

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TESIS

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL BOVINO CRIOLLO HEMBRA EN LOS
DISTRITOS DE LAYO, KUNTURKANKI Y CHECCA DE LA PROVINCIA DE
CANAS MEDIANTE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E ÍNDICES ZOOMÉTRICOS**

PRESENTADO POR:

Br. ELVIS LIZANDRO SALCEDO QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

ASESORES:

M.Sc. HERNÁN CARLOS CUCHO DOLMOS

M.Sc. RUTH CCALTA HANCCO

CUSCO - PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor M.Sc. Hernán Carlos Cucha Dolmos,
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: Caracterización Fenotípica del Bovino
Criollo Hembra en los distritos de Lago, Kunturkanki y
Checca de la Provincia de Canas Mediante Medidas
Morfométricas e Índices Zoonométricos.

Presentado por: Elvis Lizandro Salcedo Quispe DNI N° 74361447;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Agropecuario

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 03 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 4.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 09 de Febrero de 2026

Firma

Post firma..... Hernán Carlos Cucha Dolmos

Nro. de DNI..... 23952222

ORCID del Asesor..... 0000 - 0001 - 7170 - 9795

Ruth Ccalta Hancoco
48504725

0000-0002-3730-4468

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259 546589270

Elvis Salcedo

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL BOVINO CRIOLLO HEMBRA.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:546589270

Fecha de entrega

09 feb 2026, 8:57 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

09 feb 2026, 9:00 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL BOVINO CRIOLLO HEMBRA.pdf

Tamaño del archivo

2.2 MB

100 páginas

21.863 palabras

114.359 caracteres

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)
- Trabajos entregados

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

El trabajo fue elaborado para la obtención del título de Ing. Agropecuario está dedicado a mis familiares por ser los pilares fundamentales en mi vida por brindarme la oportunidad de ser un profesional. Con todo cariño se la dedico especialmente a la persona más importante a mi madre, señora Dominga Gonzalo Quispe, por inculcarme valores, por su compañía, por su palabra de ánimo cada día en esta etapa como estudiante.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por brindarme la salud, sabiduría y la fortaleza para poder culminar la etapa de formación académica y la culminación de trabajo de titulación con éxito.

A mi mamá y familiares en general por brindarme sus palabras de aliento cada día, a su apoyo moral para culminar mi etapa estudiantil.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a la Facultad de Agronomía y Zootecnia escuela profesional de Ingeniería Agropecuaria filial Santo Tomás por haberme acogido durante mis estudios universitarios y hacerme profesional.

Al Estación Experimental EAA – Andenes – Cusco del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), PROGAN Proyecto: “Mejoramiento de los Servicios de Investigación y transferencia de Tecnología en Ganadería Alto Andina”.

A mis asesores M.Sc. Hernán Carlos Cucho Dolmos y M.Sc. Ruth Ccalta Hanco, por brindarme su apoyo incondicional, sus palabras de aliento, por compartir sus conocimientos y guiarme en esta etapa final de mi carrera.

A los ganaderos de la provincia Canas por permitirme trabajar en su bovino y brindarme su apoyo y a las autoridades comunales.

A los técnicos agropecuarios de los municipios de Layo Kunturkanki y Checca quienes colaboraron en la coordinación con los dirigentes y productores de las comunidades para el trabajo en campo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. PLANTEAMIENTO OBJETO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento de problema	4
1.2. Planteamiento del problema	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
II. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN	6
2.1. Objetivos	6
2.1.1. Objetivo general.....	6
2.1.2. Objetivos específicos	6
2.2. Justificación de la investigación	6
III. HIPÓTESIS.....	8
3.1. Hipótesis	8
3.1.1. Hipótesis general	8
3.1.2. Hipótesis específico	8
IV. MARCO TEÓRICO	9
4.1. Antecedentes	9
4.2. Evolución del bovino criollo en América.....	16
4.3. Vacuno criollo en el Perú	16
4.4. Características del bovino criollo	18
4.5. Importancia de vacuno criollo	18
4.5.1. La adaptabilidad.....	18
4.6. Características morfológicas de los bovinos	20
4.7. Descripción morfoestructural y fanerópticas	20
4.7.1. Color del pelaje	20

4.8. Pelaje que puede mostrar el vacuno.....	22
4.8.1. Características de pelajes.....	22
4.8.2. Tonalidad del pelaje en los bovinos.....	23
4.8.3. Pelajes en el ganado criollo.....	23
4.9. Como determinar la edad del bovino.....	23
4.10. Bovinometría.....	24
4.11. Zoometría.....	24
4.12. Morfometría.....	25
4.13. Características fenotípicas en vacas.....	25
4.14. Índices zoométricos.....	25
4.14.1. Índices etnológicos:.....	26
4.15. Índices relacionados a las aptitudes productivas.....	26
4.15.1. Índice asociado a capacidad lechera:.....	26
4.15.2. Índices asociados a capacidad cárnica:.....	27
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
5.1. Ubicación.....	28
5.1.1. Ubicación geológica.....	28
5.2. Materiales y equipos.....	29
5.2.1. Materiales de campo.....	29
5.2.2. Equipos.....	30
5.3. Diseño de investigación.....	30
5.4. Muestreo.....	30
5.5. Operacionalizad de las variables.....	32
5.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
5.6.1. Selección de áreas de trabajo e identificación de bovino criollo.....	33

