

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE TESIS

**CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA Y ESTIMACIÓN DE PESO VIVO EN VICUÑAS
(*Vicugna vicugna mensalis*) EN LA COMUNIDAD DE HUACHOCOLPA DE LA
REGIÓN DE HUANCAMELICA**

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN AMBIENTAL Y AGROECOLÓGICA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. CCORA ESTEBAN, Estefanía

Bach. CONDORI ENRIQUEZ, Aida Sulmira

HUANCAMELICA – PERU

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 21 días del mes de mayo del año 2019, a horas 3:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **M.Sc. Rufino PAUCAR CHANCA (PRESIDENTE)**, **Ing. Paul Herber MAYHUA MENDOZA (SECRETARIO)**, **Mg. Blas REYMUNDO CONDOR (VOCAL)**, designados con Resolución de Consejo de Facultad N° 427-2017-FCI-UNH, de fecha 20 de setiembre del 2017 y ratificados con Resolución de Decano N° 081-2019-FCI-UNH de fecha 17 de mayo del 2019, a fin de proceder con la calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA Y ESTIMACIÓN DE PESO VIVO EN VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN LA COMUNIDAD DE HUACHOCOLPA DE LA REGIÓN DE HUANCAVELICA", presentado por las Bachilleres **Estefania CCORA ESTEBAN** y **Aida Sulmira CONDORI ENRIQUEZ**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **M.Sc. José Luis CONTRERAS PACO**, como Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas 4:25 p.m, se invitó al público presente y a las sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

Estefania CCORA ESTEBAN

APROBADO POR.....UNANIMIDAD.....

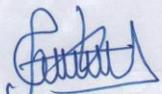
DESAPROBADO

Aida Sulmira CONDORI ENRIQUEZ

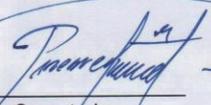
APROBADO POR.....UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO

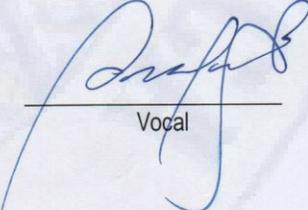
En señal de conformidad, firmamos a continuación:



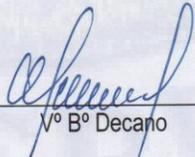
Presidente



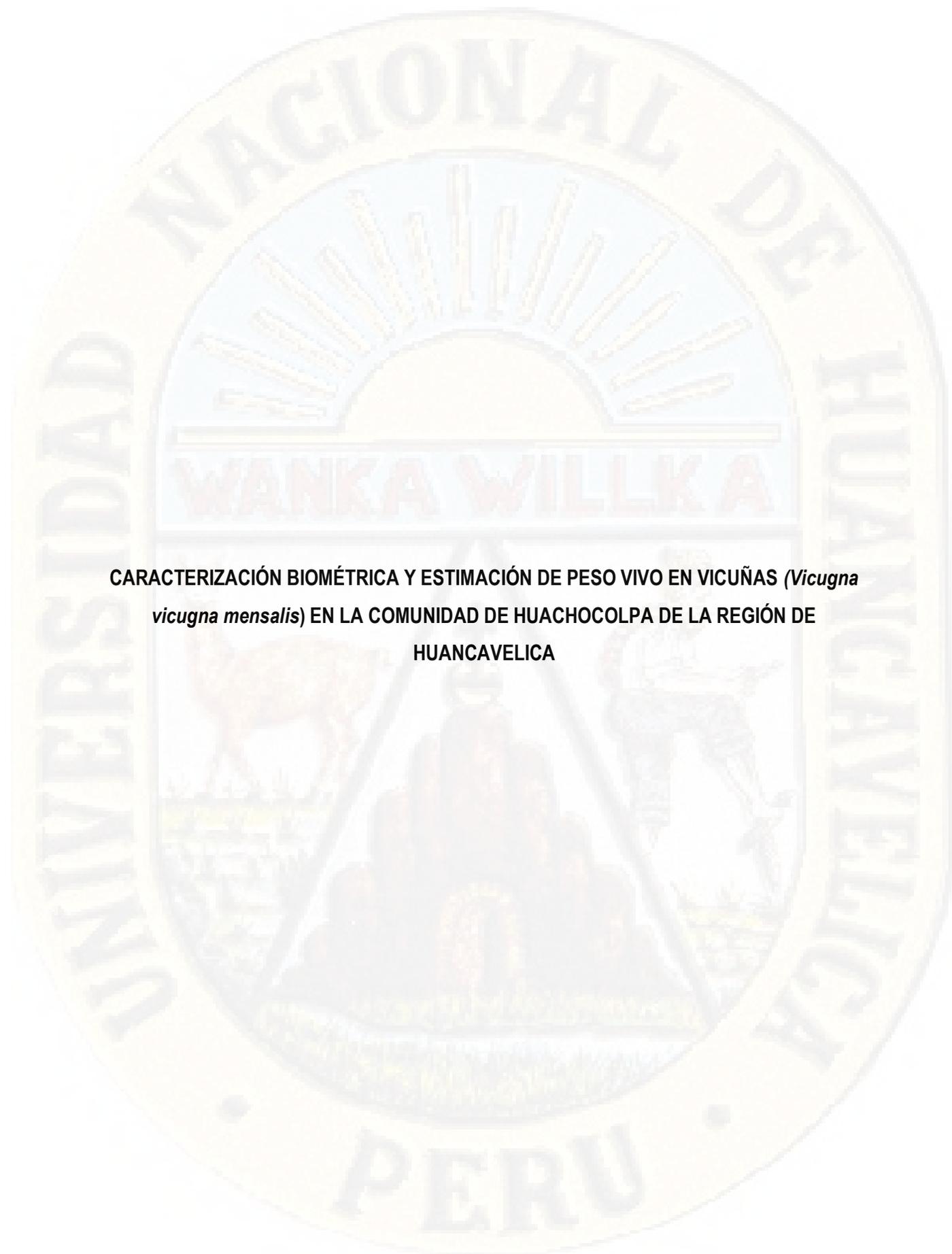
Secretario



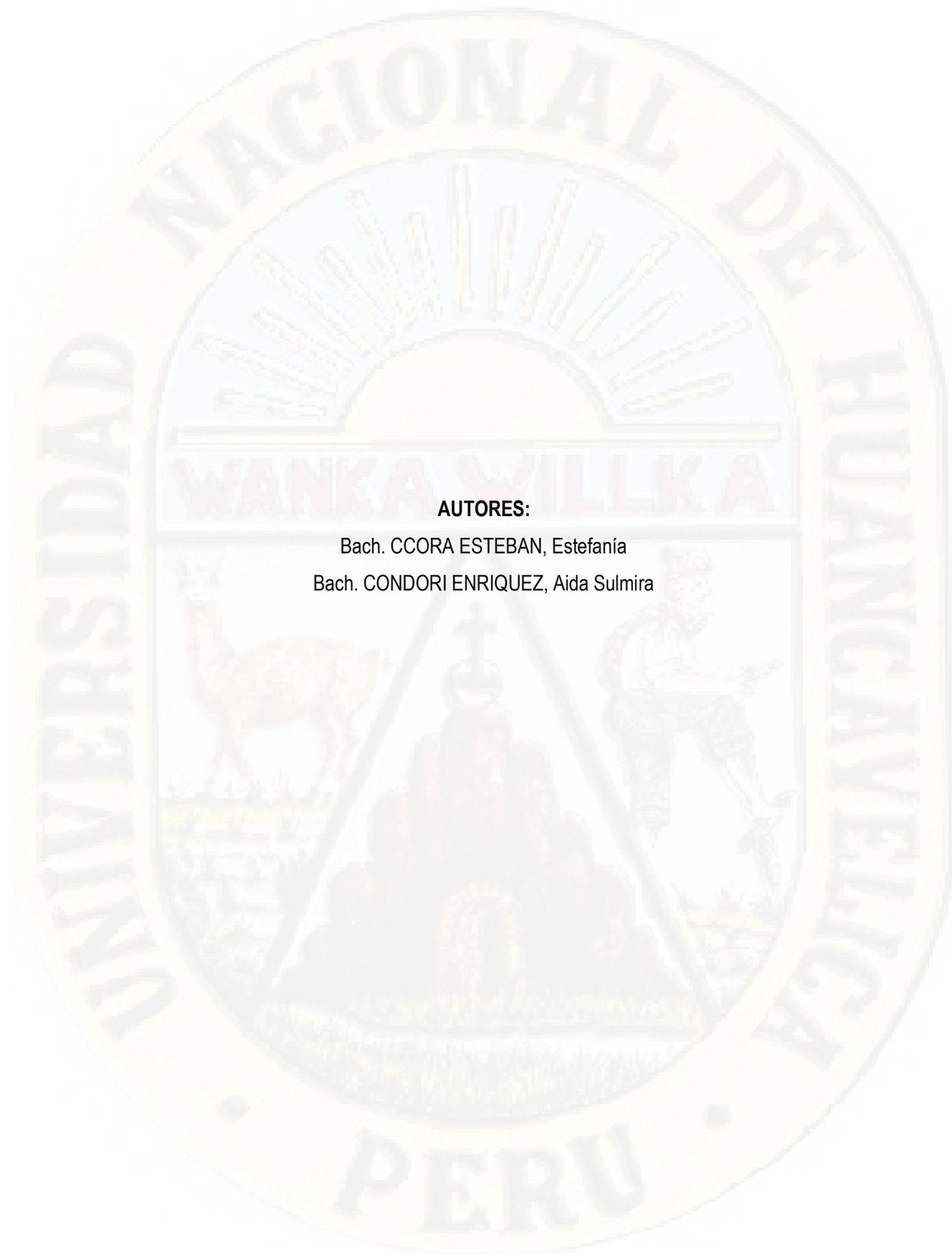
Vocal



V° B° Decano



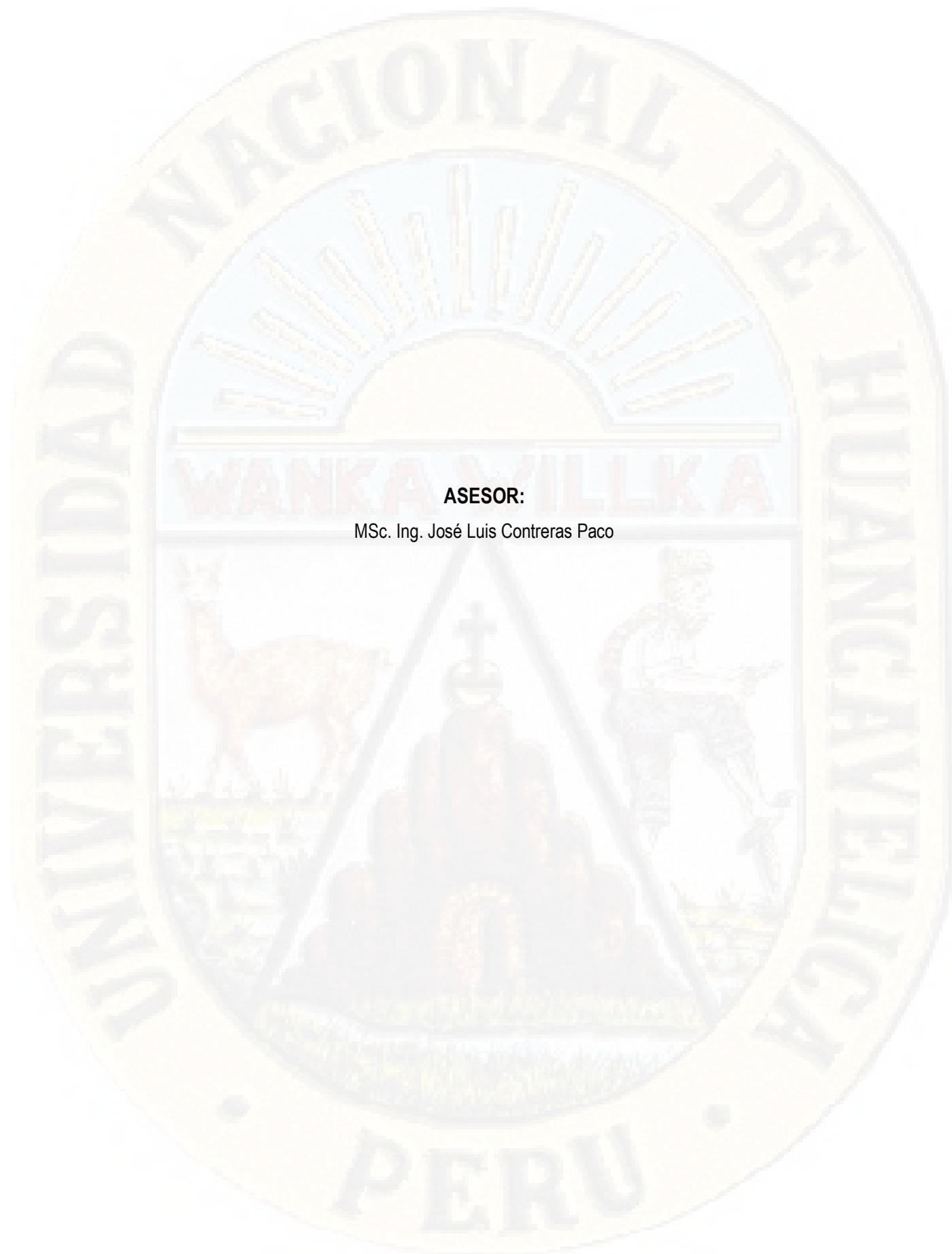
CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA Y ESTIMACIÓN DE PESO VIVO EN VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN LA COMUNIDAD DE HUACHOCOLPA DE LA REGIÓN DE HUANCVELICA



AUTORES:

Bach. CCORA ESTEBAN, Estefanía

Bach. CONDORI ENRIQUEZ, Aida Sulmira



ASESOR:

MSc. Ing. José Luis Contreras Paco

DEDICATORIA

A Dios, por estar conmigo en cada momento de mi vida, por darme fuerzas a seguir adelante. A mis padres, por su apoyo incondicional en mi formación profesional. A mi hermano Kleiver quien me apoyo en la ejecución de mi proyecto de tesis. A mi hermana Judith por guiarme a ser una mejor persona y profesional. A toda mi familia por sus alientos y confiar en mí y a aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional, valores y motivación para concluir la presente tesis.

Aida S. Condori Enriquez

A Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres y hermanos por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y por la motivación constante que me impulsaron a terminar mi tesis.

Estefania Ccora Esteban

AGRADECIMIENTOS

- A Dios todo poderoso que nos ilumina, orienta, y quien hace posible lograr nuestras metas como profesionales.
- A nuestros padres que nos apoyaron incondicionalmente durante el periodo de nuestra formación profesional, y a nuestros familiares y quienes depositaron en nosotros apoyo con alientos de seguir adelante.
- Al MSc. Ing. José Luis Contreras Paco, asesor de la tesis por su orientación, apoyo, paciencia, consejos y su tiempo compartido durante la ejecución del presente trabajo de investigación.
- A los estudiantes de la Escuela Profesional de Zootecnia quienes nos apoyaron en los diferentes chakus para la ejecución de la investigación y en las medidas biométricas de las vicuñas.
- Al Ing. James Curasma Ccente, por apoyo y orientación en la ejecución en el trabajo de investigación.
- Al Ing. Marcial Marquez Vila de La Dirección Regional De Camélidos Sudamericanos (DIRCAMS) del Gobierno Regional de Huancavelica, por compartir sus conocimientos durante la toma de datos.
- A los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia quienes con voluntad y esfuerzo brindan una enseñanza para una buena formación profesional a todos los estudiantes durante la permanencia en las aulas.
- A los integrantes de la PRA-BUENAVENTURA, por apoyarnos en la realización de los chaccus, de igual forma al ingeniero Noé Ledesma con la coordinación de las autoridades.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DEL CONTENIDO	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPITULO I	1
PROBLEMAS	1
1.1. Planteamiento de Problema	1
1.2. Formulación del Problema	3
1.3. Objetivo: General y Específicos.....	3
1.4. Justificación e importancia	4
CAPITULO II	6
MARCO TEORICO	6
2.1. Antecedentes de Estudios	6
2.2. Bases teóricas	10
2.3. Hipótesis	35
2.4. Variables de estudio	36
2.5. Definición Operativa de Variables e Indicadores	36
CAPITULO III	37
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.1. Ámbito de estudio.....	37
3.2. Ubicación geográfica del sector Huachocolpa.....	37
3.3. División del área de trabajo	38

3.4.	Tipo de investigación	38
3.5.	Nivel de investigación	38
3.6.	Método de investigación.....	38
3.7.	Diseño de Investigación	39
3.8.	Población y muestra.	39
3.9.	Recolección de datos e Instrumentos	40
3.10.	Procedimiento de recolección de datos	41
3.11.	Técnicas de procedimiento y análisis de datos.....	43
CAPITULO IV		46
RESULTADOS Y DISCUSIONES		46
4.1.	Medidas biométricas de las vicuñas.....	46
4.2.	Predicción del peso corporal a la esquila (PCE)	49
4.3.	Efecto del sexo y la edad de los animales	50
4.4.	Correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas	53
CONCLUSIONES		64
RECOMENDACIONES.....		66
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		67
ANEXOS.....		76

INDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Distribucion numerica y porcentual de las vicuñas por sexo y edad.....	40
Tabla 2. Valores de las medias de las características biometricas en diferentes sexos y edades.....	48
Tabla 3. Valores máximos y mínimos, desviaciones estándares y coeficientes de variabilidad de las características biométricas de vicuñas.....	48
Tabla 4. Análisis de variancia de las características biométricas de vicuñas	50
Tabla 5. Valores medios de las características biométricas de vicuñas, en función al sexo y edad ..	53
Tabla 6. Coeficientes de correlaciones de Pearson ¹ entre las características biométricas en vicuñas, considerando el conjunto de animales (diferentes sexos y edades).	55
Tabla 7. Coeficientes de correlaciones de Pearson ¹ entre las características biométricas en vicuñas adultas (os).....	57
Tabla 8. Coeficientes de correlaciones de Pearson ¹ entre las características biométricas en vicuñas juveniles	58
Tabla 9. Supuestos de la multicolinealidad	59
Tabla 10. Supuesto de la normalidad.....	61
Tabla 11. supuesto de la independencia con la prueba de rachas 1 para la mediana.....	62
Tabla 12. supuesto de la independencia con la prueba de rachas 2 para la media.....	62

INDICE DE ANEXOS

	pág.
ANEXO 1: Ilustración de las medidas biométricas en vicuñas	77
ANEXO 2: Formato Excel de toma de los datos de los parámetros biométricos de la vicuña en la comunidad de Huachocolpa.....	80
ANEXO 3. Analisis de variancia de las características biométricas en la vicuña en función al sexo y edad	86
ANEXO 4. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando el conjunto de animales	89
ANEXO 5. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando de las vicuñas adultas.....	89
ANEXO 6. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando de las vicuñas juveniles.....	90

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la biometría y estimación de peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica. Las medidas que se tomaron en las vicuñas fueron: el peso corporal a la esquila (PCE), longitud de cabeza (LCab), longitud de cuello (LCue), alzada a la cruz (AC), alzada al dorso (AD), alzada de grupa (AG), perímetro torácico (PT), longitud de cuerpo (LC), perímetro metatarsiano (PM), longitud de la grupa (LG), perímetro abdominal (PA) y longitud dorsal (LD). Las medidas se registraron en 69 machos y 119 hembras haciendo un total de 188 datos en el 2017, de los cuales se tomaron 43 datos atípicos y resulto la cantidad de 54 machos y 91 hembras. Los animales se clasificaron por edad en adultos (89) y juveniles (62) de un conjunto de 145 vicuñas. Peso corporal a la esquila (PCE) fue ajustado a un modelo de regresión lineal múltiple de primer grado a partir de las características biométricas para el conjunto de animales, adultos y juveniles. El efecto del sexo fue significativo ($P < 0.05$) para el PCE y LC. La edad influyó significativamente para el PCE, AD, AG, PT y PA ($P < 0.001$); y LC ($P < 0.05$). Las mayores correlaciones para el conjunto de animales fueron: PCE- AD = 0.29, PCE – PT = 0.37, PCE – LC = 0.39, y PCE – PA = 0.433; para adultos: PCE – PT = 0.35, PCE – LC = 0.45 y PCE – PA = 0.37; y juveniles: PCE – PT = 0.27, PCE – LC = 0.30, y PCE – AD = 0.23. Las ecuaciones predictivas del PCE de las vicuñas, por sus coeficientes de determinación, fueron: animales en conjunto $PCE = -36.61035 + 0.21858^{**}AD + 0.32090^{***}PT + 0.26199^{**}LC + 0.10437^{**}PA$ ($R^2=0.3354$), Adultos: $PCE = -33.32449 + 0.36095^{**}PT + 0.36275^{***}LC + 0.12982^{**}PA$ ($R^2 = 0.3832$) y Juveniles: $PCE = -41.95329 + 0.25687^{**}AD + 0.48221^{**}PT + 0.20949^{**}LC$ ($R^2 = 0.2168$), dado que las variables predictoras cumplen con los supuestos de la regresión lineal múltiple.

