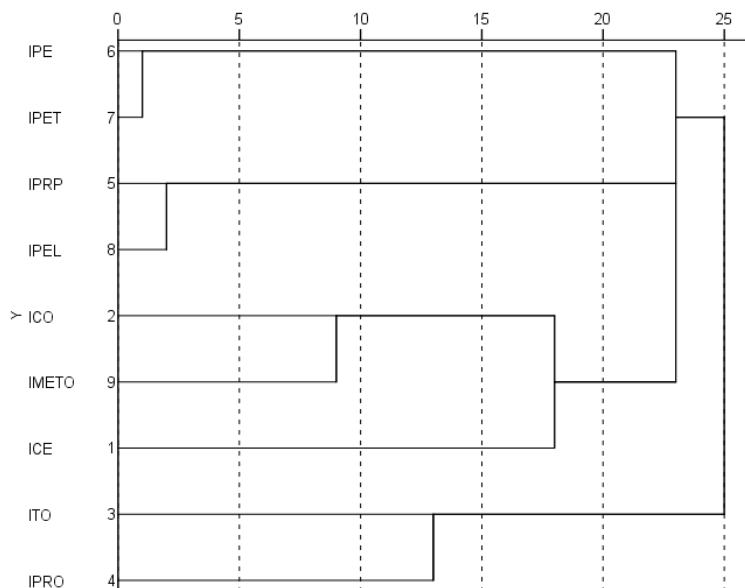
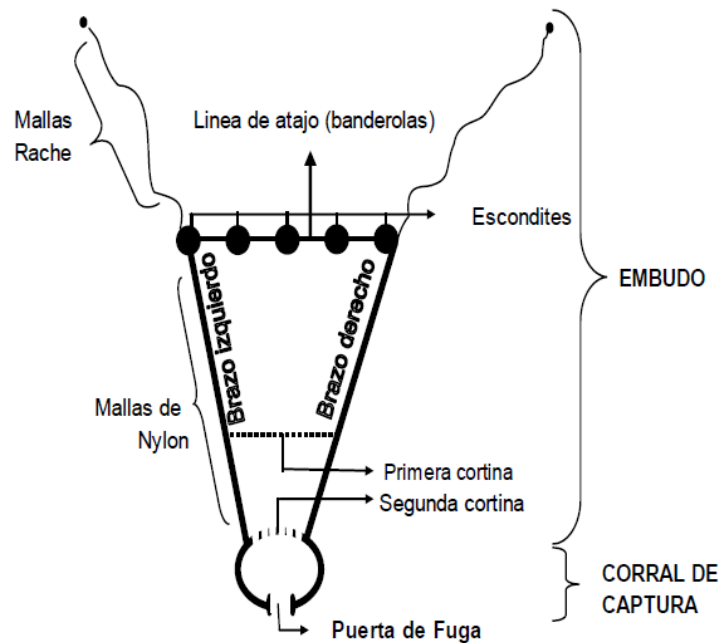


Figura 39. Dendrograma de relaciones obtenido utilizando los coeficientes de correlación de Pearson y el método de conglomeración jerárquica con agrupación de centroides de los índices morfométricos en machos del sector Chocceccara.

Tabla 28. Armonicidad morfoestructural de hembras y machos por sectores en la RNPG-BA

Sector	Hembras		Machos	
	Correlaciones positivas (%)	Armonicidad morfoestructural	Correlaciones positivas (%)	Armonicidad morfoestructural
Huayllapata	36.00	media	65.45	media
Minaschayocc	41.81	media	34.54	media
Valle Galeras	43.63	media	32.72	media
Cochancca	18.18	poca	18.18	poca
Llamaíso	60.00	media	21.18	poca
Ccancollay	49.09	media	25.45	poca
Chakiquishuar	5.45	poca	7.27	poca
Chocceccarra	30.90	media	54.54	media



(Zúñiga, 2014)

Figura 40. Diagrama de una manga de captura



Figura 11. Corral de captura



Figura 42. Sujeción de la vicuña para esquila



Figura 43. Medición del perímetro torácico (PT)



Figura 44. Medición de la alzada a la cruz (ALCR)



Figura 45. Medición del diámetro dorso esternal (DE)



Figura 46. Medición del diámetro longitudinal (DL).

Tabla 29. Ficha 1. Caracterización morfológica y morfoestructural de las vicuñas de la Reserva Nacional Pampa Galeras Barbará D’Achille.

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac - Facultad de medicina veterinaria y zootecnia

Sector: Fecha: Número de Vicuñas

Variables	Indicadores	Categoría o U.M.						
	Sexo	Macho						
		Hembra						
Variables cualitativas	Pigmentación de pezuñas (PP)	Si						
		No						
	Condición corporal (CC)	Buena						
		Regular						
		Mala						
	Perfil frontonasal (PF)	Convexo						
		Recto						
		Concavo						
	Línea dorsolumbar (LDL)	Recta						
		Xifosis						
Lordosis								
Variables cuantitativas	Longitud de orejas (LO)	cm						
	Alzada a la cruz (ALCR)	cm						
	Diámetro longitudinal (DL)	cm						
	Diámetro dorso esternal (DE)	cm						
	Diámetro bicostal (DB)	cm						
	Longitud de grupa (LG)	cm						
	Anchura de grupa (AG)	cm						
	Longitud de cabeza (LC)	cm						
	Anchura de cabeza (AC)	cm						
	Perímetro del tórax (PT)	cm						
	Perímetro de caña (PC)	cm						
	Peso del vellón	g						

U.M: Unidad de medida