5.6.2. Toma de datos	35
5.7. Caracterización zoométrica.....	36
5.8. Características morfométricas	37
5.9. Variables de morfométricas	37
5.10. Mediciones lineales y punto topográfico para zoometría	38
5.11. Índices zoométricos	46
5.12. Análisis estadístico.....	47
VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN	48
6.1. Variables de mantos de las vacas criollos de la provincia Canas	48
6.1.1. Color de pelaje de las vacas criollas.....	48
6.1.2. Características del perfil nasal en vacas criollas	52
6.1.3. Presencia y ausencia de cuernos en vacas criollas.....	52
6.1.4. Los diferentes colores de cuerno en vacas criollas.....	53
6.1.5. Características de la condición corporal	55
6.2. Medidas morfométricas de las vacas criollas.....	56
6.3. Índices zoometricos	61
VII. CONCLUSIONES	67
VIII. RECOMENDACIÓN	68
IX. REFERENCIA.....	69
X. ANEXOS... ..	76

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. <i>Resumen de autores, categorías de edad y variables morfométricas evaluadas en investigaciones sobre vacas criollas.</i>	14
Tabla 2. <i>Resumen de autores, categorías de edad y índices zoometricos evaluadas en investigaciones sobre vacas criollas.</i>	15
Tabla 3. <i>Colores de pelajes simples, compuestos y mezclados de los bovinos criollos</i>	22
Tabla 4. <i>Información geográfica y descripción de los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca de la provincia Canas.</i>	28
Tabla 5. <i>La operacionalidad de las variables, definición conceptual, definiciones e indicadores.</i>	32
Tabla 6. <i>Características geográficas de las comunidades muestreadas del distrito de Checca.</i>	34
Tabla 7. <i>Comunidades muestreadas con su altitud, región natural y coordenadas de UTM del distrito de Kunturkanki.</i>	34
Tabla 8. <i>Comunidades muestreadas con su altitud, región natural y coordenadas de UTM del distrito de Layo.</i>	35
Tabla 9. <i>Clasificación de coloración.</i>	36
Tabla 10. <i>Clasificación de pelaje.</i>	36
Tabla 11. <i>Presencia o ausencia de cuernos.</i>	37
Tabla 12. <i>Condición corporal del bovino</i>	37
Tabla 13. <i>Los parámetros y acrónicos de las medidas morfométricas que se tomaron en la investigación.</i>	38
Tabla 14. <i>Índices zoométricos y sus respectivas fórmulas para la obtención.</i>	46

Tabla 15. <i>Distribución porcentual del patrón de pelaje en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	49
Tabla 16. <i>Distribución porcentual de los colores de pelaje en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	50
Tabla 17. <i>Distribución porcentual de los perfiles nasales en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	52
Tabla 18. <i>Distribución porcentual de la presencia y ausente de cuernos en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	53
Tabla 19. <i>Distribución porcentual de los tipos de colores de cuernos en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	54
Tabla 20. <i>Distribución porcentual de la condición corporales en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.</i>	55
Tabla 21. <i>Medidas morfométricas de vacas criollas altoandinas según su grupo de edades dentarios y la cantidad de vacas en la provincia de Canas.</i>	56
Tabla 22. <i>Índice zoometricos (medidas $\pm$ CEM) de vacas criollos altoandinos según grupo de edades dentarias y la cantidad de animales en la provincia Canas.</i>	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de localización geográfica: Perú, región Cusco, provincia de Canas y distritos de Layo, Kunturkanki y Checca intervenidos en la investigación.</i>	29
--	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. <i>Medición del ancho de la cabeza.</i>	39
Fotografía 2. <i>Medición de la longitud de la cabeza.</i>	40
Fotografía 3. <i>Medición de la altura de la cruz.</i>	40
Fotografía 4. <i>Medición del perímetro torácico.</i>	41
Fotografía 5. <i>Medición de la longitud del cuerpo</i>	42
Fotografía 6. <i>Medición de la profundidad del tórax.</i>	42
Fotografía 7. <i>Medición del ancho de tórax.</i>	43
Fotografía 8. <i>Medición de la longitud de la grupa.</i>	43
Fotografía 9. <i>Medición del ancho de la grupa.</i>	44
Fotografía 10. <i>Medición del perímetro de la caña.</i>	45
Fotografía 11. <i>Medición de la altura de la grupa.</i>	45
Fotografías 12. <i>Colores de pelaje A) negros; B) castaño rojizo; C) castaño oscuro; D) cardeño ahumado; E) callejón; F) atigrado; G) mulato.</i>	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Ficha de caracterización fenotípica de las vacas criollos</i>	76
Anexo 2. <i>Matriz de distribución de las medidas morfométricos que se registraron en vacas criollas de la provincia de Canas, según distrito, edad dentaria y sexo.</i>	78
Anexo 3. <i>Matriz de distribución de los índices zoometricos que se registraron en vacas criollas de la provincia de Canas, según distrito y edad dentaria.</i>	81
Anexo 4. <i>Resultado del análisis estadístico de las medidas morfométricas en vacas criollas</i>	84
Anexo 5. <i>Resultado del análisis estadístico de los índices zoometricos en vacas criollas</i>	85
Anexo 6. <i>Constancia de validación metodológica del muestreo no probabilístico intencional en bovinos criollos de la provincia de Canas</i>	86