Palabras claves: Vicuña, Años, Peso corporal, Circunferencia, Características fenotípicas, Sexo

ABSTRACT

The objective of this research was to characterize the biometry and estimation of live weight in vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) in the Huachocolpa community of the Huancavelica Region. The measurements taken in the vicuñas were: the body weight at shearing (PCE), head length (LCab), neck length (LCue), raised at the withers (AC), raised on the back (AD), raised rump (AG), thoracic perimeter (PT), body length (LC), metatarsal perimeter (PM), rump length (LG), abdominal perimeter (PA) and dorsal length (LD). The measures were recorded in 69 males and 119 females making a total of 188 data in 2017, of which 43 atypical data were obtained and resulted in the number of 54 males and 91 females. The animals were classified by age in adults (89) and juveniles (62) from a set of 145 vicuñas. Body weight at shearing (PCE) was adjusted to a first linear multiple regression model from the biometric characteristics for the set of animals, adults and juveniles. The effect of sex was significant ($P < 0.05$) for PCE and LC. Age significantly influenced PCE, AD, AG, PT and PA ($P < 0.001$); and LC ($P < 0.05$). The highest correlations for the set of animals were: PCE-AD = 0.29, PCE - PT = 0.37, PCE - LC = 0.39, and PCE - PA = 0.433; for adults: PCE - PT = 0.35, PCE - LC = 0.45 and PCE - PA = 0.37; and juveniles: PCE - PT = 0.27, PCE - LC = 0.30, and PCE - AD = 0.23. The predictive equations of the vicuña PCE, by their coefficients of determination, were: animals as a whole $PCE = -36.61035 + 0.21858 ** AD + 0.32090 *** PT + 0.26199 ** LC + 0.10437 ** PA$ ($R^2 = 0.3354$), Adults: $PCE = -33.32449 + 0.36095 ** PT + 0.36275 *** LC + 0.12982 ** PA$ ($R^2 = 0.3832$) and Youth: $PCE = -41.95329 + 0.25687 ** AD + 0.48221 ** PT + 0.20949 ** LC$ ($R^2 = 0.2168$), since the predictor variables comply with the assumptions of multiple linear regression.

Keywords: Vicuña, Years, Body weight, Circumference, Phenotypic characteristics, Sex

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la biometría en la población de vicuña, es uno de los elementos importantes para evaluar la medición corporal, para verificar si aumentan, disminuyen o permanecen estables en su crecimiento y desarrollo corporal por lo cual nos ayuda a conocer, si un animal tiene o no las capacidades adecuadas, para cumplir una determinada función de producción.

El presente trabajo de investigación se refiere a las relaciones que existe entre el peso vivo y la biometría que es un campo sumamente importante en la actividad pecuaria, porque permite ponderar los rangos fenotípicos de los animales; el plan de este capítulo consiste en presentar la estadística descriptiva de las variables consideradas, correlaciones y test de hipótesis entre variables significativas (PCE y medidas biométricas), una cuestión importante a tener en cuenta es la diferencia de edad y sexo en las características biométricas; por ello son tratados diferentes según las variables

El objetivo de la investigación fue caracterizar la biometría y estimación de peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica y desarrollar ecuaciones que predigan el peso corporal a la esquila basada en las correlaciones de las características biométricas de las vicuñas.

CAPITULO I

PROBLEMAS

1.1. Planteamiento de Problema

La conservación y uso sustentable de los recursos zoogenéticos locales se ha convertido en una prioridad mundial, principalmente porque las poblaciones autóctonas de razas presentes en el mundo están siendo afectadas por cruzamientos indiscriminados con razas foráneas, producto de la actual intensificación de la producción pecuaria. Lo cual ha generado una pérdida de la variabilidad de estos genotipos locales, que por largos períodos de selección natural y evolución formaron un conglomerado de genes que se caracterizan por su adaptación a condiciones edafoclimáticas adversas, resistencia a enfermedades y consumo de pastos de mala calidad (Ermias y Rege, 2003; Zaitoun et al., 2005). Razón por la cual, es necesario el estudio zoométrico de estos recursos locales, ya que se proporciona información útil para su caracterización racial (Zaitoun et al.), a través de mediciones corporales que han sido influenciadas por el medio ambiente en que se desarrollan estos recursos locales y la acción del manejo que han recibido, estudio cuya importancia radica en la fuerte relación de la morfología con la aptitud productiva, relación que al no ser considerada finaliza en muchos casos en una desviación hacia modelos animales cada vez más incompatibles con la propia producción (Hernández et al., 2002).

Desde años atrás se está dando mucha importancia a la protección, conservación y manejo de vicuñas de acuerdo a sus características particulares como: organización social, idiosincrasia, sistemas de producción, sistema de tenencia de tierra y de los recursos naturales y legislación, en donde las instituciones y comunidades alto andinos a través de los chaccus están obteniendo la fibra para su comercialización por su alto valor económico (Chanca 2011). Sin embargo, no están tomando en cuenta sobre las características biométricas y el conocimiento del peso vivo de las vicuñas que es considerado una herramienta de gran importancia para los procesos de evaluación del crecimiento, desarrollo corporal y el aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles y verificando el incremento o disminución del peso a través del tiempo.

Actualmente el manipuleo de la vicuña es excesivo porque no existe instrumentos que minimicen el manipuleo en el momento de esquila y tratamiento sanitario.

En el Perú se han realizado pocos trabajos sobre la biometría o zoometría en los camélidos silvestres, los parámetros más estudiados son el peso corporal y la altura a la cruz. Los valores biométricos de talla, perímetro torácico y largo, varían según edad y en menor grado por el sexo, como se obtuvieron en la comunidad campesina de Picotani, Puno (Huanca et al., 2011).

En la comunidad de Huachocolpa de la región de Huancavelica, actualmente no se cuenta con estudios detallados de características biométricas y estimación de peso vivo en vicuña al igual que en las diferentes comunidades vicuñeras del Perú.

1.2. Formulación del Problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál será la caracterización biométrica y estimación de peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será las medidas biométricas de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica?
- ¿Se podrá determinar el peso vivo en función a las características biométricas en las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica?
- ¿Cómo fluye el sexo y la edad de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica?
- ¿Cuál será las correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica?

1.3. Objetivo: General y Específicos

1.3.1. Objetivo General

Caracterizar la biométrica y estimación de peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Determinar medidas biométricas de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

- Estimación del peso vivo en función a las características biométricas en las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.
- Evaluar el efecto del sexo y la edad de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.
- Determinar las correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

1.4. Justificación e importancia

Es importante mencionar que el interés de caracterizar morfológica y morfométricamente a grupos genéticos diferenciados ha propiciado el conocimiento de la conformación corporal métrica, si bien se requieren más estudios que la relacionen con índices productivos y reproductivos, este grado de asociación entre medidas corporal, aunque bajas, son un indicativo de cuan aproximada puede ser la estimación del peso vivo de la vicuña. La baja exactitud del peso estimado mediante las medidas corporales se convierte en valiosa aproximación en situaciones de ausencia de recursos (equipo y facilidades necesarias para el manejo de los animales para el pesaje exacto información necesaria dentro del buen manejo, bienestar animal, como también para evitar los problemas de abortos en el momento del pesaje en plataforma o de reloj, ya que estos animales son silvestres y ariscos, tienden a maltratarse cuando se les sujeta, de igual forma ayudara el presente trabajo ayudara a reducir el nivel estrés en el pesaje de las vicuñas por parte de comunidad a su cargo, donde carecen de instrumentos (balanza) , sabiendo que el peso vivo es una medida importante para la toma de decisiones, así como para los

profesionales médicos veterinarios y zootecnistas en el buen desempeño de trabajo donde permitirá la dosificación adecuada de medicamentos según el peso vivo.

Ante la ausencia del equipo de manejo de los animales esta metodología es la más aproximada al conocimiento del peso vivo del animal para uso en investigaciones biológicas y económicas.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de Estudios

A Nivel Internacional

Yacobaccio (2004) en la investigación "Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy, Argentina" cuyo objetivo fue: "del proyecto MACS incluir la toma de datos biométricos de las vicuñas capturadas y presentar la estadística descriptiva de las variables consideradas, correlaciones y test de hipótesis entre variables significativas y, finalmente, una comparación con los datos de vicuñas peruanas". El cual llegó a las siguientes conclusiones:

- El análisis estadístico de seis variables corporales no ha mostrado diferencias significativas entre machos y hembras confirmándose la ausencia de dimorfismo sexual. Las cifras son levemente superiores en las hembras y los machos presentan una mayor variación en general, reflejada en los valores más altos del coeficiente de variación.
- También se ha establecido una correlación positiva entre el peso vivo y el peso del vellón. Esta mayor variación en los machos de las vicuñas puede explicarse tomando en cuenta que en ungulados polígnicos los machos tienen mayor varianza en su éxito

reproductivo lo que se refleja en diferencias en tamaño corporal y tasas de crecimiento iniciales.

- En los ungulados dimórficos el mayor dimorfismo está en función de la cantidad de hembras que un macho puede monopolizar y este hecho depende a su vez de la inversión parental definida como la inversión que un padre realiza en una cría de manera que incrementa el valor reproductivo de la misma a expensas de su habilidad para invertir en crías futuras (Trivers 1972).
- Por otra parte, como resultado de la comparación efectuada con la subespecie *Vicugna vicugna mensalis* cuya distribución llega hasta los 20° de latitud sur se advierte una variación clinal acentuada, siendo la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* de mayor tamaño, constituyendo un elemento más en su diferenciación subespecífica.

Muñoz (2007), en la investigación "Caracterización Morfométrica de un Rebaño de Alpacas Huacaya (*Lama pacos*), originarias de la Provincia de Parinacota, Primera Región de Chile" cuyo objetivo fue: "caracterizar morfométricamente un rebaño de Alpacas Huacaya (*Lama pacos*), originarias de la Provincia de Parinacota, Primera Región de Chile", el cual llegaron a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al máximo de dispersión establecido arbitrariamente en este estudio, CV% < 10, las variables seleccionadas para confeccionar el perfil morfométrico, del rebaño son: peso vivo, largo dorsal, altura a la cabeza, altura a la cruz, altura a la grupa, largo de cabeza, largo de orejas, largo del cuello, perímetro del cuello, perímetro del tórax, y perímetro abdominal. Todas estas variables son buenas descriptoras del rebaño en estudio, por presentar valores de baja dispersión en la categoría adultos.

- De este conjunto, las variables seleccionadas: peso vivo, largo dorsal, altura a la cabeza, altura a la cruz, y altura a la grupa, no presentan diferencias estadísticamente significativas por sexo, por lo tanto, describen morfométricamente al rebaño adulto.
- Las variables seleccionadas: largo de cabeza, largo de orejas, largo del cuello, perímetro del cuello, perímetro del tórax, y perímetro abdominal, son buenas descriptoras del rebaño adulto, por sexo.

A Nivel Nacional

Trejo y Rojas (2008), en la investigación “Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho”, cuyo objetivo fue: “caracterizar las medidas biométricas (altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura a la cabeza) y determinar las principales características tecnológicas como diámetro y longitud de la fibra de vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galera Lucanas-Ayacucho” el cual llegaron a las siguientes conclusiones: La población de vicuñas de La Reserva Nacional de Pampa Galera no muestra dimorfismo sexual de acuerdo a las medidas biométricas de altura a la cruz, diámetro torácico, longitud corporal y altura a la cabeza; siendo principalmente el factor edad el causante de las variaciones de las medidas corporales.

Mendoza (2015), en la investigación “Evaluación biométrica de llamas k'ara (*Lama glama*) como predictores de peso vivo en los distritos de Huayllay y Ticsacayan en la provincia de Pasco” cuyo objetivo fue: “Conocer el grado de relación entre las medidas biométricas con el peso vivo en llamas de la Raza K' ara”, el cual llegaron a las siguientes conclusiones:

- Las llamas del distrito de Huayallay fueron similares en peso vivo a las del distrito Ticsacayan; probablemente por un manejo, selección de reproductores y áreas de pastoreo similares.
- Las zonas geográficas y sexo no influenciaron sobre las variables en análisis, con ligera superioridad de las hembras comparadas con los machos, observándose solamente un efecto natural de la edad.
- El perímetro torácico y altura a la cabeza tuvieron la mayor relación con el peso vivo, seguido de longitud de cuerpo, volumen muscular y altura a la cabeza.
- Identificado tres ecuaciones, que podrían considerarse de aplicación práctica en general a nivel de campo, para estimar el peso vivo de las llamas, compuestas de uno, dos y tres variables, donde intervienen: i) altura a la cabeza, ii) altura a la cabeza, perímetro torácico; y, iii) altura a la cabeza, perímetro torácico y perímetro superior de cuello.

Zea (2014), en la investigación “Principales medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas hembras (*Vicugna pacos*) de la raza Huacaya” cuyo objetivo fue: “Determinar el área pélvica, las medidas pelvimétricas, biométricas y las correlaciones entre las principales medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas hembras multíparas de la raza Huacaya de cuatro, cinco y seis años de edad”, el cual llegaron a las siguientes conclusiones: La altura a la cruz en alpacas hembras de la raza Huacaya, se incrementa conforme avanza la edad ($P \leq 0,05$); la longitud del cuerpo y el perímetro abdominal son similares en alpacas de cinco y seis años de edad y superiores a alpacas de cuatro años de edad, ($P \leq 0,05$).

A Nivel local

Baquerizo y Quispe (2011), en la investigación “Medidas biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad campesina de Tullpacancha, en el departamento de Huancavelica” cuyo objetivo fue: “Determinar las medidas biométricas de vicuñas de la Comunidad Campesina de Tullpacancha, Locroja, Churcampa, Huancavelica”, el cual llegaron al siguiente resultado: para los cinco parámetros medidos en promedio son: altura a la cruz $87,79 \pm 4,30$ cm; largo de pecho a base de cola $69,97 \pm 5,38$ cm; perímetro torácico $91,1 \pm 6,23$ cm; altura de anca $79,81 \pm 4,41$ cm; largo de cabeza $25,02 \pm 1,91$ cm, cuya conclusión fue, que las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) de Tullpacancha tienen medidas biométricas similares a las reportada por otros autores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Taxonomía de la vicuña

Clase:	Mammalia
Subclase:	Eutheria
Orden:	Artiodactyla
Familia:	Camelidae
Género:	Vicugna Lesson, 1842
Especie:	Vicugna vicugna Molina, 1782
Subespecies:	V. v. vicugna (Molina, 1782) V. v. mensalis (Thomas, 1917)
Nombre común:	vicuña

La nomenclatura taxonómica de la familia Camelidae ha cambiado en el tiempo y aún no hay pleno consenso sobre ello.

Linneo (1758), clasificó a la llama como *Camelus glama* y a la alpaca como *Camelus pacos*, ubicándolos en el mismo género con los camellos del Viejo Mundo. Müller (1776), Las especies silvestres fueron descritas como *Camelus guanicoe*, y *Camelus vicugna*, por Molina (1782). Posteriormente, se efectuaron diversas modificaciones respecto del género, las que fueron invalidadas o mantenidas por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, CINZ, mediante la publicación de una serie de Opiniones. Frish (1775), dice que la clasificación de las cuatro especies en el género *Lama*, propuesta que se desechó por problemas de forma; sin embargo, en 1956 se aceptó, sobre la base de los trabajos de Cuvier (1880).

Tiedemann (804), propuso el género *Lama*, que se considera como el sinónimo inusado más antiguo de *Lama*; luego, Illiger (1811) propuso el término *Auchenia*, el que no debía usarse por la preexistencia de *Lama* y, además, porque estaba preocupado (usado anteriormente) en un grupo de escarabajos nominados por Thumberg (1789). Sin embargo, este término “fue usado por más de una centuria hasta que fue declarado como nombre inválido taxonómicamente” Franklin (1982). Aún hoy, la palabra “auquénido”, como sinónimo de camélido, es de uso común en América, particularmente en Perú, a pesar de ser errónea.

Lesson (1842), fue el primero en reconocer a la vicuña en un género distinto, aunque esta propuesta no fue aceptada hasta que (Müller, 1924), lo reafirmó con antecedentes osteológicos.

2.2.2. Importancia de la vicuña

La vicuña como recurso natural está sujeto a la competitividad, conservación y desde el punto de vista social, económico, ecológico y estratégico es base fundamental para el desarrollo Alto andino en el Perú, (CONACS 2005).

Herrera (2009), la vicuña registrada como símbolo patrio del Perú en el Escudo Nacional, tiene gran reconocimiento a nivel mundial, considerando que su fibra es muy apreciada y del cual se benefician distintos agentes en la cadena de su producción y procesamiento. En nuestro país existen diversas comunidades en donde se realiza el manejo de estos camélidos. La fibra de vicuña tiene una gran demanda internacional, tanto en Europa como en los países asiáticos debido a su finura (fluctúa entre los 10 y 14 micrones) y sus altas propiedades térmicas que tal vez, dentro de un plazo relativo si se le da la importancia requerida, le permitiría constituirse en uno de los productos bandera del Perú. Pese a que este país es el primer productor de camélidos sudamericanos, conservando alrededor del 85% de la población mundial de vicuñas y exportando alrededor de cinco toneladas de fibra de vicuña al año.

a) Valor de la fibra de vicuña

- **Fibra sucia o al barrer:** Fibra de vicuña esquilada, normalmente presenta cerdas e impurezas. Un kilo de fibra de vicuña sucia tiene un precio promedio de \$ 320 en el mercado. Diario La República, (05 de mayo 2017).

- **Fibra de vicuña predescerdada:** Fibra que ha pasado por el proceso de limpieza del vellón tras la eliminación de las bragas (fibra de las extremidades), las partes gruesas del vellón y las canas (fibra de color blanco). Un kilo de fibra de vicuña predescerdada tiene un precio promedio de \$ 420 en el mercado. Diario La República, (05 de mayo, 2017).
- **Fibra de vicuña descerdada:** Proceso de limpieza minuciosa de la fibra, por la que se eliminan todas las cerdas y se obtiene una fibra limpia, sin impurezas. Un kilo de fibra de vicuña descerdada tiene un precio promedio de \$ 900 a \$ 1000 en el mercado. Diario La República, (05 de mayo, 2017)

2.2.3. Historia de la vicuña

Instituto de Cooperación y Desarrollo Alternativo Sostenible – ICODEAS (2005), dice, Durante el Imperio Inca se calcula que existían cerca de dos millones de cabezas en los Andes Peruanos. Los Incas hacían cada tres años el Chaccu o rodeo para capturarlas, esquilas y hacer una saca controlada, y la fibra se destinaba al Inca y la carne al pueblo. El chaccu o rodeo consistía en rodear amplias zonas con miles de personas y arrear las vicuñas hacia corrales de piedra para poder capturarlas.

A pesar que se dieron 26 dispositivos legales protegiéndola, en 1964 quedaban apenas 5 000 cabezas en el Perú. Se la mataba para obtener su fibra; algo difícil de crear. En 1964 se inicia la conservación de la vicuña en Pampa Galeras (Ayacucho) en una iniciativa conjunta entre la Comunidad de Lucanas y el Ministerio de Agricultura. En 1969 se firma el Convenio para la Protección de la Vicuña entre Perú, Bolivia, Chile y

Argentina. La Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) apoyó entre 1973 y 1980 con financiamiento ICODEAS (2005).

La población se recuperó y en 1977 en 75 000 hectáreas de Pampa Galeras había ya 20 000 cabezas, y en 1981 en todo el Perú la población llegaba a 75 000. Fue uno de los más grandes éxitos en el mundo de recuperación de una especie de fauna en peligro de extinción ICODEAS (2005).

En 1966 se firma un convenio entre la Comunidad de Lucanas y el Servicio Forestal y de Caza, en que se acordó que, una vez recuperada la población, los beneficios iban a ser para la Comunidad ICODEAS (2005).

En 1979 y ante la sobrepoblación en Pampa Galeras, se inicia una saca controlada de machos y el traslado de más de 2 500 vicuñas a Arequipa, Huancavelica, Junín y Ancash con fines de repoblamiento. Se hizo el mayor traslado de fauna silvestre de todo el continente americano.