GLOSARIO

- **FAO** : Organización para la Alimentación y la Agricultura
- **SEZ** : Sociedad Española de Zooetnólogos
- **MINAGRI** : Ministerio de Agricultura y Riego del Perú
- **INEI** : Instituto Nacional de Estadística e Informática

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue caracterizar fenotípicamente al bovino criollo de la provincia de Canas mediante medidas morfométricas e índices zoométricos. Se evaluaron 81 hembras de diferentes edades (4D, 6D y BLL), registrándose características de pelaje, cuernos, perfil nasal, condición corporal, medidas corporales e índices zoométricos. Las características fanerópticas se determinaron mediante observación directa y registro fotográfico. La normalidad de los datos se verificó con la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas con el test de Levene; posteriormente, se aplicó un análisis de varianza bajo un modelo lineal aditivo. Los resultados cualitativos evidenciaron un predominio de animales con manto negro, perfil nasal cóncavo, presencia de cuernos y adecuada condición corporal en los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca. En las vacas BLL se registraron promedios de 50.93 ± 0.80 cm en longitud de cabeza, 120.14 ± 1.09 cm en altura a la cruz, 165.48 ± 1.18 cm en perímetro torácico y 130.41 ± 0.98 cm en longitud corporal. Valores similares se observaron en vacas 6D y BLL para ancho y profundidad torácica, así como para longitud y ancho de grupa. Los índices zoométricos indicaron animales brevilíneos con tendencia lechera; sin embargo, los índices pélvicos y de proporcionalidad evidenciaron aptitudes cárnicas. En conclusión, el bovino criollo de Canas presenta características de doble propósito, siendo importante para la ganadería altoandina.

Palabras clave: Bovino criollo, Fenotipo, Morfometría, Zoométricos

ABSTRACT

The objective of this study was to phenotypically characterize Creole cattle from the province of Canas using morphometric measurements and zoometric indices. A total of 81 females of different ages (4D, 6D, and BLL) were evaluated, recording coat characteristics, horns, nasal profile, body condition, body measurements, and zoometric indices. Phaneroptic characteristics were determined through direct observation and photographic records. Data normality was assessed using the Kolmogorov–Smirnov test, and homogeneity of variances was evaluated using Levene’s test; subsequently, an analysis of variance was performed using an additive linear model. Qualitative results showed a predominance of animals with black coats, concave nasal profiles, presence of horns, and adequate body condition in the districts of Layo, Kunturkanki, and Checca. In BLL cows, average values of 50.93 ± 0.80 cm for head length, 120.14 ± 1.09 cm for height at withers, 165.48 ± 1.18 cm for thoracic perimeter, and 130.41 ± 0.98 cm for body length were recorded. Similar values were observed in 6D and BLL cows for thoracic width and depth, as well as for rump length and width. Zoometric indices classified the animals as brevilinear with a dairy tendency; however, pelvic and proportionality indices indicated beef aptitude. In conclusion, Creole cattle from Canas exhibit dual-purpose characteristics, constituting an important genetic resource for highland livestock production.

Keywords: Creole cattle, Phenotype, Morphometry, Zoometric indices

INTRODUCCIÓN

Durante décadas, la cría de ganado criollo ha sido fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, asegurando la estabilidad económica y preservar la cultura de las poblaciones altoandinas (FAO, 2021).

El ganado criollo en el Perú se originó a partir de las cruces de las razas bovinas introducidas por Cristóbal Colon en América durante su segundo viaje en 1493 (Primo, 1992). Estas influencias genéticas han moldeado sus características o bondades del bovino criollo, resultando en una menor necesidad de nutrientes en su dieta, mostrar una mayor resistencia a las enfermedades, presentar una alta tasa de fertilidad y tener una mayor longevidad, especialmente en condiciones climáticas adversas en altitudes superiores a 3500-4500 metros sobre el nivel del mar en las zonas altoandinas del Perú (Contreras *et al.*, 2011).

Sin embargo, en los últimos 15 años el ganado bovino criollo enfrenta un desplazamiento progresivo por razas exóticas como (Brown Swiss, Holstein, Fleckvieh, Angus), las cuales ofrecen mayor rendimientos en carne, leche y producción de doble propósito (Arbizu *et al.*, 2022). Este cambio responde a la búsqueda de aumentar la productividad y satisfacer necesidades del poblador altoandino. No obstante, es esencial reconocer que el bovino criollo sigue desempeñando roles únicos y valiosos en los sistemas de producción ganadera de las zonas altoandinos. Además, estos recursos genéticos valiosos están en peligro de desaparecer gradualmente en el Perú (Ruiz *et al.*, 2021).

La productividad del ganado criollo se centra principalmente en la producción de carne y leche. Por ello, una forma de determinar su orientación productiva consiste en el uso de medidas morfométricas y en el cálculo de índices zoométricos, que permiten identificar la aptitud cárnica o lechera de los animales (Moran & Aguilar, 2021). En este contexto, el

estudio de las características morfométricas y los índices zoométricos del ganado criollo resulta fundamental para comprender su potencial productivo.

La caracterización morfométrica es importante para conocer las proporciones corporales determinadas por variables cuantitativas, a través de las distintas medidas que se realizan a nivel corporal (López *et al.*, 2007).

Según SEZ (2009), los índices zoométricos nos aporta información para determinar el diagnóstico racial, bien para el estados somáticos predominantes a funcionalidades, como para determinar el dimorfismo sexual en una raza, se analizan diversas medidas y proporciones corporales que permiten diferenciar a hembras. También los índices zoométricos se emplean para determinar un fin zootécnico del animal (carne, leche o doble propósito), que permita obtener cierta rentabilidad productiva (Contreras *et al.*, 2011).

En este sentido, este estudio tiene como objetivo caracterizar fenotípicamente al bovino criollo en la provincia de Canas mediante medidas morfométricas e índices zoometricos.

I. PLANTEAMIENTO OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En el Perú, el bovino criollo constituye uno de los recursos zoogenéticos más significativos de los sistemas pecuarios, debido a su alta rusticidad, capacidad de adaptación a ambientes extremos y representa una fuente esencial de sustento y seguridad alimentaria (Rivas *et al.*, 2007). La producción de carne y leche compone una de las actividades económicas más relevantes para la población altoandina.

Se estima que aproximadamente 824 mil productores poseen al menos una vaca, de los cuales el 87% se concentra en la sierra (MINAGRI, 2017). Asimismo, el último Censo Nacional Agropecuario (2012), el 63.9% del total de la población nacional, de esta el 73.2% están ubicados en la sierra peruana, lo que constituye una parte importante de la base genética en el territorio peruano. En la distribución por razas, el bovino criollo ocupa el primer lugar 63.9%, seguido por la raza Brown Swiss con 17.6%, Holstein con 10.3%, Gyr/Cebú con 3.4% y otras razas con 4.8% respectivamente (INEI, 2013).

No obstante, en los últimos años se observa un desplazamiento progresivo del bovino criollo hacia áreas altoandinas y de topografía accidentada, principalmente por el incremento de razas exóticas como Brown Swiss y Holstein, introducidas con el fin de mejorar la producción de carne y leche (Delgado & García, 2018). Este fenómeno pone en riesgo la permanencia del bovino criollo, pese a que posee ventajas comparativas como su rusticidad, resistencia a enfermedades, adaptación a condiciones agroecológicas extremas y eficiencia en el aprovechamiento de pastos nativos como el ichu, coya, etc. (Richter, Carlos & Beber, 2013).

Según Domínguez (2017), desde un enfoque zootécnico, las características fenotípicas y morfométricas del Bovino criollo constituyen parámetros esenciales para determinar su potencial productivo y diferenciarlo de otras razas. Las medidas

morfométricas permiten describir la estructura corporal del animal, mientras que los índices zoométricos permiten integrar dichas medidas para facilitar la clasificación de la orientación productiva, como carne, leche o doble propósito (Barra & Carvajal, 2016). Sin embargo, estas características pueden verse afectadas por factores ambientales y del manejo, como la alimentación y el sistema productivo (Viamonte *et al.*, 2018).

A pesar de su importancia, el bovino criollo es un recurso zoogenético subvalorado frente a otras razas, lo que genera escases de información científica sobre las características fenotípicas, medidas morfométricas y índices zoométricos. Esta carencia de estudios ha generado cruzamientos indiscriminados y la continua pérdida de recurso genético, poniendo en riesgo la conservación de estos animales adaptado a los ecosistemas altoandinos (Delgado *et al.*, 2012)

En este contexto, surge la necesidad de caracterizar fenotípicamente al bovino criollo, mediante las medidas morfométricas e índices zoométricos que permitan identificar sus parámetros físicos, su capacidad productiva y su potencial como recurso zoogenético local. La ausencia de esta información dificulta el diseño de estrategias de conservación y mejoramiento, poniendo en riesgo la diversidad genética y la sostenibilidad de los sistemas ganaderos altoandinos.

1.1. Planteamiento de problema

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las características fenotípicas del bovino criollo en la provincia de Canas en función a sus medidas morfométricas e índices zoométricos?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las medidas morfométricas del bovino criollo entre edades en la provincia de Canas?
- ¿Cuáles son los índices zoométricos del bovino criollo entre edades en la provincia Canas?

II. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. *Objetivo general*

Caracterizar fenotípicamente al bovino criollo en la provincia de Canas mediante medidas morfométricas e índices zoométricos.

2.1.2. *Objetivos específicos*

- Describir las características fenotípicas del bovino criollo de la provincia de Canas empleando mediciones morfométricas.
- Calcular y analizar los índices zoométricos del bovino criollo de la provincia de Canas.

2.2. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica desde el punto de vista científico, ya que genera una investigación actualizada sobre las características morfométricas e índices zoométricos del bovino criollo en la provincia de Canas, establece al conocimiento y la valorización del recurso zoogenético. La caracterización morfométrica es primordial para la descripción fenotípica de las poblaciones animales y la diferenciación de razas dentro de una población (Montoya, 2016).

El estudio permite identificar la capacidad productiva del bovino criollo, facilitando los criterios para su manejo, selección y mejoramiento genético, sin comprometer su rusticidad y la capacitación de adaptación a zonas altoandinas. Los índices zoométricos obtenidos servirán como herramienta para la orientación productiva del bovino criollo, hacia carne, leche o doble propósito (Barra & Carvajal, 2016).