Brack (2005). Con la saca de la vicuña y la venta de la carne se comenzó en 1979 a pagar un beneficio a las comunidades por cada animal que pastaba en sus tierras. Pero vino el terrorismo y se abandonó Pampa Galeras, la caza furtiva prosperó, y la población disminuyó de 23 000 a 12 000 cabezas. En 1996 se retoma la iniciativa, se da la Ley de la Vicuña, y se transfiere las vicuñas en concesión a las comunidades para que las manejen. Se llegó a un acuerdo internacional para permitir la esquila y el Perú pueda comercializar la fibra y sus derivados a nivel internacional. La población comenzó a aumentar de nuevo, porque las comunidades cuidaban las vicuñas por pastar en sus tierras y por ser de ellas.

ICODEAS (2005), Hoy el Perú es el primer productor mundial de fibra de vicuña y comercializa entre 3 500 a 4 500 Kg. por año. Cada 24 de junio se hace el chaku en Pampa Galeras, y a partir del 15 de mayo hasta el 15 de noviembre a lo largo de todo el Perú, reviviendo de esta manera la tradición inca.

2.2.4. La vicuña

Renaudeau, (2003), La vicuña es un camélido silvestre al igual que el guanaco, pero a diferencia del guanaco que vive desde el nivel del mar hasta los 5200 metros de altura, la vicuña vive exclusivamente por encima de los 3800 metros en la región de los Andes Centrales de Sudamérica llamada "Puna y Altiplano". La vicuña se encuentra entonces en el extremo noroeste de la Argentina, en una franja sur y oeste de Bolivia, en el extremo noreste de Chile, centro-este de Perú y algunos individuos introducidos en una reserva del Ecuador.

Renaudeau, (2003), Hasta ahora se han clasificado dos subespecies o razas. La raza norteña *Vicugna vicugna mensalis* (*V.v mensalis*) que se encuentra en el departamento de Oruro y La Paz en Bolivia, en toda su distribución en el Perú y Chile y la raza del sur *Vicugna vicugna vicugna* (*V.v.vicugna*) que se encuentra en el departamento de Potosí, área "Sud Lipez" y en Argentina. La *V.v.vicugna* tiene una coloración más blanquecina y no tiene mechón pectoral blanco. La *V.v.mensalis* tiene una coloración más acanelada y posee mechón pectoral blanco.

Se reconoce la existencia de subespecies: *Vicugna vicugna vicugna* y *Vicugna vicugna mensalis* cuya diferenciación se basa principalmente en la variación de tamaño, presencia de mechón pectoral y coloración del pelaje Wheeler (2006).

2.2.5. Población de la vicuña

Perú posee el 85% de la población mundial de vicuñas, con aproximadamente más de 200 mil cabezas, Censo poblacional de vicuñas, Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, 2012 (censo poblacional de vicuñas, DGFFS, 2012). Este camélido sudamericano vive hasta 20 años y está adaptado al clima de la puna, entre los 3,800 m.s.n.m. y 5,200 m.s.n.m. La vicuña posee una fibra tan fina y suave como la seda, cuyo valor llega a los \$ 500 por kg, equivalentes a más de 2,000 kg de lana de ovino. En nuestra sierra hay casi 18 millones de ha de pastos naturales aptos para el forraje, donde se podrían manejar hasta 1 millón de vicuñas para la producción de su cotizada fibra, así como su cuero y piel.

El manejo de vicuñas es una magnífica opción para el desarrollo de los Andes, cuya población de vicuñas según departamento viene a ser que en Ayacucho existen 62133 números de cabezas de vicuñas, en seguida de Puno con un total aproximado de 38673 números de cabezas de vicuñas y en un tercer lugar Huancavelica que tiene 23616 números de cabezas de vicuñas, seguido de Junín con unas 21325 vicuñas y en un quinto lugar Cusco con 17833 números de cabezas de vicuñas y así en consecuente de Arequipa, Apurímac, Lima, Ica, Moquegua, Cajamarca, y Tacna sumando un total aproximado de 41370 números de cabezas de vicuñas, Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012).

Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012), 157.832 vicuñas se encuentran en terrenos de 635 comunidades campesinas; 29.652 vicuñas se encuentran en terrenos de 58 agrupaciones de origen comunal, personas naturales y personas

jurídicas; 14.208 vicuñas se encuentran en terrenos de 17 empresas; 7.207 vicuñas se encuentran en terrenos de 63 anexos de distrito, parcialidades, centros poblados, comités y universidades.

El número de organizaciones sociales con vicuñas por departamento son los siguientes, Puno que cuenta con 212 organizaciones sociales, Lima con un total de 125 organizaciones sociales, Ayacucho con 107 organizaciones sociales seguida de Apurímac que cuenta con 74 organizaciones sociales luego Huancavelica que cuenta con 62 organizaciones sociales y consecuente a ello Cusco, Arequipa, Junín, Tacna, Moquegua, Ancash, Ica, Cajamarca, Pasco, La Libertad y Huánuco con un total de 166 organizaciones sociales, Censo poblacional de vicuñas, Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012).

145959 vicuñas se encuentran en estado de silvestría 69.9% y 62940 en semicautiverio 30.1%, Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012).

a) Población de la vicuña en la región de Huancavelica

Este departamento de accidentada geografía tiene una población mixta. Es decir, vicuñas nativas y otros ejemplares trasladados desde Ayacucho. De esta manera se inició la recuperación de las poblaciones diezgadas por los cazadores furtivos. El esfuerzo apoyado por instituciones privadas y públicas ha llevado a que actualmente Huancavelica tenga la tercera población de vicuñas del país. Actualmente, Huancavelica destaca como un ejemplo por la organización de sus comunidades y por la sostenibilidad que se ha alcanzado en la cadena de aprovechamiento racional del recurso. Al

mismo tiempo, va camino a desarrollar un comercio serio con el mercado internacional, que garantice el beneficio económico directo de las comunidades, Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012).

Las vicuñas se encuentran en 5 provincias, dentro de los terrenos de 62 organizaciones, las cuales son: Huancavelica con 4979 cabezas de vicuñas, Castrovirreyna 4.476 números de cabezas de vicuñas, Huaytara 10.563 números de cabezas de vicuñas, Churcampa 3.383 números de cabezas de vicuñas y Angares 215 números de cabezas de vicuñas, Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, (2012).

2.2.6. Sistemas de manejo de la vicuña

En nuestro país Perú existe dos sistemas de Manejo de vicuñas. Las vicuñas son un excelente modelo para el manejo sustentable, ya que poseen características biológicas que permiten su captura, manipulación, esquila e inmediata liberación, Renaudeau (2003)

Existen dos tipos de manejo en las vicuñas las cuales son: manejo de la vicuña en silvestria y manejo de vicuña en cautiverio.

a) Manejo de la vicuña en silvestría

El aprovechamiento consiste en la captura de las vicuñas silvestres por medio de la colocación de una manga de captura, en el Perú en el año 1987 era el único sistema de manejo de la vicuña, y posteriormente se desarrolla en Bolivia y Chile desde 1997 (Renaudeau, 2003)

b) Manejo de la vicuña en cautiverio

En Argentina, el sistema de cría en cautiverio se inició con un permiso especial de CITES para crear en 1984 un centro experimental para captura y esquila de vicuña en las instalaciones de la Estación Experimental de Abrapampa en la provincia de Jujuy dependiente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Hoy en día, el INTA desarrolla un programa de cría en cautiverio en la región. El INTA provee las vicuñas, la tecnología y el apoyo logístico. Los productores interesados y que cumplen los requisitos necesarios ponen su campo, su trabajo y devuelven los animales prestados al cabo de 12 años. Los materiales para los corrales son financiados por la Empresa Pelama Chubut quien también es la única compradora de fibra. A cambio de esto los productores se comprometen a entregar el 50% de cada esquila a la empresa como parte de pago hasta cancelar la deuda. Con el otro 50% de la fibra pueden venderlo a la misma empresa, negociarlo por separado o hacer artesanías (Renaudeau, 2003).

c) Manejo Semi - cautiverio

En 1995, el gobierno le otorgo la propiedad de hatos de vicunas a las comunidades campesina quienes se volvieron las mayores protectoras de la especie contra el furtivismo con su propio sistema de vigilancia (servicios a la comunidad ad-honorem). Desde 1996 CONACS empezó a desarrollar un sistema de manejo con la instalación de cercos permanentes de un perimetro de 12km y 1,80 metros de altura y con aproximadamente 1000

hectarias de superficie destinado a albergar entre 250 y 1000 vicuñas. Estos cercos se ubicaban en tierras de comunidades campesinas, las que deben retirar todos sus animales domésticos. Dentro de los cercos se instalan un embudo formando una manga de captura la cual termina en un pequeño corral donde se llevan a cabo las acciones de captura, clasificación, control sanitario y esquila de vicuñas, este tipo de manejo tendría consecuencias genéticas y de comportamiento importantes y no contribuiría en forma directa a la conservación de la especie ni de su hábitat. (Renaudeau, 2003)

2.2.7. Organización social

Las vicuñas son territoriales y su organización social se basa en grupos familiares, tropillas, machos solitarios y los no diferenciados.

a) Grupo familiar

Los grupos familiares están formados por un macho adulto, 3 a 6 hembras (4,9 en promedio) y 3 a 6 crías del año. Se ha observado que, aproximadamente el 76% de la población, vive en este tipo de grupos. En esta estructura, el macho establece y mantiene un territorio permanente a lo largo de su vida reproductiva; aunque, Koford (1957) y Franklin (1976) identificaron machos grupales no territoriales, es habitual que el macho mantenga el dominio de su territorio.

Esta área normalmente está conformada por un dormitorio en el sector más alto, una zona de alimentación ubicada a una elevación más baja y

una fuente de agua cercana a esta última. Los territorios de alimentación, ubicados en las zonas de mejores recursos, cubren, en promedio, 18 hectáreas, mientras que los territorios de terrenos menos deseables, frecuentemente desprovistos de fuentes de agua, son más extensos. Los límites territoriales están demarcados por estercoleros que sirven para la orientación de los miembros del grupo familiar y, además, como puntos desde los cuales el macho dominante amedrenta a vicuñas extrañas; los límites territoriales son reforzados mediante defecación "ritual". Si bien estos territorios se superponen, no son compartidos entre los machos y habitualmente el ingreso de un macho al territorio se traduce en peleas, Vilá (1995), la integridad del territorio se mantiene durante la vida reproductiva del macho dominante; sin embargo, los límites son más flexibles en los grupos ubicados en zonas de recursos marginales. Los machos dominantes controlan el tamaño del grupo familiar expulsando a sus crías machos y hembras cuando cumplen los 4 a 9 y 10 a 11 meses de edad, respectivamente. Ello ocurre antes del inicio de la parición, en febrero. Los machos excluidos se agrupan en tropillas no territoriales compuestas por 22 animales, en promedio, y las hembras se unen a otros grupos familiares.

b) Tropillas

También llamados como los grupos de machos solteros que están conformados compuestas por 22 animales en promedio de entre 1 y 4 años y, usualmente, corresponden a animales expulsados de sus grupos

familiares, que no presentan un territorio fijo ni actividad reproductiva. Estos grupos también incluyen machos adultos que han perdido sus territorios Franklin (1983).

Son rebaños grandes de machos juveniles o solteros cuyo número alcanza hasta 200 ejemplares. En los departamentos de Ica y Huancavelica han llegado hasta 83 individuos dividiéndose un grupo de los mismos en la comunidad de Cajamarca-Capilla Norte. Gobierno Regional de Huancavelica, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente - GRH, GRRNGMA (2015).

c) Machos solitarios

Los machos solitarios no presentan territorios ni harem, son animales que fueron líderes y han sido desplazados por algún competidor más joven y fuerte; esta categoría es poco frecuente (Franklin, 1983), son 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. Estos animales son de hábito gregario, pudiendo vivir con otros animales y caminar de un lugar a otro GRH, GRRNGMA (2015).

d) Individuos no diferenciados

Son animales seniles, adultos, juveniles o crías, que por diferentes factores (de distancia, climáticos, etc.) no se han podido clasificar dentro de los dos grupos mencionados anteriores., se puede decir que son

animales monomórfico porque no presenta diferencias fenotípicas evidentes entre machos y hembras en el campo GRH, GRRNGMA (2015).

2.2.8. Biología de la vicuña

Renaudeau, (2003), La vicuña, al igual que las llamas y alpacas, han evolucionado para adaptarse a las condiciones del Altiplano. La forma del labio superior le permite escoger lo que come y cortar las hojas sin desprender las plantas de raíz como ocurre con el ganado introducido (ovejas). Además, las patas presentan almohadillas en los dedos que no dañan el suelo como ocurre con las pezuñas de las ovejas y vacas. Las vicuñas deben beber agua con frecuencia, normalmente todos los días. Realizan desplazamientos diarios desde zonas altas hasta zonas más bajas en busca de agua y pasturas. La baja calidad y cantidad de vegetación determina que las vicuñas pasen la mayor parte del tiempo activo buscando alimento.

Esta situación es más extrema en las hembras. Las hembras tienen una cría por año y la época de parición es entre febrero y marzo. Como las hembras quedan preñadas a la semana del parto, siempre están gestando por un lado y por el otro lado, amamantando las crías del año durante casi ocho meses.

Las poblaciones silvestres de vicuñas poseen bajos niveles de diversidad genética dentro de las poblaciones y alto niveles entre poblaciones (típica situación de especies que han sufrido una gran reducción de tamaño poblacional y un riesgo consecuente de extinción en el pasado (O’Ryan et al. (1998); Barrat et al. (1999).

1. Peso vivo

Durante la vida de un animal el proceso de crecimiento se presenta en dos etapas: el período prenatal y el postnatal, los que pueden expresarse a través de curvas de crecimiento características para cada especie. Éstas relacionan el peso vivo (en términos absolutos, como ganancia diaria o como porcentaje de ganancia), en función del tiempo Ramírez (1979).

La vicuña adulta llega a un peso vivo entre 35 y 50 kg, mientras las hembras juveniles 35 a 37,5 kg y para machos juveniles 37,5 a 42,5 kg; y Al nacer, las crías de vicuñas tienen un peso promedio de 6 kg Hofmann et al., (1983); Novoa (1991), son muy activas, a los 20 minutos ya logran pararse y cerca de los 35 minutos maman y caminan junto a la madre.

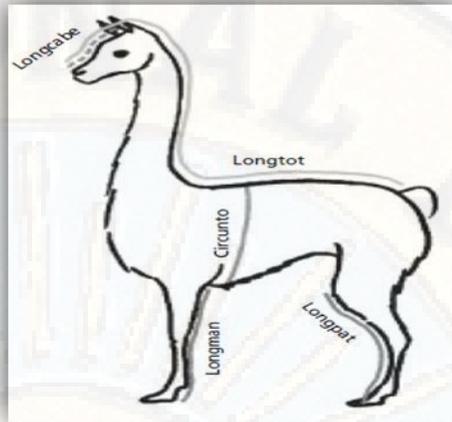
En un trabajo realizado por Yacobaccio (2004), el peso vivo promedio de las hembras es de 45.12 kg y el de los machos es de 42.21 kg, aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa. La preñez de algunas hembras puede tener incidencia en este parámetro, por eso hemos separado las hembras capturadas en mayo de 2003 que tendrían poco avanzado el estado de preñez de las de noviembre de 2003 y 2004 con estado avanzado de preñez; sin embargo, a pesar de la diferencia de peso, ésta no es significativa desde el punto de vista estadístico ($t=-1.69$ $p=0.12$).

2. Medidas biométricas

El concepto biometría proviene de las palabras bio (vida) y metría (medida); por lo tanto, la biometría sirve para medir algunas características propias de los seres vivos, es el estudio de los métodos automáticos para la identificación de seres vivos basados en características físicas o conductuales. El conocimiento de la variación métrica en las poblaciones de vicuñas puede ser un elemento importante para evaluar la dinámica poblacional de la especie Paucar et al., (1982), Hofmann et al., (1983).

La biometría es parte del estudio de la conformación exterior de los seres vivos con el objetivo de caracterizar y determinar la relación entre las medidas a través de índices, las medidas biométricas, indican el grado de desarrollo de los animales y permiten definir el tipo de animal, siendo un medio que ayuda a predecir el peso vivo o el rendimiento de producción .de carne, mediante fórmulas matemáticas Mena (2004).

En un estudio que realizo Yacobaccio (2004), 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 (peso vivo)

a) Longitud total del cuerpo

Las hembras presentan una longitud total promedio de 150 cm, mientras que en los machos es de 149.63 cm. La variación es similar en ambos casos ($t= 0.3, p=0.76$).

b) Longitud de las patas

En las hembras la media para las patas delanteras es de 56 cm y 64 cm para la trasera; en los machos los valores son de 56.68 y 62.92

respectivamente. Nuevamente no se aprecian diferencias significativas ($t=0.79$, $p=0.43$).

c) Longitud de la cabeza

Las hembras tienen un largo de 28.51 cm. y los machos de 29.51cm. Sin embargo, los machos presentan una variación mucho mayor que las hembras (10.53% contra 4.48% respectivamente) que producen diferencias ($t= -1.93$, $p=0.05$).

d) Circunferencia torácica

En las hembras asciende a 91.27 cm., mientras que en los machos es de 89.85 cm. con una variación similar en ambos casos sin diferencias significativas ($t=0.94$, $p=0.34$).

3. Identificación de la edad

Se utiliza un método de observación directa para identificar las clases de animales que nos acerquen a determinar una edad aproximada, tomando como indicador una línea imaginaria a nivel de la frente y la nariz (Naso – Frontal), siendo un perfil hendido muy apreciable en las crías, un poco más recto en las juveniles, línea casi recta en adultos y la curvatura hacia fuera de la parte de la nariz en los seniles asemejando a un pico de ave, Zúñiga y Bujaico (2014).

- **Vicuñas crías:** Ejemplares de ambos sexos cuya edad está enmarcada desde su nacimiento hasta antes de los 12 meses de edad, se registra

un perfil hendido muy apreciable en las crías es $x = -2,16$ Zúñiga y Bujaico (2014).

- **Vicuñas juveniles:** En las hembras se las considera desde los 12 meses de edad o su primer año de vida hasta la aparición de su primera cría, y los machos entre los 12 meses de edad y su salida de la tropilla juvenil, se registra un perfil hendido un poco más recto en las juveniles es $x = -1,28$ (Zúñiga y Bujaico 2014).
- **Vicuñas adultas:** Son las hembras después de su primer parto hasta la aparición de su séptima u octava cría, coincidiendo con unos 10 a 11 años de edad. En cuanto a los machos adultos se consideran como tal desde la salida de la tropilla juvenil hasta su expulsión del grupo familiar, se registra un perfil hendido en línea casi recta en adultos es $x = -0,34$ (Zúñiga y Bujaico 2014).
- **Vicuñas seniles:** A las hembras se les considera viejas desde su término de vida fértil hasta su muerte y en machos desde la salida de su grupo familiar hasta su muerte, teniendo una edad aproximada de 12 años de edad. se registra un perfil hendido donde la curvatura hacia fuera de la parte de la nariz en los seniles es $x = +0,72$ (Zúñiga y Bujaico 2014).

4. Asociación del peso vivo y las medidas biométricas

El concepto de características correlacionadas ya fue expresado por Darwin. Es así que, si el hombre selecciona los animales por aumentar alguna de sus características tendera a modificar otras de manera inconsciente, debido a las misteriosas leyes de la correlación Cardelina y Rovira (1987). El valor de la correlación (r) puede ser clasificado de acuerdo a la siguiente escala: De 0.0 a 0.2 muy bajo de 0.2 a 0.4 bajo de 0.4 a 0.6 moderado de 0.6 a 0.8 alta y de 0.8 a 1 muy alta (Ponzoni 1992).

5. Ecuación y predicción del peso vivo

Ante la dificultad de poseer una balanza a efectos de obtener el peso de los animales domésticos en un tiempo dado, ha sido preocupación de muchos años atrás el desarrollar un método práctico que ayude en determinar el peso del animal empleando medidas zoométricas corporales. El cálculo exacto del peso vivo es importante tanto como para vender animales en pie, para sacrificio y para suministrarles medicamentos.

Wurzinger et al. (2005), el mejor ajuste se obtiene mediante la combinación de las medidas, de altura a la cruz, longitud de cuerpo, perímetro torácico y perímetro abdominal ($R^2 = 0.85$). Una buena predicción se logró utilizando sólo dos medidas, como el perímetro torácico y la longitud del cuerpo ($R^2 = 0.83$). El perímetro torácico es la medida más informativa para predecir el peso vivo, alcanzando un ($R^2=0.77$). Asimismo, modelos de regresión no lineales que incluyen longitud de cuerpo, altura a la

cruz dio como resultado un R² en la predicción de peso vivo (Riek y Gerken 2007).

El peso vivo se puede estimar con cierta precisión utilizando el R²máximo y, Regresión de Stepwise cuando se incluye perímetro torácico, perímetro superior de cuello y longitud dorsal que produjo (R² = 0.80) para cualquier edad, sexo y tipo (García y Franco 2006).