Asimismo, las características morfométricas permiten evaluar las características físicas del bovino criollo para determinar sus patrones de producción y su aptitud para

distintas funciones zootécnicas. Estos se logran mediante la medición de diversas partes del cuerpo, lo que facilita la identificación de su potencial productivo (Montoya, 2016).

La ejecución de este trabajo de investigación beneficiará directamente a los productores locales, al promover la revalorización del bovino criollo como un recurso estratégico para la seguridad alimentaria y la economía familiar. Asimismo, contribuirá a fortalecer los sistemas productivos tradicionales y a reducir la migración rural–urbana, tal como lo señalan Rivas *et al.*, (2007)).

Finalmente, esta investigación permite desarrollar estrategias efectivas para mejorar la gestión y conservación del ganado criollo, promoviendo su uso sostenible y beneficiando tanto a los criadores y las comunidades locales; además, facilita su revalorización y contribuye a su conservación.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Las medidas morfométricas e índices zoometricos del bovino criollo en la provincia de Canas muestran diferencias entre edades.

3.1.2. Hipótesis específico

- Las medidas morfométricas del bovino criollo en la provincia de Canas muestran diferencias entre edades.
- Los índices zoometricos del bovino criollo en la provincia de Canas muestran diferencias entre edades.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Según Ruiz (2020), realizó su tesis titulada “caracterización morfométrica y zoometría del ganado bovino criollo en la región de Amazonas.

Con el objetivo, de determinar las características morfométricas y zoométricas del ganado bovino criollo en la región Amazonas. Para ello, se evaluaron parámetros fenotípicos utilizando caracteres lineales, con un total de 5 caracteres lineales para la evaluación zoométrica y 9 caracteres lineales para la evaluación morfométrica. La muestra consistió en 100 hembras y 10 machos, con edades dentarias que variaban desde los 4 dientes hasta la boca llena. Entre los hallazgos del estudio, se determinó que el patrón de coloración del pelaje del ganado criollo en la región tiende a ser colores simples, con un 37.0% de hembras y un 50.0% de machos exhibiendo esta tendencia, siendo el color negro y las pezuñas oscuras los más predominantes, con porcentajes de 78.0% y 80.0%, respectivamente. Respecto a los caracteres de la ubre, se encontraron puntuaciones intermedias. En conclusión, el ganado bovino criollo en la región Amazonas presenta características morfométricas y zoométricas que pueden diferir de otras razas de bovinos, mostrando una mayor tendencia hacia los colores simples y una mayor alzada, longitud corporal y anchura de grupa en comparación con otras razas criollas a nivel nacional. Esta información es importante para la identificación y conservación de esta raza autóctona en la región.

De acuerdo Ochoa (2021), realizó su tesis cuyo título “características fenotípicas y genotípicas de vacas mestizo criollas (*Bos taurus*) del altiplano, en tres subpoblaciones de la provincia Los Andes del departamento de La Paz”.

Con el objetivo, en donde hicieron evaluaciones fenotípicas mediante observaciones directas y mediciones morfológicas de los animales. Para el examen genético, se tomaron muestras biológicas con el fin de identificar marcadores genéticos relacionados con las adaptaciones observadas. Los resultados mostraron que las vacas mestizo criollas presentaron características fenotípicas como una constitución robusta, pelo denso y variado en color y adaptaciones morfológicas que les permiten sobrevivir en condiciones climáticas adversas. El estudio concluye que las vacas mestizo criollas del altiplano paceño poseen adaptaciones fenotípicas y genotípicas únicas que les permiten prosperar en entornos de alta montaña y bajas temperaturas. Estas adaptaciones son resultado de una combinación de selección natural y prácticas de manejo local, lo que resalta la importancia de conservar y promover estas subpoblaciones bovinas en la región.

Según Enrique (2021), en su tesis de grado titulado “caracterización morfométricas e índices zoométricos de los bovinos criollos, En la parroquia Simón Bolívar provincia de Santa Elena”.

Cuyo objetivo general fue, realizar las mediciones morfoestructurales e índices zoométricos y de los rasgos fenotípicos del ganado bovinos criollos. Se evaluaron y caracterizaron diez variables fenotípicas. Morfométricamente se consideraron 19 caracteres lineales y 8 indicadores animales, con una muestra representada por 100 bovinos criollos adultos, excluyendo las vacas gestantes. La sistematización de la información de las valoraciones individuales se realizó a través del programa estadístico INFOSTAT, los promedios se procesaron de forma sencilla y no se realizaron comparaciones con otras razas de bovinos. Se determinó que el ganado

criollo tiene un patrón de color de pelaje que se inclina más hacia colores simples con cuernos abiertos, formas de cuernos oscuros, frente y perfil de nariz rectos, orejas caídas, papada prominente y una incidencia de color negro en la nariz y las pezuñas más altas, el ancho de la oreja, el diámetro de la doble costilla, la longitud del cuerpo, la circunferencia del pecho, la longitud de la pantorrilla y el diámetro mostraron homogeneidad, de manera similar, el análisis estadístico mostró heterogeneidad en la longitud de la cabeza y la oreja, longitud del cuello, altura del animal y circunferencia abdominal. Según el índice pélvico ($IPT=28.29$), el índice zoométrico obtuvo evidencia de un claro biotipo dolicocefalo ($ICE=46.06$) con ciertos problemas de nacimiento ($IPE=90.87$), volumen corporal coordinado con el desarrollo esquelético ($IDT=10.02$; $IDC=20.97$; $IPL=31.19$) indica que el ganado bovino tiende a desarrollar masa muscular, pero tiene ligera capacidad de producción de carne.