El peso vivo se puede estimar utilizando la ecuación de regresión lineal múltiple que incluyen a PT, PCI y LCO donde el coeficiente de determinación fue de R² = 0.85 (Mendoza 2013).

2.2.9. Alimentación de la vicuña

Los camélidos sudamericanos son rumiantes ya que tienen la facultad de regurgitar los alimentos y volverlos a remasticar tienen labios delgados, superior dividido por surco medio (labio leporino), inferior grande, muy móviles que le permite ser selectiva. La mayoría los estudios realizados hasta la fecha se refieren a la composición taxonómica de la dieta de las vicuñas (Ménard, 1984; Arriaga et al., 1989; Cajal, (1989; Aguilar et al., 1995), pero poco ha sido lo realizado en función de la composición química (Cajal 1989; Aguilar et al., 1995).

Los pastos naturales constituyen en cuanto a preferencia, la fuente más importante de nutrientes en la alimentación de los camélidos, incluyendo las vicuñas San Martín (1991); Wheeler (1991) y Aguilar et al., (1995) mencionan a la vicuña como una especie pastoreadora, principalmente de gramíneas perennes, o

como ramoneadora de pequeños arbustos (Franklin 1983; Pujalte y Reca 1985; Cajal 1989).

Los primeros datos sobre la dieta de la vicuña se obtuvieron a partir de observaciones directas, realizadas en Perú, indicando que los principales componentes serían especies vegetales del grupo de las gramíneas, del género *Deyeuxia*, *Festuca*, *Poa* y *Stipa* (Koford 1957).

Posteriormente, Franklin (1983), aporta datos referidos a la palatabilidad de algunas plantas para las vicuñas y la calidad ambiental por medio de un estudio de productividad. Ménard (1984), incorporó el análisis microhistológico para describir el régimen alimentario de las poblaciones de vicuñas en el mismo sitio, en un período de sequía. En respuesta a las condiciones del ambiente, las vicuñas tendrían un régimen alimentario muy diverso, utilizando al máximo los recursos del medio. En dicho trabajo se presentaron, además los primeros datos respecto de la calidad de dieta, indicando que las vicuñas consumirían aquellas partes de las plantas más ricas en nutrientes.

Cajal, (1989) estudió la dieta de vicuñas y guanacos simpátricos en la reserva de San Guillermo (San Juan, Argentina), y encontró que, a diferencia de los guanacos, las vicuñas no tendrían dietas tan diversas: estarían basadas principalmente en hierbas y pastos cortos, resultando el género *Stipa* el constituyente principal de la dieta, seguido por las especies vegetales del género *Oxychloe* (presente solo en vegas de elevada altura) y del género *Nasella*; se destacan además cactáceas, *Maihueniopsis* y arbustos del género *Adesmia* y

Verbena. Por su parte, Aguilar et al., (1995), en un estudio realizado en Abra Pampa, Jujuy, estimó la composición botánica de la dieta de la vicuña durante dos épocas del año en un ambiente de vega. El estudio se realizó en épocas donde la fenología y disponibilidad de la vegetación producían cambios significativos en la selectividad de la dieta. Las vicuñas sólo se alimentaron de monocotiledóneas (principalmente gramíneas) en ambas estaciones, y no se alimentaron de otras especies vegetales nutritivas presentes en la vega.

Respecto a la fisiología, las vicuñas son Artiodactilos Tilópodos rumiantes, pero a diferencia de los demás ungulados miembros del Suborden Ruminantia (como Bóvidos y Cérvidos), poseen tres compartimentos estomacales en lugar de cuatro. Además, la concentración de microorganismos es mayor en camélidos comparado con otros rumiantes Jouany (2000). Esto les confiere características especiales a su fisiología digestiva que les permite nutrirse en áreas donde el alimento es poco disponible y los nutrientes son diluidos por carbohidratos estructurales que dificultan su digestión San Martín y Bryant (1989). Con respecto a la digestibilidad, se han realizado varios estudios con camélidos domésticos, pero poco ha sido lo realizado con vicuñas. Dichos estudios indican que los camélidos muestran muchas diferencias con otros rumiantes del orden Artiodactyla siendo muchos los factores (pH ruminal, eficiencia en el reciclado de nitrógeno, la alta concentración de ácidos grasos volátiles en los primeros dos estómagos) que determinan la habilidad para digerir forrajes de elevado contenido de fibra (López et al., 1998).

Los camélidos muestran adaptaciones fisiológicas al forraje de ambientes secos, en especial pastos. En comparación con los ovinos, poseen una alta eficiencia para digerir plantas con metabolismo C4, plantas con un alto contenido de pared celular y baja concentración de nitrógeno Sponheimer et al., (2003). Estudios basados en evidencia zoo-arqueológica y datos basados en taxonomía molecular indican que las alpacas derivarían de las vicuñas, y que la domesticación de guanacos dio origen a las llamas Wheeler (1995). Por lo tanto, es esperable encontrar mayores similitudes en cuanto a comportamiento de forrajeo entre los ancestros silvestres y sus variantes domésticas (entre vicuñas y alpacas y entre guanacos y llamas).

2.2.10. Chaccu o captura de vicuñas

A. Arreo y capturas de vicuñas

Galaz y González. (2005), Al inicio de este procedimiento de captura de vicuñas, siempre debe considerarse la secuencia de corrales que se recorrerá y la ubicación de los animales en ellos; habitualmente, los portones de acceso se ubican en la parte alta de los corrales, puesto que la huida de los animales siempre se produce en ese sentido, la excepción es el potrero de liberación. El arreo de los animales consiste en llevar a los grupos de interés a través de las subdivisiones del corral hasta la zona de manejo (ápice de la manga). La orientación de los corrales sigue el flujo natural de escape de los animales, en este sistema el arreo se efectúa a pie con la participación de, a lo menos, 5 personas, de las cuales 2 ó 3 llevan a

los grupos de interés hacia la manga de captura, donde están esperando el resto de los operarios

Galaz y González. (2005), El avance de la línea de personas se apoya, comúnmente, por una malla Raschel que forma una pared extendida entre los participantes y obstruye el tránsito de los animales; ésta se deja en un costado de la manga y se levanta sólo cuando los animales han pasado la línea en que se encuentra extendida.

B. Encierro de vicuñas

Galaz y González. (2005), Una vez dentro del ápice, las vicuñas se encierran en los corrales de espera para efectuar el manejo. Es recomendable destinar uno de los corrales de espera para separar las crías y animales que a simple vista parecen enfermos o débiles. Normalmente, estos animales se llevan a los corrales de liberación sin mayor manipulación que el cuidado o tratamiento sanitario. El proceso de manejo, manipulación y esquila se aborda en el capítulo “Manejo, manipulación y esquila de vicuñas”. Características y manejo de la fibra”, puesto que es común tanto para el manejo silvestre como en cautiverio.

C. Liberación de las vicuñas

Galaz y González. (2005), Los animales manejados se encierran en un corral de liberación donde se mantienen por un período no superior a 4 horas; en éste se realiza el reencuentro de los grupos sociales y las

hembras reconocen a sus crías. Esta etapa es fundamental para disminuir el efecto que el manejo puede producir en las características sociales de la población, así como en las cualidades fisiológicas que se alteran con la esquila.

2.3. Hipótesis

Hipótesis General

H_a: Existe diferencias en el sexo y edad en la caracterización biométrica en estudio y estimación del peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

H₀: No existe diferencias en el sexo y edad en la caracterización biométrica en estudio y estimación del peso vivo en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica

Hipótesis Especifica

H_a. El sexo y la edad influye en el peso vivo de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica

H₀. El sexo y la edad no influye en el peso vivo de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica

H_a. Las correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) serán significativas en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

H₀. Las correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) no serán significativas en la comunidad de Huachocolpa de la Región de Huancavelica.

2.4. Variables de estudio

2.4.1. Variables independientes

- ✓ Edad y sexo

2.4.2. Variables dependientes

- Medidas biométricas de la vicuña.

2.5. Definición Operativa de Variables e Indicadores

	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Sexo	hembras y machos	nominal
	Edad	juveniles y adultos	nominal
VARIABLE DEPENDIENTE	Medidas biometricas	peso vivo (pv)	razón Kg
		longitud de cabeza (lcab)	razón cm
		longitud de cuello (lcue)	razón cm
		alzada a la cruz (ac)	razón cm
		alzada al dorso (ad)	razón cm
		alzada de la grupa (ag)	razón cm
		perímetro torácico (pt)	razón cm
		longitud de cuerpo (lc)	razón cm
		perímetro metatarciano (pm)	razón cm
		longitud de la grupa (lg)	razón cm
		longitud abdominal (la)	razón cm
		longitud dorsal (ld)	razón cm

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. **Ámbito de estudio**

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en la comunidad de Huachocolpa ubicada en el distrito del mismo nombre, provincia y región de Huancavelica, dentro de este territorio se divide en dos sectores; un sector denominada Teccranccapampa y Huanacopampa siendo ambas de propiedad de la comunidad de Huachocolpa que encuentra al costado de la carretera Huancavelica - Rumichaca.

3.2. **Ubicación geográfica del sector Huachocolpa.**

- Región : Huancavelica
- Provincia: Huancavelica
- Distrito : Huachocolpa
- Localidad: Huachocolpa
- Altitud : 4102 msnm
- Latitud : 13°01'55"N
- Longitud : 74°56'59" E

3.3. División del área de trabajo

El trabajo de campo tuvo inicio el 20 de agosto del 2017 (primer chaco), prolongándose hasta el 27 de agosto del 2017 (segundo chaco) del mismo año. Antes de la esquila (mecánicamente) de los animales se registraron los pesos corporales a la esquila

3.4. Tipo de investigación

Básica, este tipo de investigación busca el descubrimiento de principios básicos que constituyen punto de apoyo en la solución de alternativas sociales, con el fin de solucionar problemas Carvajal (2013).

3.5. Nivel de investigación

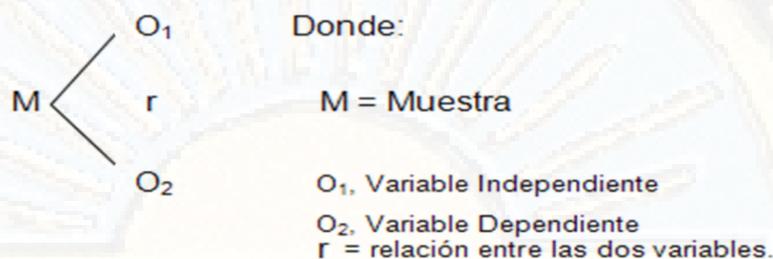
Correlacional, es un tipo de estudio que tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular). Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba (Sampieri et. al. 2014).

3.6. Método de investigación

Científico, por que identifica, analiza e interpreta sistemáticamente un conjunto de características relacionadas con las variables tal como se dan en el presente estudio H. Mehlberg (1958)

3.7. Diseño de Investigación

Transversal, recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede (Sampieri et. al 2014).



3.8. Población y muestra.

3.8.1. Población

Para el presente trabajo de investigación, la cantidad de vicuñas capturadas fue de 3170 vicuñas aproximadamente en sistema cautiverio de diferentes sexos y edades, durante el manejo anual para la esquila y chaccu que se encuentra dentro de la jurisdicción de la comunidad de Huanchocolpa.

3.8.2. Muestra

El estudio se realizó con 188 números de vicuñas de las cuales se quitaron 43 datos atípicos utilizando el diagrama de cajas y bigotes, siendo en total 145 números de vicuñas habiendo 54 números de vicuñas macho y 91 vicuñas hembras como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución numérica y porcentual de las vicuñas por sexo y edad

Sexo	Edad		Total por sexo
	Adultos	Juveniles	
Machos	30 (20.69) ¹	24 (16.55)	54 (37.24)
Hembras	53 (36.55)	38 (26.21)	91 (62.76)
Total por edad	89 (57.24)	62 (42.76)	145

¹= Porcentaje.

La mayor parte de las vicuñas correspondieron a las hembras (62.76 %), mientras que el menor porcentaje para aquellos clasificados como machos (37.24%). Se dispusieron de una mayor cantidad de animales adultos que juveniles (57.24% vs 42.76%). Además, se contaron con un mayor número de hembras adultas y juveniles que la de machos, respectivamente.

3.9. Recolección de datos e Instrumentos

3.9.1. Recolección de datos

A partir de las seis de la mañana se arreo a las vicuñas hasta la manga de captura para la esquila y para el respectivo trabajo de investigación, seguida de ello se cogió animales al azar para las diferentes mediciones corporales.

La sujeción de la vicuña para el traslado fue con dos personas, una debe sostenerla por debajo de la cabeza, otra levantar de la parte posterior.

3.9.2. Instrumentos para la recolección de datos

Se realiza las correspondientes mediciones corporales utilizando una balanza de reloj digital de 100 kg de capacidad (sensibilidad 0.1kg) para el peso vivo y un trípode de poste de eucalipto 3.00 m * 4" a 6".

Las diferentes medidas biométricas se tomaron utilizando una cinta métrica de 1.5 metros para medir la longitud de cuello (Lcue), perímetro torácico (Pt), longitud de cabeza (Lcab), longitud de cuerpo (Lc). Perímetro metatarciano (Pm), longitud de grupa (Lg), longitud abdominal (La) y longitud dorsal (Ld), luego usando una regla de madera de una longitud de 2 metros con una escuadra incorporada móvil se midió alzada de cruz (Ac), alzada de grupa (Ag) y alzada de dorso (Ad), de igual forma se utilizó registros de campo en formato Excel e las que se anotaron las diferentes medidas biométricas.

3.10. Procedimiento de recolección de datos

De campo:

Después de realizar el “chaccu” o el arreo y ya teniendo las vicuñas capturadas en el embudo o en la manga de manejo para la esquila y proceder con el presente trabajo de investigación, los animales se clasificaron por el comportamiento nasofrontal para la determinación de juveniles y adultos. (Zúñiga y Bujaico, 2014) de un conjunto de vicuñas de diferentes sexos, las medidas que se tomaron fueron:

- **Longitud de longitud de cabeza (LCab)**

Se procedió a realizar la medida con la cinta métrica de la parte nasal hasta la parte inicial del occipital.

- **Longitud cuello (LCue)**

Se pasó a medir con la cinta métrica la distancia entre la articulación occipito-atloidea hasta la última vértebra cervical.

- **Alzada a la cruz (AC)**

Se midió con una regla de madera de longitud de 2 metros con una escuadra incorporada móvil desde la extremidad anterior base palmar a la cruz, exactamente de la cuarta vertebra torácica o dorsal hasta el nivel del suelo.

- **Alzada de dorso (AD)**

Se midió con una regla de madera de longitud de 2 metros con una escuadra incorporada móvil desde el nivel del suelo hasta el dorso, que está situada inmediatamente después de la cruz, y se mide a mitad de las trece vertebra dorsales.

- **Alzada de la grupa (AG)**

Se midió con una cinta métrica de la base de extremidad posterior base plantar a la grupa, que se mide a mitad de las cinco vertebra sacra.

- **Perímetro torácico (PT)**

Se midió con una cinta métrica alrededor de la caja torácica.

- **Longitud de cuerpo (LC)**

Se midió con una cinta métrica, desde el punto de encuentro hasta el ilion y el isquion.

- **Perímetro metatarsiano (PM)**

La medida fue con una cinta métrica alrededor del perímetro del hueso metatarso (caña).

- **Longitud de la grupa (LG)**

La medida fue con una cinta métrica desde el inicio de la primera vertebra sacra hasta la quinta o ultima vertebra sacra.

- **Perímetro abdominal (LA)**

Medida fue tomada con una cinta métrica alrededor del abdomen y a la altura de la cicatriz umbilical.

- **Longitud dorsal (LD)**

Se midió con una cinta métrica desde la primera vertebra torácica hasta la treceava vertebra torácica o dorsal.

- **Pesos corporales a la esquila (PCE)**

Una vez realizado las medidas corporales, se pesó a las vicuñas adultas y juveniles y estas fueron registradas.

3.11. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

El análisis e interpretación de datos se desarrolló a través de la aplicación de la estadística descriptiva también analizados mediante modelos estadísticos, y para predictores de peso vivo, se utilizaron ecuaciones de regresión lineal múltiple y su correlación con las diferentes

medidas biométricas, Hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2013 (Cuadros y gráficos estadísticos)

Los datos se analizaron a través de medidas de tendencia central y dispersión (promedio, desviación estándar y coeficiente de variación). Se aplicaron para esto el programa estadístico (SAS Institute Inc, 2009), y hoja de cálculo Excel 2013.

El modelo matemático utilizado en el análisis de todas las características fue un DCA con un arreglo factorial de 2x2:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + E_j + (S \times E)_{ij} + e_{ijk}.$$

Dónde:

Y_{ijk} = Se refiere a la variable dependiente PCE (o LCab, LCu, AC, AD, AG, PT, LC, PM, LG, PA o LD) de la vicuña k, de sexo i y edad j;

μ = Media de todas las observaciones;

S_i = Efecto del sexo, variando i de 1 a 2;

E_j = Efecto de la edad de los animales, variando j de 1 a 2;

$(S \times E)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre los factores S y E; y

e_{ijk} = Variable aleatoria normal e independientemente distribuida con una media \emptyset y variancia σe^2 .

Fueron estimadas las correlaciones múltiples entre el PCE y las características LCAb, LCu, AC, AD, AG, PT, LC, PM, LG, PA y LD, considerándose las mediciones en forma conjunta (sexo y edad) y por edades de las vicuñas.

Seguidamente se estimó la regresión lineal múltiple de primer grado del PCE con las medidas biométricas que presentaron una mayor correlación significativa: PT, LC, PA y AD para el conjunto de animales (diferentes sexos y edades) utilizando el siguiente modelo:

$$PCE_{ij} = \mu + b_1PT + b_2LC + b_3PA + b_4AD + \text{error} (ij)$$

en donde:

PCE_{ij} = peso corporal a la esquila de la vicuña;

b_1 , b_2 , b_3 , y b_4 = coeficientes de regresión de las características en estudio.

En el orden de citación para los animales adultos y juveniles las ecuaciones de regresión propuestas fueron:

$$PCE_j = \mu + b_1PT + b_2LC + b_3PA + \text{error} (ij); \text{ y}$$

$$PCE_j = \mu + b_1PT + b_2LC + b_3AD + \text{error} (ij)$$

Una vez que se ha efectuado el análisis de regresión lineal múltiple para determinar el comportamiento de las características biométricas de la vicuña, en función al peso vivo, se deberá ahora, examinar si los supuestos del modelo de regresión se cumplan como la multicolinealidad, homocedasticidad, independencia de los errores, normalidad y linealidad. La importancia del cumplimiento de los supuestos antes mencionados, implicaría que los resultados arrojados por el modelo puedan aplicarse con mucha precisión a la población de interés.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Medidas biométricas de las vicuñas

En la Tabla 2, se observan las medias en general de las diferentes medidas biométricas de las vicuñas, y para más detalle se muestra las medias de las medidas biométricas para vicuñas hembras adultas y juveniles, como también para vicuñas machos adultos y juveniles, donde el peso corporal a la esquila (PCE) promedio de vicuñas en general fue de 38.50 Kg y en hembras adultas y juveniles el promedio fue de 37.86 kg, y en detalle para hembras adultas 38.32 Kg, hembras juveniles 37.40 Kg, y el promedio de peso corporal a la esquila (PCE) de vicuñas machos en general fue 39.35 Kg, donde se especifica para machos adultos 40.27 Kg y machos juveniles 38.42 Kg de tal forma (Paucar y col. 1982), al evaluar 50 vicuñas machos y 50 vicuñas hembras de Pampas Galeras en Perú encontraron pesos vivos de 37.92 kg machos y 34.82kg hembras, inferior a nuestros resultados, también en la investigación se muestra la media de la longitud de cabeza (LCab) en promedio general que fue de 24.86 cm y especificando para hembras fue de 24.76cm y machos 25.02 cm, longitud de cuerpo (LC) en general 78.29cm, y en detalle para hembras 77.89cm y machos 78.94 cm, y la media del perímetro torácico (PT) en general para hembras y machos fue de 92.11 cm, de tal forma que para el total de

hembras 91.76 cm y machos 92.18 cm, diferentes a lo mencionado por (Yacobaccio, 2004) donde las hembras tienen un largo de cabeza 28.51 cm. y los machos de 29.51 cm, también encontró la longitud total del cuerpo para hembras que presentan una longitud total promedio de 150 cm, mientras que en los machos 149.63cm, y la circunferencia torácica en las hembras asciende a 91.27 cm., mientras que en los machos es de 89.85cm, también se muestra la Longitud de cuello (LCue) encontrados en esta investigación que fue de 54.17 cm en promedio general para hembras y machos, y especificando para hembras fue de 54.22 cm y machos 54.01 cm, en seguida se muestra la alzada a la cruz (AC) 80.39 cm promedio general para machos y hembras, de modo que en más detalle para hembras el promedio fue 80.07 cm y machos 81.13 cm, luego se muestra también la alzada al dorso (AD) 77.39 cm promedio general para hembras y machos, donde para hembras en promedio fue de 77.40 cm y para machos 77.30 cm, de la misma forma se muestra la alzada de la grupa (AG) en un promedio general para hembras y machos de 78.35 cm, y solo el promedio de vicuñas hembras fue de 77.98 cm y solo machos 78.50 cm, (Baquerizo y Quispe, 2011), encontró altura a la grupa en promedio general de 79,81 cm y para el caso de hembras el valor es de 79,79 cm y en los machos es de 80.00cm superior a nuestros resultados, en la tabla 2 también se muestra el medio del perímetro metatarsiano (PM) que fue de 10.43 cm en promedio general para hembras y machos, y siendo solo para hembras el promedio 10.39 cm y para machos 10.42 cm, se ve también la longitud de la grupa (LG) en un promedio general para hembras y machos de 18.06 cm donde solo para hembras juveniles y adultos es de 18.30 cm y el promedio para machos adultos y juveniles 17.59 cm, perímetro abdominal (PA) en promedio general fue de 77.82 cm y el promedio para hembras y machos 76.83 cm y 78.93 cm, y por último se

muestra la longitud dorsal (LD) en promedio general fue de 43.57 cm de modo que para hembras y machos fue de 43.55 cm y 43.81.

Tabla 2. Valores medios de las características biométricas en diferentes sexos y edades

Características	Medias en general	hembras adultas	hembras juveniles	machos adultos	machos juveniles
Peso corporal a la esquila (PCE), kg)	38.50	38.32	37.40	40.27	38.42
Longitud de cabeza (LCab, cm)	24.86	24.81	24.71	25.08	24.97
Longitud de cuello (LCue, cm)	54.17	54.32	54.11	54.47	53.54
Alzada a la cruz (AC, cm)	80.39	80.68	79.45	81.33	80.93
Alzada al dorso (AD, cm)	77.39	77.96	76.83	77.83	76.75
Alzada de la grupa (AG, cm)	78.35	79.49	76.47	79.07	77.92
Perímetro torácico (PT, cm)	92.11	93.09	90.42	93.60	90.75
Longitud de cuerpo (LC, cm)	78.29	77.91	77.86	79.13	78.75
Perímetro metatarsiano (PM, cm)	10.43	10.59	10.18	10.56	10.29
Longitud de la grupa (LG, cm)	18.06	18.38	18.21	18.13	17.04
Perímetro abdominal (PA, cm)	77.82	78.25	75.40	80.40	77.45
Longitud dorsal (LD, cm)	43.57	43.04	44.05	43.23	44.38

Tabla 3. Valores máximos y mínimos, desviaciones estándares y coeficientes de variabilidad de las características biométricas de vicuñas.

Características	Mínimos	Máximos	Desviaciones estándares	Coeficientes de Variabilidad (%)
Peso corporal a la esquila (PCE), kg)	27	48	4.23137	15.31
Longitud de cabeza (LCab, cm)	21	29	1.49824	7.86
Longitud de cuello (LCue, cm)	44	63	3.81520	8.82
Alzada a la cruz (AC, cm)	66	92	5.58681	7.66
Alzada al dorso (AD, cm)	69	86	3.85174	5.66
Alzada de la grupa (AG, cm)	70	87	3.95729	5.56
Perímetro torácico (PT, cm)	87	99	3.25559	9.19
Longitud de cuerpo (LC, cm)	65	89	4.55509	8.06
Perímetro metatarsiano (PM, cm)	9	12	0.66400	9.06
Longitud de la grupa (LG, cm)	13	23	2.16417	17.01
perimetro abdominal (PA, cm)	57	97	8.92380	15.26
Longitud dorsal (LD, cm)	35	52	3.46573	13.33

4.2. Predicción del peso corporal a la esquila (PCE)

Al considerar el conjunto de datos, incluyendo el sexo y la edad de las vicuñas, el análisis de variancia de la regresión Tabla 13 A, Anexo, reveló la influencia significativa ($P < 0.01$) de la alzada al dorso (AD), del perímetro torácico (PT), de la longitud del cuerpo (LC), y el perímetro abdominal (PA) en el peso corporal a la esquila (PCE) de las vicuñas, cuya ecuación de regresión ajustada es:

$$\text{PCE} = -36.61035 + 0.21858^{**}\text{AD} + 0.32090^{***}\text{PT} + 0.26199^{**}\text{LC} + 0.10437^{**}\text{PA}$$

($R^2 = 0.3354$)

Esta ecuación de regresión indica que existe una asociación positiva entre las variables, y que cada centímetro de la AD, del PT, de la LC y de la PA tiene una contribución positiva de 0.31899 kg, 0.21859 kg, 0.27024 kg y 0.12137 kg en el PCE. Las demás variables del modelo primogénito no indican nada con respecto al PCE de las vicuñas.

Las ecuaciones de regresiones múltiples del PCE en función al PT, LC y PA para los animales adultos, y el PT, LC y AD para los juveniles fueron:

$$\text{Adultos: PCE} = -33.32449 + 0.36095^{**}\text{PT} + 0.36275^{***}\text{LC} + 0.12982^{**}\text{PA} \quad (R^2 = 0.3832).$$

$$\text{Juveniles: PCE} = -41.95329 + 0.25687^{**}\text{AD} + 0.48221^{**}\text{PT} + 0.20949^{**}\text{LC} \quad (R^2 = 0.2168).$$

De acuerdo al análisis de variancia de la regresión los tres modelos fueron significativos (P valor = 0.001), indicando que el PCE puede ser estimado por dichas medidas biométricas. El conjunto de animales (sexo y diferentes edades) y los juveniles presentaron coeficientes similares ($R^2 = 0.3354$, $R^2 = 0.2168$). (Mendoza, 2015) en su

trabajo de investigación, coincide con la mayor parte de estudios en los cuales se identificó un conjunto de variables de regresión (Méndez y Palomino 2001, Wurzinger et al. 2005, Riek y Gerken 2007, García y Franco 2006, Zea et al. 2007 y Llacsá et al. 2007), los cuales precisan que las medidas biométricas que mejor predicen el peso vivo con coeficiente de determinación sobre 0.60 son perímetro torácico, altura a la cabeza, altura a la cruz, altura a la grupa, longitud de cuerpo, longitud cruz - grupa, perímetro superior de cuello, volumen muscular y área de grupa.

4.3. Efecto del sexo y la edad de los animales

El análisis de variancia Tabla 4, permite verificar que no hubo efecto del sexo de las vicuñas para el PCE. La AG ($P < 0.01$), PT ($P < 0.001$) y PM ($P < 0.01$) variaron en función la edad de los animales. No ocurriendo interacción de sexo y edad ($P > 0.05$).

Tabla 4. Análisis de variancia de las características¹ biométricas de vicuñas.

FV	GL	PCE	LCab	LCue	AC	AD	AG
Sexo (S)	1	*	ns	ns	ns	ns	ns
Edad (E)	1	ns	ns	ns	ns	ns	**
Int. S x E	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Error	141						
Total	144						
CV, %		10.80	6.07	7.10	6.96	4.97	4.85

¹: PCE = peso corporal a la esquila; LCab = longitud de cabeza; LCue = longitud de cuello; AC = alzada a la cruz; AD = alzada al dorso; AG = alzada de la grupa. ***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$; ns: no significativo.

Tabla 4. Análisis de variancia de las características biométricas....Continua de la anterior tabla

FV	GL	PT	LC	PM	LG	PA	LD
Sexo (S)	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Edad (E)	1	***	ns	**	ns	ns	ns
Int. S x E	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Error	141						
Total	144						
CV, %		3.24	5.84	6.20	11.83	11.37	7.94

1: PT = perímetro torácico; LC = longitud de cuerpo; PM = perímetro metatarsiano; LG = longitud de la grupa; PA =perímetro abdominal; LD = longitud dorsal. ***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$; ns: no significativo.

En la tabla 5, se visualiza diferencias ($P < 0.05$) entre machos y hembras en el PCE de las vicuñas. Como era de esperarse los animales adultos fueron más pesados que los juveniles ($P < 0.05$). Valores observados para las características en estudio no difieren ($P > 0.05$) entre sí en relación al sexo de las vicuñas, excepto para la LC. La AD encontrado en el presente trabajo de 77.35 cm. (Mendoza 2015) dice que los promedios, generales con las desviaciones estándar de todas las medidas biométricas, de las diferentes categorías, se aprecia el esperado incremento gradual de las diferentes variables respecto a la edad, la misma que para las variables Aca, AC, AG, AP, LCo, LCG, PT, PC y VM tuvieron un efecto al ($P < 0.001$); AP ($p < 0.05$) y la interacción edad por sexo para la variable Aca ($p < 0.01$); sin embargo no tuvieron efecto de la edad las variables AI, LC, PCJ, PCS y TQ.

El valor de 93.28 cm encontrado para el PT para los animales adultos, prácticamente repite el valor de 89.5 cm citado por Huanca et al. (2006), para las alpacas adultas el PT

medio de 88.05 cm encontrado por estos autores es equivalente al PT de 90.55 cm observado para las vicuñas juveniles en el presente trabajo. Para machos el PT de 92.33cm, cuando comparamos con los valores obtenidos por (Mendoza, 2015), 114.47 ± 13.88 en llamas es superior al PT de las vicuñas de trabajo realizado, sin embargo, el LG de 17.65 cm, obtenido en las vicuñas de sexo macho es inferior a lo que encontró (Mendoza, 2015) en llamas.

No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los animales adultos y juveniles en LCab, AC, LG y LD. Los animales adultos presentaron una mayor AD y AG (77.92 cm y 79.34 cm) en relación a los juveniles (76.68 cm y 77.03 cm).

En relación a la LC los machos mostraron superioridad (78.96 cm) en relación a las hembras (77.89 cm). Hecho que no sucedió tanto con la edad, en la que los animales adultos fueron numéricamente más largos (78.35 cm) que los juveniles (78.21 cm); ambas clases presentaron mayor longitud de cuerpo que los obtenidos por Huanca et al. (2006) cuyos valores medios fueron de 61.96 cm y 61.1 cm para adultos (boca llena) y tuis (4 dientes), respectivamente.

En la Tabla 5, se visualizan diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los animales adultos y juveniles en la AD, AG, PT y PA.

Tabla 5. Valores medios de las características biométricas de vicuñas, en función al sexo y edad.

Características biométricas						
	PCE (kg)	LCab (cm)	LCue (cm)	AC (cm)	AD (cm)	AG (cm)
Sexo						
Machos	39.44a	25.02a	54.23a	81.11a	77.35a	78.56a
Hembras	37.93b	24.77a	54.06a	79.97a	77.41a	78.23a
Edad						
Adultos	39.02a	24.87a	54.37a	80.94a	77.92a	79.34a
Juveniles	37.79a	24.86a	53.89b	79.99a	76.68a	77.03b

PCE= peso corporal a la esquila; LCab = longitud de cabeza; LCu = longitud de cuello; AC = alzada a la cruz; AD = alzada al dorso; AG = alzada de la grupa. Medias acompañadas de letras diferentes en una misma columna difieren entre sí, por la prueba de Tukey a 5 % de probabilidad.

Tabla 5. Valores medios de las características biométricas de vicuña ...Continuación de la tabla anterior.

Características biométricas						
	PT (cm)	LC (cm)	PM (cm)	LG (cm)	PA (cm)	LD (cm)
Sexo						
Machos	92.33a	78.96a	10.44a	17.65a	79.11a	43.74a
Hembras	91.98a	77.89b	10.42a	18.31a	77.06a	43.46a
Edad						
Adultos	93.28a	78.35a	10.57a	18.29a	79.02a	43.11a
Juveniles	90.55b	78.21a	10.23b	17.76a	76.21b	44.18a

PT = perímetro torácico; LC = longitud de cuerpo; PM = perímetro metatarciano; LG= longitud de la grupa; PA = perímetro abdominal; LD = longitud dorsal. Medias acompañadas de letras diferentes en una misma columna difieren entre sí, por la prueba de Tukey a 5 % de probabilidad.

4.4. Correlaciones fenotípicas de las características biométricas de las vicuñas

Los coeficientes de correlación entre el PCE, AC, AD, AG, PT, LC, LG, PA y LD para el conjunto de vicuñas (diferentes sexos y edades) Tabla 6, presentan entre valores, bajos y moderadamente altos, todos son positivos y significativos a niveles de 0.1, 1y 5% de probabilidad a excepción del Lca, Lcue, y PM. En el grupo de los animales adultos Tabla 7 las correlaciones entre las características y el PCE son bajas a moderadamente altas y significativas a 0.1, 1 y 5 % de probabilidad, a excepción de la LCab, Lcu, PM y LG que no

presentaron coeficientes significativos. En el grupo de los animales juveniles Tabla 8 se observa que las correlaciones entre el PCE y las características presentan similar comportamiento de asociación que los grupos anteriores, siendo los coeficientes positivos y significativos a los niveles de significación de 1 y 5 % de probabilidad, excepto para Lcab, LCu, AC, AG, PM y LG.

El comportamiento de correlación entre el PCE y las medidas biométricas en las vicuñas, de bajas a moderadamente alta para el conjunto de animales, adultos y juveniles está en línea con las observaciones hechas por Mendoza (2015) para llamas los coeficientes de correlación también van de bajos a altos en orden creciente se tienen 0.37, 0.37 para AP y PC considerados como bajos; 0.41, 0.42, 0.45, 0.49, 0.54, .0.55, 0.56, 0.59, 0.59 para TO, PCJ, LC, LCG, LCo, VM, PCS, AG y AI como moderados; 0;63 y 0.79 para AC y A Ca considerado como altos todos positivos y ($p < 0.01$).

Entre las diferentes características Tabla 6 se observan 18, 9 y 4 coeficientes de correlación que alcanzaron niveles de significación de 0.1, 1 y 5 % de probabilidad, respectivamente. De las 66 correlaciones estudiadas el 47 % de los coeficientes de correlación son positivos y significativos, demostrando que se trata de una población de vicuñas altamente armónica, con características propias de la zona de crianza (Cevallos et al., 2013).

Tabla 6. Coeficientes de correlaciones de Pearson1 entre las características biométricas en vicuñas, considerando el conjunto de animales (diferentes sexos y edades).

	LCab	LCue	AC	AD	AG	PT	LC	PM	LG	PA	LD
PCE	0.08ns	0.04ns	0.25***	0.29***	0.20**	0.37***	0.39***	0.04ns	0.14*	0.33***	0.26***
LCab		0.08ns	0.04ns	0.23***	0.11ns	0.001ns	0.25***	-0.05ns	0.27***	0.21**	0.08ns
LCue			0.45***	0.24***	0.12ns	0.11ns	0.08ns	-0.12ns	-0.05ns	0.17**	0.01ns
AC				0.36***	0.25***	0.15*	0.09ns	0.04ns	-0.01ns	0.12ns	0.18**
AD					0.52***	0.23***	0.08ns	-0.01ns	0.02ns	0.06ns	0.10ns
AG						0.20**	0.14*	-0.01ns	0.09ns	0.10ns	0.09ns
PT							0.17**	0.19**	0.007ns	0.12ns	0.06ns
LC								-0.08ns	0.24***	0.24***	0.14*
PM									0.005ns	0.09ns	0.11ns
LG										0.20**	0.19**
PA											0.27***

1: PCE = peso corporal a la esquila; LCab = longitud de cabeza; LCue = longitud de cuello; AC = alzada a la cruz; AD = alzada al dorso; AG = alzada de la grupa; PT = perímetro torácico; LC = longitud de cuerpo; PM = perímetro metatarsiano; LG = longitud de la grupa; PA = perímetro abdominal; LD = longitud dorsal. ***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$; ns: no significativo.

Existe una correlación positiva ($r = 0.36$) y medianamente alta entre la alzada a la cruz (AC) y la alzada dorsal (AD) ($P < 0.001$). Este grado de asociación entre estas características es explicado por la acción fenotípica (Falconer, 1972) que tienden incrementar las características de AC y AD en un mismo sentido, causando correlación positiva. Estas dos variables son de gran importancia en programas de selección con fines de mejoras de talla de los animales. Así, cuando no se dispone de medidas de AC se puede usar alternativamente la AD o viceversa.

Las correlaciones positivas altas e iguales observadas entre perímetro torácico (PT) y la longitud de cuerpo (LC) con el peso corporal a la esquila (PCE) ($r = 0.37$, $r = 0.39$, $P < 0.001$) permiten una selección indirecta de vicuñas con mayor PCE al seleccionar por LC. Correlaciones positivas se encontraron entre AC y AD con alzada de grupa (AG) ($r = 0.25$, $r = 0.52$, $P < 0.001$), indicando que entre vicuñas con mayor AG se encuentran animales con mayor AC.

El PT es una variable de interés, pues esta variable es la medida corporal más confiable para estimar el peso vivo en varias especies (Calegari, 1999). Se observaron correlaciones entre el PCE-PT de 0.59 y 0.50 (Cuadros 5 y 6) al considerar separadamente las vicuñas adultas de las juveniles, valores que relatan Méndez y Palomino (2001); García y Franco (2006) y Riek y Gerken (2007) coinciden en señalar que las medidas biométricas que mayor relación tienen con peso vivo son perímetro torácico, longitud cruz, longitud de grupa, longitud de cuerpo, altura a la grupa y perímetro inferior de cuello siendo el PT la más indicada para estimar el PV en todas las edades.

En el grupo de los animales adultos Tabla 7, se encontraron relaciones fenotípicas positivas bajas entre PCE y: AG ($r = 0.19$) ($P < 0.05$); LD ($r = 0.30$), AD ($r = 0.31$), AC ($r = 0.33$), PT ($r = 0.35$), PA ($r = 0.37$) ($P < 0.001$). Sin embargo, se observó correlación fenotípica alta entre AD y AG ($r = 0.60$) ($P < 0.001$).

Las vicuñas juveniles tabla 8, presentaron una correlación positiva entre el PCE y LD ($r = 0.31$) ($P < 0.01$) en relación a la asociación moderadamente alta entre el PCE y PA ($r = 0.22$) ($P < 0.01$), de igual forma presentó una correlación positiva entre el PCE y PT

($r=0.27$) ($P<0.01$). La correlación fenotípica entre la AD y AG fue alta y positiva ($r = 0.43$) ($P < 0.001$).

Tabla 7. Coeficientes de correlaciones de Pearson¹ entre las características biométricas en vicuñas adultas (os).

	LCab	LCue	AC	AD	AG	PT	LC	PM	LG	PA	LD
PCE	0.07ns	0.14ns	0.33***	0.31***	0.19*	0.35***	0.45***	-0.03ns	0.16ns	0.37***	0.30***
LCab		0.17ns	0.11ns	0.17ns	0.10ns	0.04ns	0.18*	-0.17ns	0.23**	0.21*	0.05ns
LCue			0.52***	0.27**	0.16ns	0.22**	0.22**	-0.13ns	-0.07ns	0.15ns	0.09ns
AC				0.36***	0.42***	0.33***	0.18*	0.03ns	-0.09ns	0.20*	0.18*
AD					0.60***	0.29***	0.13ns	-0.04ns	0.02ns	-0.009ns	0.04ns
AG						0.17ns	0.19*	-0.13ns	0.08ns	0.14ns	0.17ns
PT							0.14ns	0.05ns	-0.07ns	0.06ns	0.11ns
LC								-0.23**	0.25**	0.27**	0.17ns
PMt									-0.10ns	-0.03ns	0.21**
LG										0.26**	0.29***
PA											0.43***

¹: PCE = peso corporal a la esquila; LCab = longitud de cabeza; LCue = longitud de cuello; AC = alzada a la cruz; AD = alzada al dorso; AG = alzada de la grupa; PT = perímetro torácico; LC = longitud de cuerpo; PM = perímetro metatarsiano; LG = longitud de la grupa; PA = perímetro abdominal; LD = longitud dorsal.

Tabla 8. Coeficientes de correlaciones de Pearson¹ entre las características biométricas en vicuñas juveniles.