De acuerdo a Delgado *et al.*, (2019), en su artículo titulado “caracterización fenotípica del ganado criollo en el Parque Nacional Huascarán – Ancash”,

con el objetivo, de estudio de evaluar las características fenotípicas de vacas criollas del Parque Nacional Huascarán, Ancash, Perú, a través de mediciones zoométricas e índices productivos en 32 hembras adultas provenientes de la quebrada de Llanganuco. Los índices y las mediciones corporales se utilizaron para calcular los relacionados a la capacidad cárnica y algunos etológicos. En general, los resultados indicaron uniformidad morfológica, las cuales presentaron bajos coeficientes de variación en la mayoría de las variables. Los colores del pelaje se observaron hacia los colores simples 46.9% con una predominancia a

los negros. El bovino criollo de la Quebrada de Llaganuco indican que este ganado es similar al criollo de Ayacucho, clasificándose como brevilineo.

Montoya (2016), en su tesis para optar el grado de magister titulado “caracterización faneróptica y morfométrica del vacuno criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca”,

El objetivo fue, evaluar las características fanerópticas y morfométricas del vacuno criollo peruano en Ayacucho, Puno y Cajamarca, analizando su pelaje y como sus medidas corporales e índices biométricos. Se estudiaron 421 bovinos adultos, de los cuales 194 eran machos y 227 hembras. Las características del pelaje se registraron a través de observaciones visuales y fotografías, mientras que las medidas corporales se tomaron en Ayacucho y Puno. En Puno, el pelaje negro fue el más común, representando el 92.5%, y el patrón simple alcanzó un 83.6%. Cajamarca mostró un 62.8% de pelaje negro y un 42% de patrón simple, mientras que, en Ayacucho, los porcentajes fueron de 47.1% y 38.8%, respectivamente. Los bovinos de Puno presentaron un mayor desarrollo corporal en comparación con los de Ayacucho, con medidas como la altura a la cruz 124.89 cm frente a 113.53 cm, el perímetro torácico 169.55 cm frente a 157.09 cm y la longitud corporal 146.20 cm frente a 127.56 cm. Los índices biométricos del ganado de Ayacucho no muestran una clara inclinación hacia la producción de carne o leche, mientras que los de Puno parecen tener características más orientadas a la producción lechera. En conclusión, se identificaron diferencias regionales significativas que deben ser consideradas en los programas de mejoramiento genético del ganado criollo peruano.

Vargas (2015), en su tesis titulado “zoometría e índices corporales del vacuno criollo en el matadero de Quicapata de la provincia de Huamanga, a 2720 msnm. Ayacucho” El bovino criollo peruano que fue traído por los españoles, ha demostrado una increíble capacidad de adaptación y resistencia a lo largo de los años, convirtiéndose en un pilar fundamental de la genética ganadera en el país.

El objetivo fue, determinar los valores zoométricos e índices corporales de esta raza en el matadero de Quicapata, que se encuentra en la provincia de Huamanga, en la región de Ayacucho. Se evaluaron 254 ejemplares de las cuales 133 hembras y 121 machos, clasificados por edad según su cronología dentaria. Se tomaron varias medidas morfométricas, incluyendo la alzada a la cruz 111.72 ± 6.36 cm, el perímetro torácico 144.86 ± 11.23 cm, la longitud corporal 126.97 ± 9.06 cm, la alzada a la grupa 112.85 ± 6.07 cm, la longitud cefálica 42.96 ± 2.76 cm y el perímetro abdominal 156.51 ± 13.80 cm. Con estos datos, se calcularon índices zoométricos que permitieron clasificar al bovino criollo como dolicocefalo índice cefálico = 45.96, mesolíneo índice corporal = 87.79, braquitorácico índice torácico = 51.72, braquipélvico índice pelviano = 90.68, de cuerpo largo índice de proporcionalidad = 88.16 y con una estructura robusta índice de caña = 14.35. Estos hallazgos subrayan la importancia de valorar, conservar y establecer políticas que eviten la erosión genética de esta raza autóctona, dada su notable capacidad productiva y adaptabilidad.

Tabla 1.

Resumen de autores, categorías de edad y variables morfométricas evaluadas en investigaciones sobre vacas criollas.