	LCab	LCue	AC	AD	AG	PT	LC	PM	LG	PA	LD
PCE	0.17ns	-0.10ns	0.19ns	0.23**	0.13ns	0.27**	0.30**	0.13ns	0.10ns	0.22*	0.31**
LCab		-0.01ns	-0.12ns	-0.25**	0.07ns	-0.05**	0.28**	0.2***	0.25*	0.42***	0.09ns
LCue			0.33***	0.18ns	0.09ns	-0.14ns	-0.09ns	-0.10ns	-0.09ns	-0.001ns	-0.12ns
AC				0.25**	0.06ns	0.03ns	0.01ns	0.06ns	-0.05ns	-0.03ns	0.17ns
AD					0.43***	-0.05ns	-0.01ns	-0.17ns	-0.09ns	0.03ns	0.28**
AG						0.42ns	-0.02ns	-0.09ns	-0.18ns	-0.09ns	0.10ns
PT							0.13ns	0.18ns	-0.04ns	0.087	0.21*
LC								0.19ns	0.19ns	0.26**	0.07ns
PM									0.13ns	0.24*	-0.006ns
LG										0.11ns	0.13ns
PA											0.04ns

1: PCE = peso corporal a la esquila; LCab = longitud de cabeza; LCue = longitud de cuello; AC = alzada a la cruz; AD = alzada al dorso; AG = alzada de la grupa; PT = perímetro torácico; LC = longitud de cuerpo; PM = perímetro metatarsiano; LG = longitud de la grupa; PA = perímetro abdominal; LD = longitud dorsal. ***: p<0.001; **: p<0.01; *: p<0.05; ns: no significativo.

Para realizar un análisis de regresión lineal múltiple se hacen las siguientes consideraciones sobre los datos: multicolinealidad, homocedasticidad, independencia de los errores, normalidad y linealidad.

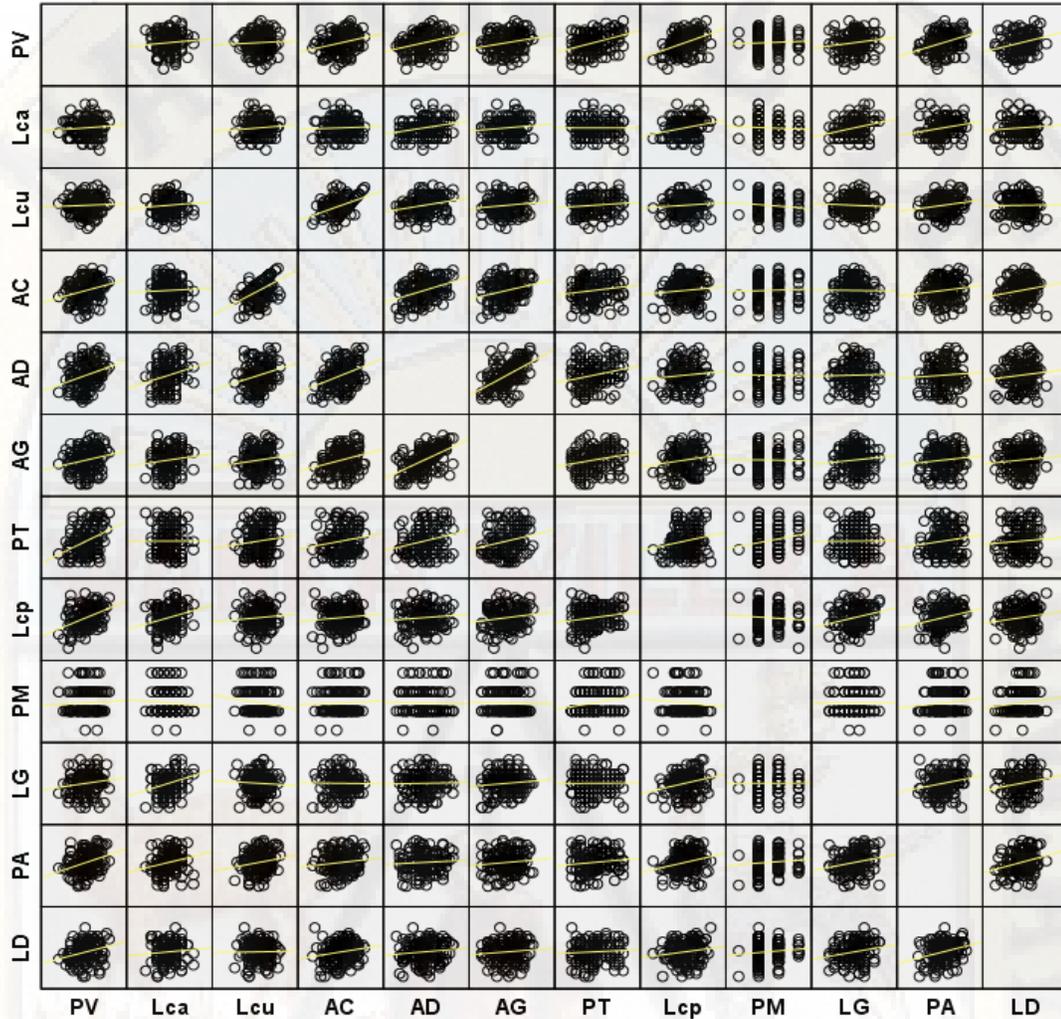
Tabla 9. Supuesto de la colinealidad

modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 99,0% para B		Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta				Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1(Constante)	-32,204	11,636			-2,768	,006	-62,611	-1,796		
Lca	-,243	,213	-,086		-1,140	,256	-,798	,313	,819	1,222
Lcu	-,166	,088	-,149		-1,888	,061	-,395	,064	,741	1,349
AC	,115	,062	,152		1,851	,066	-,047	,277	,690	1,448
AD	,232	,095	,211		2,430	,016	-,017	,481	,617	1,621
AG	-,048	,087	-,045		-,549	,584	-,276	,180	,699	1,431
PT	,319	,096	,246		3,335	,001	,069	,569	,856	1,168
Lcp	,262	,069	,282		3,769	,000	,080	,444	,830	1,205
PM	-,215	,458	-,034		-,469	,640	-1,411	,982	,899	1,112
LG	,056	,145	,029		,387	,699	-,322	,434	,848	1,180
PA	,103	,036	,217		2,880	,005	,010	,196	,816	1,225
LD	,129	,090	,105		1,438	,153	-,105	,363	,863	1,158

a. Variable dependiente: PV

El factor de la inflación de la varianza (FIV) según tabla (9), indica que no cumple el supuesto de multicolinealidad (valores 1.112 y 1.448), donde ningún valor está por encima de 5, y en conjunto todos los valores están cercanos a 1, quiere decir que no existe multicolinealidad en el modelo predictivo.

Supuesto de la linealidad



La correlación lineal es baja porque el coeficiente de determinación es de 0.3345, mientras más se acerca a 1 la correlación lineal será mejor, mientras que en nuestros datos la linealidad es baja cumpliendo con el supuesto de la linealidad solo algunas variables como el peso vivo en relación al perímetro torácico, el peso vivo en relación a alzada al dorso, peso vivo en relación a alzada a la cruz, el peso vivo en relación al longitud de cuerpo y el peso vivo en relación al perímetro abdominal que es lo que más nos interesa en nuestra ecuación predictora.

Tabla 10. Supuesto de la normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PV	,086	145	,011	,981	145	,042
Lca	,131	145	,000	,959	145	,000
Lcu	,076	145	,041	,986	145	,143
AC	,057	145	,200*	,984	145	,102
AD	,078	145	,031	,983	145	,068
AG	,082	145	,018	,981	145	,038
PT	,127	145	,000	,947	145	,000
Lcp	,092	145	,004	,988	145	,237
PM	,382	145	,000	,721	145	,000
LG	,130	145	,000	,972	145	,005
PA	,066	145	,200*	,985	145	,116
LD	,124	145	,000	,976	145	,013

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se hizo la prueba de la normalidad utilizando el paquete estadístico IBM SPSS el cual se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk, pero como tenemos datos mayores a 50 utilizamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov donde los datos tienen que ser mayores a 0.05, ahora en nuestros datos cumplen con la normalidad el perímetro abdominal y la altura a la cruz mientras la longitud de cuello llega a 0.041 cercana a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y las otras variables no cumplen con la normalidad.

Tabla 11. Supuesto de la independencia con la prueba de rachas 1 para la mediana

	PV	Lca	Lcu	AC	AD	AG	PT	Lcp	PM	LG	PA	LD
Valor de prueba ^a	38,0	25,0	54,0	80,0	77,0	79,0	92,0	78,0	10,0	18,0	77,0	44,0
Casos < Valor de prueba	55	60	59	64	60	71	66	67	2	52	67	71
Casos >= Valor de prueba	90	85	86	81	85	74	79	78	143	93	78	74
Casos en total	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Número de rachas	65	58	64	41	69	66	79	63	5	63	48	79
Z	-,757	-2,293	-1,207	-5,324	-,403	-1,245	1,022	-1,690	,194	-,853	-4,205	,922
Sig. asintót. (bilateral)	,449	,022	,228	,000	,687	,213	,307	,091	,846	,394	,000	,356

a. Mediana

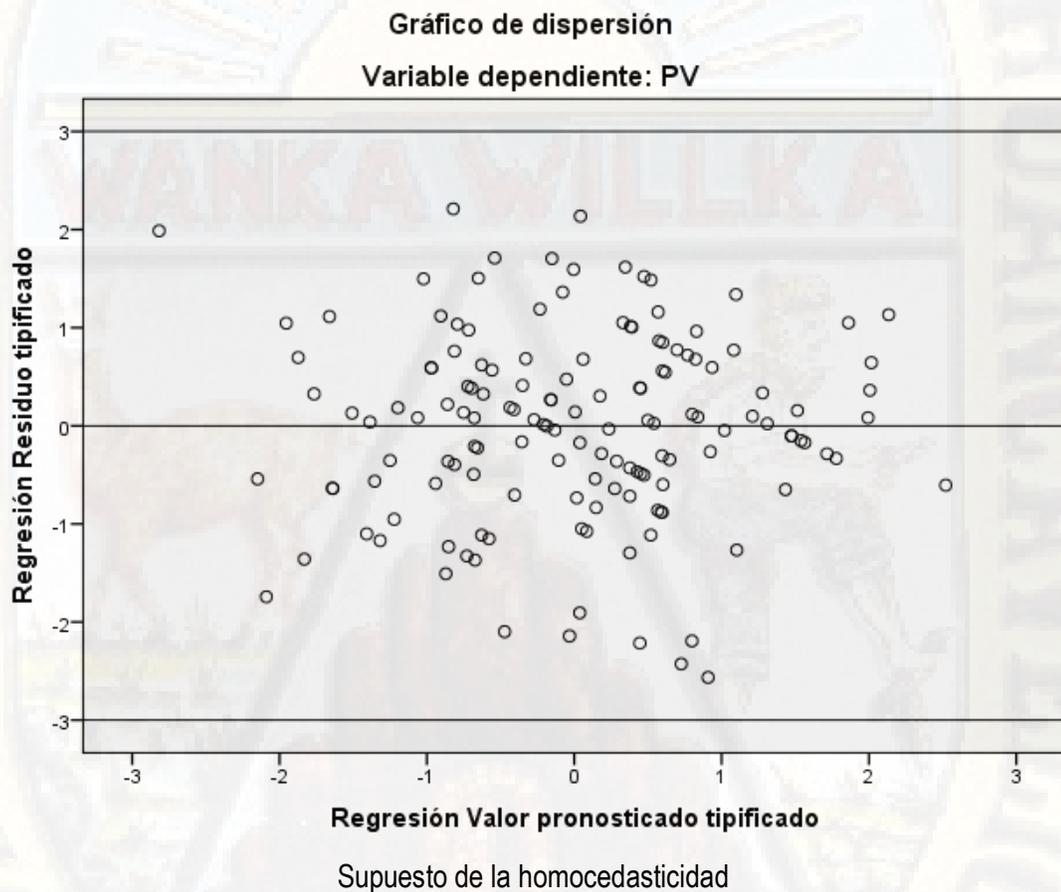
Los residuos se distribuyen independientemente cuando el P valor es mayor a 0.05, los cuales nuestros datos cumplen con la independencia los variables peso vivo, longitud de cuello, alzada al dorso, alzada a la grupa, perímetro torácico, longitud de cuerpo, perímetro metatarsiano, longitud de grupa y longitud dorsal, mientras la longitud de cabeza, alzada a la cruz, y perímetro abdominal no cumplen con la independencia.

Tabla 12. Supuesto de la independencia con la prueba de rachas 2 para la media

	PV	Lca	Lcu	AC	AD	AG	PT	Lcp	PM	LG	PA	LD
Valor de prueba ^a	38,497	24,862	54,166	80,393	77,386	78,352	92,110	78,290	10,428	18,062	77,821	43,566
Casos < Valor de prueba	76	60	75	74	75	71	89	75	93	83	74	71
Casos >= Valor de prueba	69	85	70	71	70	74	56	70	52	62	71	74
Casos en total	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
Número de rachas	68	58	68	39	71	66	71	64	82	71	52	79
Z	-,891	-2,293	-,903	-5,747	-,403	-1,245	,221	-1,571	2,591	-,167	-3,580	,922
Sig. asintót. (bilateral)	,373	,022	,366	,000	,687	,213	,825	,116	,010	,868	,000	,356

a. Media

De igual forma en la media Los residuos se distribuyen independientemente cuando el P valor es mayor a 0.05, los cuales cumplen con la independencia las siguientes variables peso vivo, longitud de cuello, alzada al dorso, alzada a la grupa, perímetro torácico, longitud de cuerpo, longitud de grupa y longitud dorsal, mientras la longitud de cabeza, alzada a la cruz, perímetro metatarsiano y perímetro abdominal no cumplen con la independencia.



Las variables están de -3 a 3 el cual quiere decir que las variables cumplen con el supuesto de homocedasticidad y se ve que los puntos se distribuyen de forma aleatoria, además las varianzas de los residuos predichos tienen la misma longitud y la misma varianza.

CONCLUSIONES

- Las características biométricas en promedio para el peso vivo en vicuñas en los diferentes sexos y edades, fue de 38.50 kg, de tal forma la longitud de cabeza (LCab) fue de 24.86 cm, Longitud de cuello (LCue) 54.17cm, Alzada a la cruz (AC) 80.39 cm, Alzada al dorso (AD) 77.39cm, Alzada de la grupa (AG) 78.38 cm, Perímetro torácico (PT) 92.11, Longitud de cuerpo (LC) 78.29 cm, Perímetro metatarsiano (PM) 10.43 cm, Longitud de la grupa (LG), 18.06 cm, Perímetro abdominal (PA) 77.82 cm, longitud dorsal (LD) 43.57 cm.
- La predicción del PCE puede hacerse con alguna presión mediante la ecuación: $PCE = -36.61035 + 0.21858^{**}AD + 0.32090^{***}PT + 0.26199^{**}LC + 0.10437^{**}PA$ ($R^2=0.3354$). La ecuación de predicción del PCE generada para los animales adultos fue: $PCE = -33.32449 + 0.36095^{**}PT + 0.36275^{***}LC + 0.12982^{**}PA$ ($R^2 = 0.3832$), y para los juveniles $PCE = -41.95329 + 0.25687^{**}AD + 0.48221^{**}PT + 0.20949^{**}LC$ ($R^2 = 0.2168$).
- El efecto del sexo y la edad, en las vicuñas adultas (os) presentaron un mayor perímetro torácico (2.93 %) que los juveniles, y a la vez fueron en media 3.15 % más pesado que estos últimos. Además, los machos fueron más pesados (5.2%) que las hembras, las vicuñas adultas (os) presentaron una mayor longitud de cuerpo (3 %) que los juveniles, en cambio los machos mostraron una mayor longitud de cuerpo (1.4%) que las hembras. Los animales adultos mostraron un mayor perímetro torácico (3 %) y mayor perímetro abdominal (3.56 %) que los juveniles. Además, los adultos presentaron una mayor alzada de dorso (1.60 %) y alzada de grupa (2.91 %) que los juveniles, la edad de los animales presentó efectos significativos sobre

el peso corporal a la esquila, alzada al dorso, alzada de la grupa, perímetro torácico, longitud de cuerpo, perímetro abdominal. Existiendo la necesidad de ajustar estas características para la edad, cuando se pretende establecer comparaciones entre lotes de animales, conteniendo diferentes proporciones de animales adultos y juveniles, el análisis del modelo estadístico utilizado en el presente estudio los sexos de las vicuñas tienen influencia en el peso corporal a la esquila y longitud de cuerpo.

- En el conjunto de vicuñas de diferentes sexos y edades, se observaron las mayores correlaciones positivas entre el peso corporal a la esquila (PCE) y las características: alzada al dorso (AD), perímetro torácico (PT), longitud de cuerpo (LC) y perímetro abdominal (PA).

RECOMENDACIONES

- Realizar más trabajos de investigación en caracterización biométrica en vicuñas, tomando como fuente el presente trabajo de investigación ya que cuenta la predicción de la ecuación con todos los supuestos de la regresión lineal múltiple y teniendo un coeficiente de determinación de 0.3354 ($R^2 = 0.3354$).
- Tomar los datos con más precisión, que el animal este más estable para la toma de datos, y para mejores resultados se debe tomar mayor cantidad de número de animales para la muestra.
- Para la ecuación predictora se debe considerar menor cantidad de variables y un coeficiente de determinación mayor a 0.70 ($R^2 > 0.70$) para que la ecuación sea validada y confiable, de igual forma se debe cumplir con las pruebas de los supuestos para cada una de las variables.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Acosta, J., Núñez, y., González, N. y J. Horta. 2010. Estimación del peso vivo en cabras mestizas lecheras. Cien. y Tec. Ganad. 4 (3):143-147.
- Aguilar M. G., Martín G. O., Neumann R. y E. P. Chagra 1995. Estimación de la composición botánica en la dieta de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en la puna jujeña. Revista Argentina de Producción Animal 15(1): 343-346. P.
- Arriaga M., López, M. y J. Fernández 1989. Ingesta vegetal en camélidos de la puna jujeña. XXII Jornadas Argentinas de Botánica. Resumen.
- Baquerizo y Quispe, 2011. Medidas biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la comunidad campesina de Tullpacancha, en el departamento de Huancavelica. EAP. Medicina Veterinaria. Universidad Alas Peruanas, Huancavelica 2011. 1-6 P.
- Barratt, E.M., J.Gurnell, G. Malarky, R. Deaville y M.W. Bruford. 1999. 'Genetic structure of fragmented populations of red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in Britain', Mol. Ecol., S12:55-65.P.
- Brack, A. 2005. Vicuña: Comunidades, Historia y Manejo. Información publicada en el boletín de Eco negocios. 2005.
- Calegari, A. 1999. Uso da barimetria para estimar o peso vivo de Caprinos da Raça Saanen. 48f. Monografía (graduação). Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal/SP: UNESP.
- Cajal J. L. 1989. Uso de hábitat por vicuñas y guanacos en la Reserva de Biósfera San Guillermo. Vida Silvestre Neotropical 2(1): 21-31. P.

Cevallos, F.O., Estupiñán, V.K., Torres, et al. 2013. Caracterización morfoestructural y faneróptica del bovino Criollo de la provincia de Manabí, Ecuador. XXII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal-ALPA. IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. Habana, Cuba.

Censo poblacional de vicuñas, DGFFS, 2012. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, censo poblacional de vicuñas, Ministerio de Agricultura y Riego, 2012. 4-34 P.

Chanca 2011. G.B. Determinación del diámetro de fibra de vicuña (*vicugna vicugna*) y su correlación con el peso vivo, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de ciencias de ingeniería, Escuela Académico Profesional de Zootecnia, Huancavelica- Perú. P. 10-12

Chicaiza, S.L.A. y Andrade, V. J. A. 2017. Caracterización zoométrica de alpacas Huacaya (*Lama pacos*) en la comunidad Apagua. Memorias. IV International congress of sciences, technology, innovation and entrepreneurship. CTIE. Ecuador.

CONACS, 2005. Justificación Técnica para el Funcionamiento del Programa de Módulos de Uso Sustentable de la Vicuña. Lima. Perú.

Ermias, E. y Rege, J. 2003. Characteristics of live animal allometric measurements associated with body fat in fattailed sheep. *Livestock Production Science*, 81:271-81,

Falconer, D.S. 1972. Introducción a la genética cuantitativa. Universidad de Edimburgo. Ed. Continental S.A. México. 430p.

Fernández- Baca S. 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Lima: FAO; 2005.

Franklin, W. 1976. Socioecology of the vicuña. PhD. Thesis. UTA State University.

Franklin, W. 1982. Biology, ecology and relationship to man of the south american camelids. Pp.: 457-489. In: Mammalian biology in South America (M. A. Mares & H. H. Genoways eds.). Pymatuning Symp. Ecol. Spec. Publ. Vol 6. Lab. of Ecol, Univ. of Pittsburg, Pittsburg.

Franklin, W. 1983. Contrasting Socioecologies of South America's Wild Camelids: The Vicuña and Guanaco. In: Advances in the study of Mammalian Behaviour. (Eisenberg, J.F. & D.G. Kleinman eds.). Special Publication of the American Society of Mammalogists 7, 180-629.P

Frisch J. L. 1775. Das Natur-System Der Vierfussigen Thiere. Glogau.

Galaz J. y G. González. 2005. Técnicas de Manejo Productivo de la Vicuña (*Vicugna vicugna* Molina, 1782) en Chile. Corporación Nacional Forestal – Fundación para la Innovación Agraria (CONAF – FIA). Santiago, Chile. 280 pp.

García, W. y Franco E. 2006. Estudio de las principales medidas biométricas y desarrollo de modelos de predicción de peso vivo en llamas. IV Congreso Mundial sobre camélidos. Catamarca- Argentina.

GRH, GRRNGMA, 2015. Gobierno Regional de Huancavelica, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, vicuñas en el departamento de Huancavelica, coordinadora regional de camélidos sudamericanos, 2015 20-89 PHerrera R.R, 2009. La vicuña, la otra riqueza del altiplano, diario los andes, 20 noviembre del 2009. 1P.

Hernández, Z.; Guerra, F.; Herrera, M.; Rodero, E.; Sierra, A.; Bañuelos A. y Delgado, J. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfométricas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. Arch. Zootec., 51:53-64.

Hoffmann, R., K. Otte, y C. Ponce. 1983. El manejo de la vicuña silvestre. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) Alemania. ee4

Huanca, W., Cárdenas, O., Sapana, R. y Apaza, N. (2006). Características biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna*) machos y hembras y niveles de testosterona en vicuñas (*Vicugna vicugna*) machos. Book of abstracts and work of the IV World Congress of South American Camelids. Santa María, Province of Catamarca. Argentinian republic. 33p.

ICODEAS, 2005. Instituto de Cooperación y Desarrollo Alternativo Sostenible plan de manejo multicomunal picotani, comunidades de toma, Cambría y picotani, Puno – Perú 2005. 3 P.

ILLIGER C. 1811. Prodrum Systematis Mammalium et Avium. Berlin

Jouany J. P. 2000. La digestion chez les camélidés comparaison avec les ruminants. INRA Prod. Anim. 13 (3): 165-176. P.

Koford, C. 1957. The vicuña and the puna. Ecological Monographs 27(2):152-219.P

Lesson, 1842. El manejo de la Vicuña (*Vicugna vicugna*) en Chile. En: Valverde V. (ed.). La Conservación de la Fauna Nativa de Chile. Logros y Perspectivas. Corporación Nacional Forestal, CONAF. Santiago, Chile.

Linnee (Linnaeus), C. 1758. Systema Naturae per Regna tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Editio décima, reformata. Holmiae, Laurentii Salvii.

Llacsá, J.; Urviola, M. y Leyv A. V. 2007. Evaluación de indicadores biométricos en llamas (*Lama glama*) de las variedades Ch'acu y K'ara. Rev. Inv. Vet. 18: 1-10. Lima-Perú.

- López A., Maiztegui J. y R. Cabrera 1998. Voluntary intake and digestibility of forages with different nutritional quality in alpacas (*Lama pacos*). *Small Ruminant Research* 29: 295-301P.
- Mènard N. 1984. Le régime alimentaire des vigognes (*Lama vicugna*) pendant une période de sécheresse. *Mammalia* 48 (4): 529-539. P
- Méndez, F. y Palomino, L. 2001. Caracterización Fenotípica de la Llama K'ara y Cha' cu en las comunidades campesinas de Marcapomacocha, Y antac y Corpacancha de la provincia de Yauli- Oroya- Junín. Tesis Ing. Zootecnista. UNCP. Huancayo -Perú. 195p.
- Mendoza, 2015. Evaluación biométrica de llamas k' ara (*Lama glama*) como predictores de peso vivo en los distritos de Huayllay y Tlacayan en la provincia de Pasco, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Carrera Profesional de Zootecnia, K'ayra - Cusco - Perú 2015. 2 -45 P.
- Molina, J. I. 1782. Saggio Sulle Storia Naturale del Cile. Bologna, Italy.
- Müller, PLS 1776. Erste Classe, Säugende Thiere. In Des Ritters Carl von Linné vollständiges Naturalsystem nach der zwölften Lateinischen Ausgabe, 1773-1776. Nurnberg, Gabriel Nildus Kalpe.
- Muñoz, 2007. Caracterización morfométrica de un rebaño de alpacas huacaya, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias Escuela de Ciencias Veterinarias, Santiago – Chile. 25 – 71 P
- Novoa, C. 1991. Fisiología de la reproducción de la hembra. Pp.: 91-109. En: Fernández-Baca, S. (ed.). 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 429 pp.

- Onern, 1984. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona alto andina del Perú- Departamento de Huancavelica. 207-224p.
- O’Ryan, C., E.F. Harley, M.W. Bruford, M.A. Beaumont, R.K. Wayne y M.I. Cherry. 1998. ‘Microsatellite analysis of genetic diversity in fragmented South African buffalo’ populations, Anim. Conserv., 1:124- 131.P
- Paucar A., Tellez J., Neyra I. y J. Rodríguez, 1982. Estudio tecnológico del beneficio de vicuñas. La Vicuña. Boletín de Lima 22: 33-48. P.
- Pinheiro, R.S.B., Silva Sobrinho, A.G., Marques, C.A.T. y Yamamoto, S.M. 2007. Biometría in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. Arch. Zootec. 56 (216): 955-958.
- Pujalte J. C., A. A. Reza 1985. Vicuñas y guanacos, distribución y ambientes. Pp.25-49, En: Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la República Argentina. Eds: J. Amaya y Cajal, J.L. Programa Nacional de recursos renovables, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, 338 p.
- Quinto, C.E. 2004. “Inventario y capacidad de carga animal del Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos Lachoc”. Tesis Ing. Zootecnista. UNH. Huancavelica, Perú.
- Ramírez, R. 1979. Crecimiento y desarrollo. En: Porte E. (ed.). Producción de carne bovina. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. Pp.: 187-199 P.
- Riek, A. y Gerken, M 2007. Measurements of the bodyweight and other physical characteristics of 11 llamas (~ama gla11Ja) from birth to weaning. Institute of Animal Breeding and Genetics, University of Goettingen. Alemania.

Renaudeau, 2003. MANEJO COMUNITARIO DE LA VICUÑA Información general y observaciones preliminares, Informe para las comunidades, 2003. 10-40 P.

Ribeiro, M.N., J.V. Da Silva, J.V., Pimenta Filho, E.C. y Sereno, J.R.B. 2004. Estudio de las correlaciones entre características fenotípicas de caprinos naturalizados. Arch. Zootec. 53: 337-340. 2004.

Sampieri H.; Fernández C.; Baptista L. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. Editorial McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Reg. Núm. 736 ISBN: 978-1-4562-2396-. 632pp. México D.F.

San Martin F. y F. C. Bryant 1989. Nutrition of domesticated south american llamas and alpacas. Small Ruminant Research 2: 191-216 P.

San Martin F. 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Alimentación y Nutrición. (ed. por Saúl Fernandez Baca). Santiago, Chile. 1991.215-261 P.

SAS.2009. SAS/STAT: user's Guide: Statistics. Release 9.2. SAS Institute Inc. Cary, NC.

Sponheimer M., Robinson T., Roeder B., Hammer J., Ayliffe I., Passey B., Cerling T., Dearing D. y J. Ehleringer 2003. Digestion and passage rates of grass hays by llamas, alpacas, goats, rabbits, and horses. Small Ruminant Research 48: 149-154.

Thomas, O. 1917. Preliminary diagnosis of new mammals obtained by the Yale National Society Peruvian Expedition. Smithsonian Miscellaneous Collection. 68 P

Trejo y Rojas, 2008. Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho. 1-43 P.

Urrutia Mosquera, J., Salazar, H., Cruz Trejos, E. 2011. Evaluación de la robustez de un modelo de regresión múltiple para predecir las venta diarias de un hipermercado en Pereira, Risaralda Scientia Et Technica, XVII (47), 95-100.

Vilá, B. 1995. Spacing patterns within groups in vicuñas in relation to sex and behaviour. Studies on Neotropical Fauna & Environment 30 (1): 45-51. P

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.

Wheeler J. C. 1995. Evolution and present situation of the South American Camelidae. Biol J Linn Soc. 54 (3) p. 271- 298.

Wheeler, J. 2006. Historia Natural de la Vicuña. En: Investigación, Conservación y Manejo de la Vicuña. Vilá, B (ed). Proyecto MACS- Argentina. Buenos Aires. 208 P.

Wurzinger, M.; Delgado, J.; Nürnberg, M.; Valle Zárate, A.; Stemmer, A.; Ugarte, G. y Sólkner, J. 2005. Growth curves and genetic parameters for growth traits in Bolivia llamas. Livestock production Science.

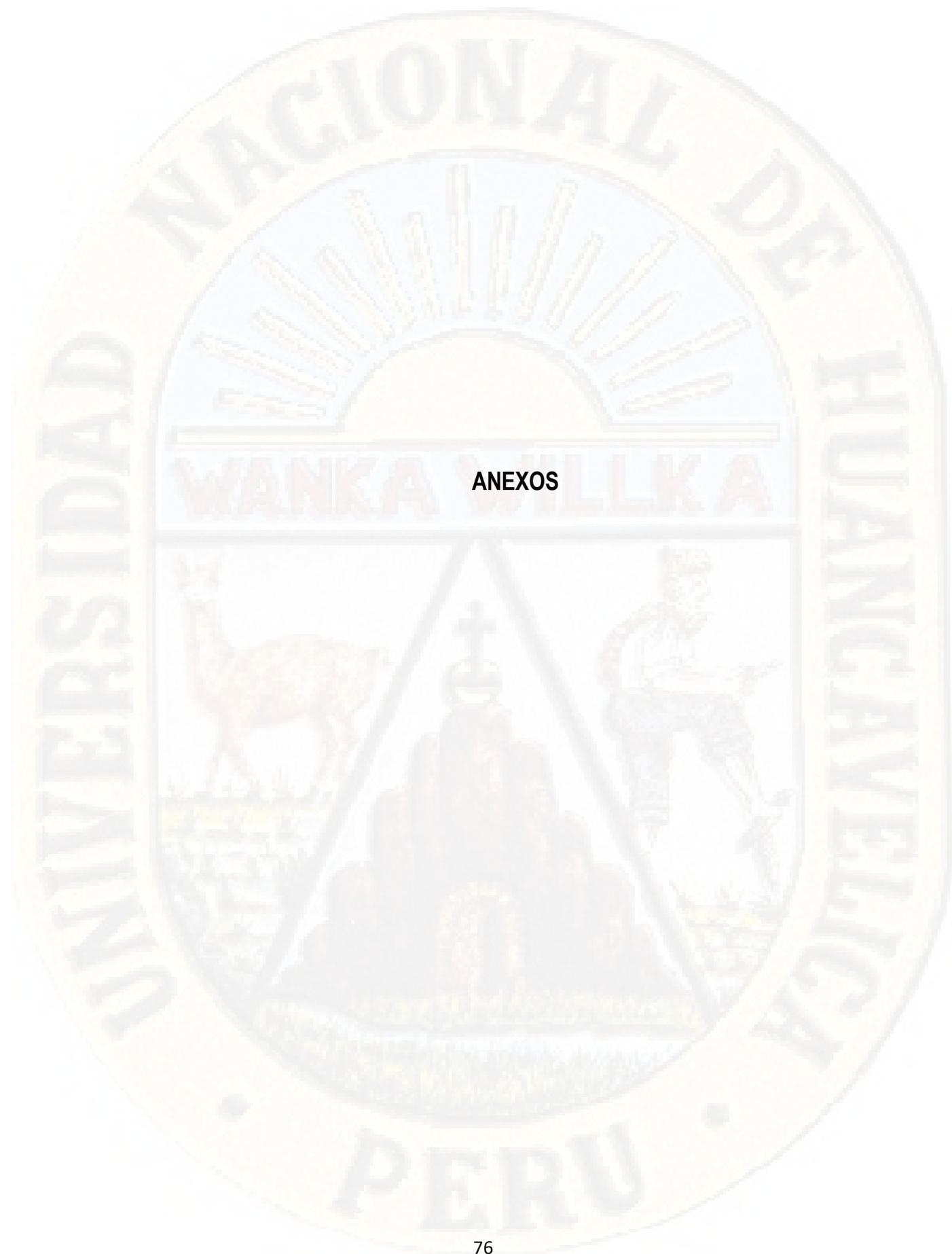
Yacobaccio, 2004. Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy, Sección Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires y CONICET. Buenos Aires, Argentina. 2004. 102-107 P.

Zaitoun, I.; Tabbaa, M. & Bdour, S. 2005. Differentiation of native goat breeds of Jordan on the basis of morphostructural characteristics. Small Rumin. Res., 56:173-82

Zea, 2014. Principales medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas hembras (vicugna pacos) de la raza huacaya, Universidad Nacional Del Altiplano – Puno Facultad De Medicina De Veterinaria Y Zootecnia, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia PUNO – PERÚ 2014. 1- 42 P.

Zea, O.; Leyv A, V.; García W. y Falcón N. 2007. Evaluación de las medidas de la grupa y muslo y de cría y ubre de la madre como indicadores fenotípicos en la selección temprana de llamas (*Lama glama*) para Carne. Rev. Inv. Vet. 18: 40-50. Lima-Perú.

Zúñiga M. 2014. Comportamiento de la línea naso-frontal para la determinación de clases en vicuñas (*Vicugna vicugna*) 39 -46 P. Lima. Doi 10.21503/Ciencia y Desarrollo. 2014.v 17i2.04



ANEXOS

ANEXO 1: Ilustración de las medidas biométricas en vicuñas



Foto A. Captura . Foto B. Materiales de trabajo y tesistas.Foto C. El método de sujeción de la vicuña.Foto D. La medida de longitud de cabeza .



Foto E. Longitud de cuello . Fijura F. Longitud de cuerpo.Fijura G. Alzada a la cruz .Fijura H.

Longitud abdominal



Foto I. Alzada del dorso. Foto J. Peso vivo .foto K. perimetro metatarsiano, foto L. longitud de la grupa.

ANEXO 2: Formato Excel de toma de los datos de los parámetros biométricos de la vicuña en la comunidad de Huachocolpa libre de datos atípicos.

FICHA DE BIOMETRIA EN VICUÑAS														
REGION: Huancavelica				PROVINCIA: Huancavelica						DISTRITO: Huachocolpa				
COMUNIDAD: Huachocolpa														
N° de animales	SEXO (H/M)	EDAD (J/A)	Peso vivo	Longitud de cabeza	Longitud de cuello	Alzada a la cruz	Alzada al dorso	Alzada a la grupa	Perimetro toracico	Longitud de cuerpo	Perimetro metatarsiano	Longitud de grupa	Perimetro abdominal	Longitud dorsal
	H/M	J/A	PV	Lca	Lcu	AC	AD	AG	PT	Lcp	PM	LG	PA	LD
1	M	J	42.0	26.0	47.0	82.0	78.0	77.0	96.0	82.0	11.0	16.0	80.0	43.0
2	H	J	38.0	26.0	48.0	67.0	74.0	76.0	87.0	89.0	10.0	20.0	79.0	52.0
3	M	A	44.0	26.0	55.0	77.0	74.0	77.0	87.0	82.0	10.0	18.0	95.0	46.0
4	H	A	43.0	26.0	54.0	75.0	77.0	79.0	92.0	83.0	10.0	22.0	88.0	47.0
5	H	A	33.0	26.0	57.0	75.0	77.0	77.0	92.0	73.0	10.0	19.0	75.0	39.0
6	M	J	40.0	26.0	45.0	78.0	78.0	76.0	94.0	84.0	11.0	22.0	78.0	46.0
7	H	A	37.0	22.0	54.0	71.0	69.0	79.0	88.0	84.0	10.0	21.0	93.0	49.0
8	H	A	39.0	24.0	44.0	76.0	75.0	78.0	91.0	79.0	10.0	20.0	62.0	38.0
9	H	A	35.0	23.0	56.0	79.0	83.0	84.0	89.0	82.0	11.0	19.0	63.0	40.0
10	H	A	43.0	23.0	50.0	79.0	84.0	84.0	99.0	83.0	10.0	21.0	80.0	47.0
11	H	A	42.0	26.0	51.0	80.0	78.0	82.0	92.0	80.0	11.0	19.0	88.0	44.0
12	H	A	35.0	27.0	57.0	77.0	79.0	78.0	87.0	79.0	10.0	16.0	65.0	37.0
13	M	A	38.0	27.0	54.0	76.0	77.0	75.0	89.0	78.0	10.0	20.0	79.0	44.0
14	H	A	37.0	26.0	54.0	76.0	76.0	76.0	93.0	81.0	10.0	20.0	87.0	40.0
15	H	A	31.0	23.0	53.0	71.0	74.0	74.0	90.0	65.0	12.0	15.0	79.0	43.0
16	H	A	36.0	23.0	46.0	66.0	70.0	70.0	90.0	70.0	11.0	13.0	75.0	42.0
17	H	A	38.0	29.0	50.0	72.0	75.0	75.0	92.0	84.0	10.0	20.0	59.0	39.0

18	M	J	41.0	26.0	50.0	87.0	78.0	86.0	90.0	87.0	11.0	18.0	69.0	48.0
19	M	J	42.0	28.0	52.0	83.0	84.0	82.0	92.0	86.0	10.0	17.0	80.0	41.0
20	M	A	37.0	24.0	56.0	74.0	73.0	77.0	89.0	81.0	11.0	20.0	91.0	47.0
21	M	A	39.0	24.0	48.0	71.0	76.0	80.0	88.0	76.0	10.0	20.0	91.0	45.0
22	M	J	40.0	26.0	57.0	79.0	77.0	81.0	87.0	77.0	10.0	16.0	87.0	42.0
23	H	A	41.0	27.0	50.0	80.0	78.0	79.0	92.0	77.0	11.0	20.0	89.0	37.0
24	H	J	36.0	24.0	50.0	85.0	76.0	74.0	88.0	79.0	10.0	20.0	86.0	37.0
25	H	A	39.0	25.0	56.0	72.0	77.0	78.0	98.0	75.0	11.0	18.0	71.0	40.0
26	M	J	35.0	24.0	54.0	73.0	72.0	72.0	89.0	82.0	10.0	16.0	57.0	42.0
27	M	J	37.0	25.0	49.0	79.0	70.0	80.0	90.0	80.0	11.0	19.0	82.0	36.0
28	H	J	38.0	25.0	51.0	79.0	75.0	74.0	92.0	73.0	10.0	17.0	78.0	46.0
29	H	A	31.0	26.0	54.0	72.0	71.0	77.0	90.0	81.0	10.0	22.0	81.0	41.0
30	H	A	32.0	25.0	62.0	80.0	82.0	84.0	92.0	78.0	10.0	20.0	71.0	38.0
31	M	A	32.0	26.0	50.0	73.0	83.0	75.0	88.0	74.0	10.0	18.0	78.0	40.0
32	H	J	40.0	25.0	55.0	79.0	74.0	73.0	93.0	73.0	11.0	21.0	77.0	43.0
33	H	A	38.0	25.0	51.0	75.0	81.0	74.0	91.0	80.0	12.0	14.0	85.0	44.0
34	H	A	44.0	21.0	57.0	70.0	77.0	72.0	99.0	83.0	10.0	13.0	74.0	37.0
35	H	A	38.0	24.0	52.0	73.0	78.0	74.0	92.0	79.0	11.0	14.0	72.0	45.0
36	M	J	38.0	25.0	62.0	76.0	77.0	70.0	89.0	76.0	10.0	13.0	93.0	43.0
37	M	A	37.0	26.0	56.0	74.0	71.0	77.0	92.0	75.0	12.0	15.0	69.0	43.0
38	H	A	34.0	24.0	54.0	73.0	77.0	78.0	92.0	76.0	10.0	14.0	75.0	38.0
39	M	A	45.0	24.0	51.0	75.0	81.0	81.0	96.0	76.0	11.0	18.0	80.0	42.0
40	M	J	42.0	26.0	52.0	79.0	76.0	84.0	92.0	81.0	10.0	20.0	88.0	46.0
41	H	A	32.0	25.0	57.0	79.0	76.0	81.0	88.0	76.0	10.0	20.0	88.0	40.0
42	M	A	43.0	26.0	63.0	78.0	80.0	75.0	98.0	87.0	9.0	19.0	84.0	44.0
43	H	J	32.0	25.0	54.0	72.0	73.0	78.0	91.0	85.0	10.0	15.0	87.0	42.0
44	M	J	39.0	26.0	54.0	68.0	70.0	72.0	96.0	84.0	11.0	19.0	86.0	45.0