Autores	Categoría	Unidad de medida en (CM)										Kg	
		AC	LC	ALC	PT	LCU	AT	PTX	LG	AG	PCA	ALG	PV
Delgado 2019		21.1	44.8	115.3	152.2	134.7			41.3	18.7		114.9	
Enrique 2021		26.57	58.14	134.9	162.2	122.99	77		42.91	38.99	15.97	138.91	343.68
Contreras 2011		22.57	48.77	124.43	174.33	130.1	87.16		38.04	59.03	17.64		403.86
Espinoza & Urviola (2005)	4D	15	40	119	171	125	47	61	43	40	18	123	329
	6D	16	41	118	172	127	48	67	43	42	18	122	333.6
	BLL	16	41	118	172	129	45	62	43	40	17	124	327.8
Montoya (2016)				107.2	144.03	117.31			36.81	35.68	15.61	112.33	
Ochoa (2021)	Sub. Pucarani			119.6	159.6	130			45.2	43.5	15.6		
	Sub. Chachacomani			120.2	157.9	134.5			43.1	42.9	15.6		
	Sub. Peñas			122.3	163.8	134.1			44.7	44.5	16.3		
Rodríguez et al., (2001),				119.17	156.35	137.93	31.3	59.19	31.64	41.44	16.5		
Vargas (2015)		19.08	42.19	112.74	144.52	128.44					15.55	133.88	
López Aguirre et al., (2007)													
Rodríguez 2004				119.2	156.2	137.9	31.65	59.1	31.8	41.4	16.4		
Rojas-espinoza et al., (2023)		23,81	51,30	124.13	177.29	145.77	39.18	67.53	48.4	46.36	18.16	125.11	
Aguirre et al., (2011)	Negro lojano	22	48		220	124		67	41	18	18		
	Enserado	21	49		206	133		67	42	16	18		
	Cajamarca	21.5	49		212	128		65	41	16	17		
Ruiz (2020)		45.52	45.3										

Fuente: elaboración propia

Nota. Ancho de cabeza (AC); longitud de la cabeza (LC); altura a la cruz (ALC); perímetro torácico (PT); longitud de cuerpo (LCU); ancho de tórax (AT); profundidad torácica (PTX); longitud de la grupa (LG); ancho de la grupa (AG); perímetro de caña (PCN); altura de grupa (ALG); peso vivo (PV); unidad de medida centímetros (CM) y kilogramos (Kg)

Tabla 2.

Resumen de autores, categorías de edad y índices zoometricos evaluadas en investigaciones sobre vacas criollas.

Autores	Categorías	ICO	IPE	IPR	ICE	IDT	IPT	IPL	IAN
Delgado (2019)		89.23	93.57	85.94			35.85	38.85	2.02
Enrique (2021)		76.84	90.87		46.06	10.02			
Contreras (2011)		74.73	153.9		46.36	10.14	47.48	30.58	2.45
Montoya (2016)	4D	77.53	92.3			11.01	29.35	31.83	1.74
	6D	82.26	96.12			10.9	34.47	35.94	1.96
	BLL	81.4	96.9			10.42	35.52	36.78	2.18
Ochoa (2021)	Sub. Pucarani	81.61	96.11	92.18		9.76	36.34	37.82	2.13
	Sub. Chachacomani	85.2	99.53	89.61		9.88	35.68	35.88	2.08
	Sub. Peñas	81.95	99.52	91.27		9.93	36.37	36.57	2.2
Rodríguez et al., (2001)		88.2	130.15			10.5			2.04
Vargas (2015)		88.97	93.2	87.98	44.54	10.78	34.5	36.76	1.86
Rojas-espinoza et al., (2023)		82.19	95.85		46.53	10.24	37.36	38.99	2.55
Caraveo (2019)		83.31	93.72		40.46		34.38	36.9	2
Salamanca (2013)		82.5	31.6		40,07		32.44	34.54	2.04
Ramónez & Zhunio (2017)		86.8	99,5		45.5	10.3	38.5	38.8	2.2

Fuente: elaboración propia

Nota. ICO: Corporal IPE: Pelviano, IPR: Proporcional ICE: Cefálico, IDT: Dáctilo, IPT: Transversal, IPL: Longitudinal, IAN: Anamorfosis

4.2. Evolución del bovino criollo en América

El bovino criollo es una de las especies llevadas a América por Cristóbal Colón en su viaje a las Antillas en 1493 durante el descubrimiento del Nuevo Mundo. Sin embargo, los conquistadores españoles introdujeron varias razas de ganado bovino que se originaron principalmente en la península ibérica durante sus expediciones y colonizaciones en América. Las diferentes razas *Bos taurus* que se dispersaron por el continente, razón por la cual contribuyeron significativamente al desarrollo de la ganadería en América (Rosemberg, 2000).

En el año 1524, ya se sabía sobre la presencia de bovinos en todos los países de América del sur, ingresando por San Martín seguido por Venezuela y Lima en donde constituyó una cantidad importante y dispersándose hacia los países vecinos. Asimismo, llegó otros conjuntos de bovinos a Brasil y Río de Plata también siendo dispersados a diferentes lugares. A partir de eso estos vacunos evolucionaron en donde que este proceso abarcó por más de 4 siglos, debido así a una selección natural, ocasionando una población que se caracteriza por su adaptación y calidad biológica (Holgado, 1989).

El bovino criollo tiene un origen común, pero tuvo un proceso histórico doblegado, pueden encontrarse poblaciones bien definidas desde el punto de vista geográfico. La exposición a distintos ambientes, la selección natural y la reproducción aislada, pudieron originar diferentes genéticas o fenotipos (Fernández *et al.*, 2007).

4.3. Vacuno criollo en el Perú

En Perú el ganado criollo, proviene del cruzamiento indiscriminado de razas de bovinos introducidos desde el segundo viaje de Colón a América. Desde hace 500 años estos animales vienen experimentando un procedimiento de adaptación a ambientes de constante cambio principalmente de la sierra del Perú. La producción se centra en los

valles interandinos y puna alto andino, en donde las razas exóticas no se pueden desarrollar fácilmente (Rivas *et al.*, 2007).