45	H	J	32.0	25.0	54.0	74.0	75.0	72.0	94.0	84.0	10.0	20.0	83.0	44.0
46	H	J	38.0	23.0	50.0	70.0	71.0	75.0	90.0	69.0	9.0	17.0	58.0	35.0
47	H	A	37.0	26.0	55.0	78.0	83.0	79.0	99.0	75.0	10.0	21.0	67.0	43.0
48	H	J	35.0	27.0	55.0	75.0	77.0	83.0	91.0	72.0	10.0	19.0	73.0	46.0
49	H	A	40.0	22.0	51.0	78.0	77.0	77.0	89.0	77.0	11.0	21.0	70.0	46.0
50	H	A	41.0	29.0	52.0	80.0	80.0	81.0	90.0	75.0	10.0	21.0	67.0	43.0
51	M	A	33.0	24.0	50.0	78.0	76.0	77.0	97.0	75.0	11.0	16.0	62.0	37.0
52	H	J	44.0	23.0	58.0	78.0	78.0	83.0	88.0	83.0	10.0	19.0	71.0	36.0
53	H	A	40.0	28.0	57.0	77.0	80.0	82.0	98.0	82.0	10.0	19.0	71.0	46.0
54	H	A	39.0	25.0	52.0	79.0	80.0	85.0	96.0	76.0	10.0	17.0	84.0	42.0
55	M	A	46.0	27.0	58.0	82.0	82.0	84.0	97.0	85.0	10.0	18.0	80.0	39.0
56	H	J	38.0	26.0	53.0	75.0	73.0	72.0	88.0	82.0	11.0	22.0	90.0	44.0
57	H	A	37.0	23.0	50.0	72.0	79.0	79.0	91.0	77.0	10.0	20.0	71.0	35.0
58	H	A	36.0	23.0	49.0	75.0	80.0	84.0	95.0	76.0	12.0	17.0	71.0	42.0
59	H	A	43.0	26.0	56.0	81.0	76.0	82.0	92.0	86.0	11.0	23.0	95.0	47.0
60	M	J	35.0	24.0	58.0	80.0	79.0	82.0	91.0	75.0	10.0	15.0	72.0	43.0
61	H	J	36.0	27.0	56.0	78.0	78.0	79.0	88.0	85.0	10.0	23.0	58.0	47.0
62	H	J	33.0	26.0	58.0	82.0	80.0	75.0	89.0	79.0	10.0	22.0	72.0	40.0
63	M	A	30.0	26.0	51.0	81.0	76.0	82.0	92.0	79.0	10.0	16.0	72.0	39.0
64	H	A	32.0	28.0	53.0	80.0	76.0	81.0	95.0	80.0	11.0	20.0	95.0	46.0
65	H	A	38.0	27.0	58.0	88.0	81.0	83.0	91.0	83.0	10.0	17.0	81.0	39.0
66	M	A	34.0	24.0	50.0	70.0	71.0	74.0	93.0	75.0	11.0	19.0	72.0	40.0
67	H	J	43.0	27.0	48.0	78.0	85.0	73.0	88.0	82.0	11.0	18.0	80.0	47.0
68	H	A	37.0	25.0	58.0	88.0	82.0	82.0	94.0	76.0	11.0	17.0	86.0	42.0
69	M	J	41.0	23.0	49.0	79.0	76.0	83.0	95.0	81.0	10.0	15.0	76.0	49.0
70	M	J	42.0	24.0	57.0	87.0	74.0	76.0	90.0	77.0	10.0	18.0	77.0	48.0
71	M	J	38.0	24.0	52.0	82.0	70.0	78.0	90.0	78.0	10.0	18.0	77.0	42.0

72	M	A	45.0	25.0	56.0	86.0	78.0	79.0	96.0	74.0	10.0	18.0	87.0	41.0
73	M	A	44.0	26.0	54.0	84.0	83.0	83.0	93.0	74.0	12.0	18.0	94.0	47.0
74	M	J	39.0	27.0	51.0	81.0	81.0	80.0	88.0	75.0	10.0	14.0	88.0	47.0
75	H	A	32.0	25.0	55.0	85.0	78.0	79.0	87.0	70.0	10.0	16.0	72.0	41.0
76	M	J	38.0	25.0	54.0	84.0	71.0	71.0	89.0	74.0	10.0	17.0	66.0	41.0
77	H	J	38.0	24.0	49.0	79.0	80.0	79.0	89.0	79.0	10.0	17.0	79.0	43.0
78	H	J	42.0	25.0	53.0	83.0	81.0	76.0	93.0	82.0	10.0	19.0	85.0	46.0
79	M	J	36.0	25.0	53.0	83.0	71.0	70.0	90.0	75.0	11.0	18.0	84.0	43.0
80	H	A	35.0	26.0	57.0	87.0	76.0	82.0	96.0	76.0	10.0	16.0	76.0	45.0
81	M	A	41.0	22.0	51.0	81.0	71.0	81.0	97.0	78.0	10.0	19.0	81.0	40.0
82	H	J	38.0	26.0	58.0	88.0	78.0	80.0	90.0	79.0	10.0	17.0	77.0	42.0
83	H	J	40.0	25.0	55.0	85.0	82.0	74.0	92.0	78.0	10.0	20.0	79.0	48.0
84	H	A	41.0	25.0	62.0	92.0	76.0	77.0	94.0	76.0	11.0	18.0	91.0	45.0
85	M	A	42.0	26.0	55.0	85.0	80.0	79.0	95.0	82.0	11.0	22.0	86.0	48.0
86	M	J	39.0	27.0	51.0	81.0	84.0	85.0	89.0	73.0	10.0	18.0	78.0	48.0
87	H	J	43.0	23.0	58.0	88.0	80.0	80.0	89.0	80.0	10.0	19.0	74.0	47.0
88	H	A	47.0	27.0	54.0	84.0	79.0	82.0	95.0	83.0	11.0	22.0	94.0	50.0
89	H	J	40.0	24.0	55.0	85.0	72.0	72.0	89.0	83.0	10.0	20.0	77.0	47.0
90	H	A	42.0	26.0	59.0	89.0	85.0	86.0	97.0	77.0	10.0	19.0	90.0	43.0
91	H	J	37.0	25.0	58.0	88.0	75.0	76.0	92.0	85.0	10.0	18.0	90.0	44.0
92	M	A	42.0	26.0	52.0	82.0	84.0	82.0	96.0	80.0	10.0	20.0	83.0	47.0
93	M	A	43.0	26.0	51.0	81.0	76.0	80.0	92.0	76.0	11.0	17.0	84.0	44.0
94	M	A	45.0	23.0	61.0	91.0	77.0	75.0	98.0	84.0	11.0	19.0	94.0	41.0
95	M	J	40.0	25.0	59.0	89.0	77.0	75.0	90.0	80.0	11.0	16.0	77.0	45.0
96	H	J	39.0	25.0	56.0	86.0	82.0	76.0	89.0	74.0	10.0	20.0	75.0	42.0
97	H	J	40.0	25.0	58.0	88.0	74.0	80.0	90.0	76.0	11.0	19.0	76.0	46.0
98	H	J	32.0	23.0	49.0	79.0	72.0	74.0	88.0	68.0	10.0	19.0	72.0	44.0

99	H	J	31.0	23.0	53.0	83.0	72.0	73.0	89.0	75.0	10.0	14.0	65.0	41.0
100	H	A	37.0	22.0	47.0	77.0	73.0	77.0	92.0	74.0	12.0	19.0	72.0	48.0
101	H	J	32.0	23.0	53.0	83.0	78.0	72.0	89.0	69.0	10.0	15.0	63.0	47.0
102	H	J	39.0	24.0	50.0	80.0	72.0	70.0	91.0	74.0	10.0	19.0	67.0	46.0
103	H	A	42.0	24.0	48.0	78.0	83.0	82.0	98.0	75.0	12.0	20.0	86.0	46.0
104	M	J	43.0	22.0	54.0	84.0	80.0	80.0	93.0	73.0	10.0	17.0	75.0	49.0
105	H	A	37.0	24.0	59.0	89.0	84.0	83.0	97.0	75.0	12.0	17.0	74.0	43.0
106	H	J	39.0	24.0	55.0	85.0	79.0	82.0	93.0	83.0	10.0	15.0	67.0	48.0
107	M	J	35.0	24.0	50.0	80.0	76.0	76.0	93.0	74.0	10.0	17.0	59.0	46.0
108	H	A	43.0	24.0	53.0	83.0	75.0	73.0	98.0	81.0	10.0	14.0	71.0	39.0
109	H	A	43.0	23.0	56.0	86.0	78.0	81.0	90.0	76.0	10.0	17.0	69.0	43.0
110	M	A	44.0	23.0	51.0	81.0	81.0	81.0	90.0	78.0	10.0	19.0	66.0	41.0
111	H	J	46.0	25.0	54.0	84.0	80.0	80.0	92.0	78.0	11.0	14.0	75.0	43.0
112	M	A	42.0	23.0	59.0	89.0	81.0	84.0	96.0	82.0	10.0	16.0	87.0	46.0
113	M	A	38.0	24.0	52.0	82.0	75.0	76.0	95.0	76.0	10.0	17.0	78.0	42.0
114	M	A	38.0	24.0	49.0	79.0	74.0	78.0	89.0	77.0	11.0	18.0	79.0	44.0
115	H	A	43.0	25.0	56.0	86.0	75.0	77.0	89.0	80.0	10.0	20.0	97.0	44.0
116	M	A	41.0	23.0	52.0	82.0	77.0	82.0	93.0	84.0	10.0	15.0	80.0	40.0
117	M	A	44.0	27.0	58.0	88.0	86.0	86.0	95.0	84.0	10.0	18.0	88.0	46.0
118	M	J	32.0	25.0	55.0	85.0	78.0	78.0	89.0	88.0	10.0	16.0	70.0	43.0
119	H	J	42.0	24.0	55.0	71.0	75.0	79.0	92.0	79.0	10.0	15.0	78.0	42.0
120	M	A	48.0	26.0	55.0	85.0	80.0	81.0	99.0	87.0	11.0	17.0	79.0	48.0
121	H	J	43.0	27.0	57.0	87.0	77.0	72.0	92.0	81.0	10.0	18.0	84.0	47.0
122	H	J	38.0	25.0	56.0	86.0	75.0	76.0	94.0	77.0	11.0	18.0	90.0	46.0
123	H	J	35.0	25.0	59.0	77.0	80.0	81.0	93.0	73.0	10.0	17.0	73.0	45.0
124	M	J	37.0	24.0	61.0	91.0	86.0	77.0	89.0	76.0	10.0	16.0	82.0	46.0
125	H	A	46.0	25.0	60.0	83.0	83.0	85.0	97.0	82.0	10.0	20.0	93.0	49.0

126	H	J	31.0	23.0	55.0	85.0	74.0	77.0	91.0	82.0	11.0	18.0	73.0	42.0
127	H	J	29.0	26.0	57.0	79.0	81.0	80.0	87.0	69.0	10.0	18.0	72.0	43.0
128	M	A	43.0	27.0	58.0	88.0	78.0	77.0	97.0	83.0	12.0	20.0	74.0	44.0
129	M	A	36.0	25.0	59.0	89.0	76.0	73.0	96.0	80.0	12.0	18.0	74.0	46.0
130	H	A	33.0	25.0	54.0	84.0	78.0	80.0	98.0	75.0	10.0	18.0	76.0	49.0
131	H	A	43.0	25.0	58.0	81.0	79.0	82.0	91.0	81.0	10.0	19.0	80.0	49.0
132	H	A	36.0	23.0	59.0	83.0	74.0	74.0	92.0	72.0	11.0	18.0	73.0	42.0
133	H	J	37.0	24.0	56.0	86.0	76.0	80.0	90.0	76.0	10.0	17.0	66.0	44.0
134	H	A	44.0	24.0	59.0	84.0	78.0	76.0	98.0	77.0	11.0	19.0	86.0	47.0
135	M	J	31.0	25.0	59.0	82.0	79.0	79.0	87.0	72.0	10.0	18.0	79.0	43.0
136	H	A	40.0	23.0	57.0	87.0	83.0	87.0	91.0	82.0	12.0	18.0	69.0	46.0
137	M	A	38.0	24.0	59.0	89.0	82.0	81.0	92.0	79.0	11.0	18.0	70.0	40.0
138	M	A	36.0	25.0	60.0	77.0	76.0	80.0	93.0	73.0	10.0	18.0	75.0	46.0
139	H	J	27.0	24.0	55.0	77.0	72.0	77.0	89.0	71.0	11.0	16.0	73.0	41.0
140	H	J	35.0	23.0	50.0	80.0	79.0	80.0	93.0	73.0	10.0	18.0	72.0	47.0
141	H	A	35.0	24.0	52.0	82.0	71.0	82.0	94.0	81.0	10.0	18.0	77.0	48.0
142	H	A	38.0	24.0	55.0	75.0	78.0	79.0	91.0	72.0	11.0	18.0	75.0	46.0
143	H	A	38.0	25.0	50.0	80.0	76.0	78.0	95.0	75.0	12.0	19.0	73.0	43.0
144	H	J	45.0	25.0	52.0	82.0	77.0	73.0	93.0	80.0	10.0	19.0	71.0	44.0
145	H	A	38.0	24.0	59.0	89.0	82.0	83.0	95.0	78.0	10.0	16.0	75.0	39.0

Leyenda: LCa= Longitud de la cabeza2.LCu= Longitud de cuello3.AC=Alzada de la cruz4.AD= Alzada del dorso5.AG= Alzada ala grupa6.PT= Perimetro toracico7.LC= Longitud del cuerpo8.PM= Perimetro metatarsiano9. LG = longitud de grupa10. LA= longitud abdominal11. LD= longitud dorsal12. LO= longitud de la oreja

ANEXO 3. Análisis de variancia de las características biométricas en la vicuña en función al sexo y edad.

Tabla 1A. Análisis de variancia del peso corporal a la esquila (kg) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	77.31054692	77.31054692	4.47	0.0362
Edad (E)	1	57.50796236	57.50796236	3.33	0.0702
Inter. S x E	1	7.10364940	7.10364940	0.41	0.5224
Error	141	2436.326117	17.278909		
Total	144	2578.248276			
CV, %	10.79783				

Tabla 2A. Análisis de variancia de la longitud de cabeza (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	2.10605168	2.10605168	0.93	0.3376
Edad (E)	1	0.01285524	0.01285524	0.01	0.9402
Inter. S x E	1	0.39347538	0.39347538	0.17	0.6781
Error	141	320.7289970	2.2746737		
Total	144	323.2413793			
CV,%	6.066278				

Tabla 3A. Análisis de variancia de la longitud de cuello (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	1.04040672	1.04040672	0.07	0.7911
Edad (E)	1	8.24745629	8.24745629	0.56	0.4562
Inter. S x E	1	4.18860602	4.18860602	0.28	0.5952
Error	141	2082.551117	14.769866		
Total	144	2096.027586			
CV, %	7.095212				

Tabla 4A. Análisis de variancia de alzada a la cruz (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	44.35867121	44.35867121	1.42	0.2359
Edad (E)	1	29.94069127	29.94069127	0.96	0.3298
Inter. S x E	1	5.75113918	5.75113918	0.18	0.6689
Error	141	4414.542602	31.308813		
Total	144	4494.593103			
CV%	6.960084				

Tabla 5A. Análisis de variancia de alzada al dorso (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	0.10155502	0.10155502	0.01	0.9340
Edad (E)	1	54.32848002	54.32848002	3.68	0.0571
Inter. S x E	1	0.50907852	0.50907852	0.03	0.8529
Error	141	2081.433300	14.761938		
Total	144	2136.372414			
CV, %		4.964873			

Tabla 6A. Análisis de variancia de alzada de la grupa (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	3.5748895	3.5748895	0.25	0.6193
Edad (E)	1	190.0688775	190.0688775	13.19	0.0004
Inter. S x E	1	28.9993348	28.9993348	2.01	0.1583
Error	141	2032.418967	14.414319		
Total	144	2255.062069			
CV, %		4.845611			

Tabla 7A. Análisis de variancia del perímetro torácico (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	4.2784388	4.2784388	0.48	0.4893
Edad (E)	1	266.2047529	266.2047529	29.90	<.0001
Inter. S x E	1	0.2598313	0.2598313	0.03	0.8646
Error	141	1255.491460	8.904195		
Total	144	1526.234483			
CV, %		3.239582			

Tabla 8A. Análisis de variancia de la longitud de cuerpo (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	39.00745793	39.00745793	1.87	0.1741
Edad (E)	1	0.99330131	0.99330131	0.05	0.8277
Inter. S x E	1	0.99664970	0.99664970	0.05	0.8275
Error	141	2946.837074	20.899554		
Total	144	2987.834483			
CV%	5.839345				

Tabla 9A. Análisis de variancia del perímetro metatarsiano (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	0.02445371	0.02445371	0.06	0.8092
Edad (E)	1	4.43029132	4.43029132	10.60	0.0014
Inter. S x E	1	0.13145930	0.13145930	0.31	0.5757
Error	141	58.90345084	0.41775497		
Total	144	63.48965517			
CV%	6.198363				

Tabla 10A. Análisis de variancia de la longitud de grupa (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	14.74194911	14.74194911	3.23	0.0744
Edad (E)	1	9.38904897	9.38904897	2.06	0.1536
Inter. S x E	1	7.11676157	7.11676157	1.56	0.2137
Error	141	643.1936197			
Total	144	674.4413793			
CV%	11.82480				

Tabla 11A. Análisis de variancia del perímetro abdominal (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	143.2793230	143.2793230	1.83	0.1781
Edad (E)	1	291.9479904	291.9479904	3.73	0.0554
Inter. S x E	1	0.0203495	0.0203495	0.00	0.9872
Error	141	11032.09027	78.24177		
Total	144	11467.33793			
CV, %	11.36643				

Tabla 12A. Análisis de variancia de la longitud dorsal (cm) de las vicuñas, en función al sexo y edad.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F
Sexo (S)	1	2.64183122	2.64183122	0.22	0.6391
Edad (E)	1	40.04110397	40.04110397	3.35	0.0694
Inter. S x E	1	0.13371920	0.13371920	0.01	0.9160
Error	141	1686.810932	11.963198		
Total	144	1729.627586			
CV%	7.939274				

ANEXO 4. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando el conjunto de animales.

Tabla 13A. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado del peso corporal a la esquila en función a las variables seleccionadas, considerando el conjunto de animales (diferentes sexos y edades).

FV	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	864.63861	216.15965	17.66	<.0001
Error	140	1713.60966	12.24007		
Total	144	2578.24828			

Tabla 14 A. Resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) para el peso corporal a la esquila de las vicuñas, considerando el conjunto de animales.

Paso	Variable introducida	Número de variables	R ² parcial	R ² del modelo	C(p)	F-Valor	Pr > F
1	LONG_CUERPO	1	0.1577	0.1577	35.1732	26.77	<.0001
2	PERIT_TORAX	2	0.0929	0.2506	17.7352	17.61	<.0001
3	PERIT_ABDNAL	3	0.0474	0.298	9.8246	9.52	0.0024
4	ALZ_DORSO	4	0.0374	0.3354	4.0124	7.87	0.0057

ANEXO 5. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando de las vicuñas adultas

Tabla 15A. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado del peso corporal a la esquila de vicuñas adultas, en función a las variables seleccionadas.

FV	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	577.12963	192.37654	16.36	<.0001
Error	79	928.82217	11.75724		
Total	82	1505.95181			

Tabla 16 A. Resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) para el peso corporal a la esquila de las vicuñas adultas.

Paso	Variable introducida	Número de variables	R ² parcial	R ² del modelo	C(p)	F-Valor	Pr > F
1	LONG_CUERPO	1	0.2338	0.2338	18.5074	24.72	<.0001
2	PERIT_TORAX	2	0.0767	0.3105	10.7439	8.9	0.0038
3	PERIT_ABDNAL	3	0.0727	0.3832	3.4902	9.31	0.0031

ANEXO 6. Análisis de varianza de la regresión lineal múltiple de primer grado y resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) considerando de las vicuñas juveniles

Tabla 17A. Análisis de variancia de la regresión lineal múltiple de primer grado del peso corporal a la esquila de vicuñas juveniles, en función a las variables seleccionadas.

FV	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	220.71942	73.57314	5.35	0.0025
Error	58	797.55477	13.75094		
Total	61	1018.27419			

Tabla 18 A. Resumen de la selección de variables por el método ascendente (forward) para el peso corporal a la esquila de las vicuñas juveniles.

Paso	Variable introducida	Número de variables	R ² parcial	R ² del modelo	C(p)	F-Valor	Pr > F
1	LONG_CUERPO	1	0.095	0.095	4.0211	6.3	0.0148
2	PERIT_TORAX	2	0.0624	0.1574	1.7454	4.37	0.0409
3	ALZ_DORSO	3	0.0594	0.2168	-0.3238	4.4	0.0404