El ganado criollo, desempeña un rol importante en la vida de las comunidades campesinas, constituye una fuente de proteína (carne, leche y queso), también sirve como fuerza de trabajo, así mismo como sustento (comercio cotidiano de queso y en casos de emergencia o necesidad de liquidez, con la venta de animales), abono y entre otros. La diversidad de ecosistema en donde se adaptado. los hacen de gran valor potencial como su resistentes a enfermedades, rendimiento productivo y reproductivo (Rege & Gibson, 2003).

El ganado bovino criollos es un animal resistente a plagas y enfermedades, con el buen aprovechamiento de rastrojos, pastos naturales y mejorados, con alta tasa de eficacia reproductiva, facilidad de parto y la docilidad en el manejo (Bracho *et al.*, 2002) además son animales con una adaptación a zonas pendientes. También tiene una rusticidad y son animales de triple propósito: leche, carne y de trabajo. Desde este punto de vista en la sierra bajo condiciones hostiles de crianza, con pastos pobres y sequias, a pesar de eso sus índices productivos son admisibles (Rivas *et al.*, 2007).

Actualmente los bovinos criollos en nuestro país son un conjunto de poblaciones muy heterogenia, con muchos morfotipos y adaptaciones locales difícilmente estudiados (Rivas *et al.*, 2007). También poseen diferentes colores tanto como su origen y sus cruces, el ganado criollo en el Perú son muy importantes por ser la base de la ganadería a las que se debe de mejorar genéticamente, pero conservando sus características de rusticidad y la adaptación a altitudes (Rosemberg, 2000).

En el Perú, se considera un ejemplar de bovino criollo propio, no enmendado que se conoce como “chusco o serrano”, conjunto que prevalece en las zonas altoandinas del

Perú, estos son criados por los diversos comuneros altoandinos y por pequeños productores. De tal manera existe el bovino criollo que ha tenido varios valores de cruce, de forma indiscriminada, prevaleciendo el cruce con vacunos lecheros (Holstein, Brown Swiss), en donde se precisa como criollo mejorado. A consecuencia de estos cruces el vacuno criollo en la sierra central son de tipo lechero de acuerdo a los índices zootécnicos torácicos, anamorfosis, corporal y pelviano (José *et al.*, 2020).

4.4. Características del bovino criollo

Para que un animal se considere criollo se debe de poseer ciertas características, como nacer en América los mismos que son los descendientes del ganado Español, las características fenotípicas más relevantes y lo que se pueden identificar serian la conformación del carneo, pelaje del animal estas poseen diferentes tonalidades del color café y en ciertas regiones poseen tono grisáceo, su conformación ósea es fina, una papada pronunciada, de piel gruesa, una tolerancia a las garrapata (Rizzo *et al.*, 2018).

El bovino criollo se caracteriza por su bajo peso al momento de nacer y como veneficio esta su alta eficiencia para la producción, esta constituye un veneficio para los productores ganaderos que les usan para el cruzamiento principalmente con otras razas que son usadas para la producción de carne y leche (Rizzo *et al.*, 2018). Las poblaciones del ganado criollo están identificadas en grandes poblaciones claramente reconocidas por las características que presentan como el color del manto (Enrique, 2021).

4.5. Importancia de vacuno criollo

4.5.1. La adaptabilidad

Los diversos escenarios climáticos suelen brindar diferenciación en los rasgos anatómicos, funcionales y conductuales que expresan las poblaciones de animales

expuestas a este tipo de ambientes, por esto las diferencias son mayores, debido a la adaptación de cada uno a la zona donde habitan (Smith, 2007).

La especie adaptada a un ambiente determinado, a menudo posee rasgos fenotípicos distintivos que indican ajuste a un determinado hábitat, el criador conociendo esta información realiza una selección de los animales, evitando el peligro de introducir ejemplares no adaptados (Ruiz, 2013).

El bovino criollo es uno de los animales resistentes a plagas y enfermedades, excelente en el aprovechamiento de rastrojos, pasto natural y mejorados, eficiente reproductivamente, las hembras con facilidad para el parto y docilidad en el campo (Bracho *et al.*, 2002).

El hallazgo de América involucró la introducción de nuevos materiales genéticos, favoreciendo a la diversidad, formando poblaciones criollas y adecuándose a nuevos ambientes. La revolución industrial ayudo a aumentar e impulsar la producción; de tal manera sumándose al desarrollo de raciones y piensos, la homogenización de los ambientes y la generación de individuos especializados sin grandes necesidades adaptativas. La introducción selectiva de nuevas razas implica un proceso erosivo en la biodiversidad genética local (Delgado *et al.*, 2012).

Los sistemas de obtención tradicionales y los recursos hereditarios locales son fundamentales para promover la sostenibilidad. Este tipo de sistemas suelen estar más adaptados a las condiciones locales, son menos intensivos en el uso de recursos y pueden ser más resistentes a cambios ambientales. Asimismo, la preservación y uso de los recursos genéticos locales contribuye a conservar la diversidad biológica y genética, lo que es crucial para la seguridad alimentaria a largo plazo (Delgado *et al.*, 2012).

4.6. Características morfológicas de los bovinos

La caracterización morfológicas de los bovinos se requiere dos componentes principales, el primero está relacionado con lo que se puede apreciar a simple vista (variable cualitativa) como el color de pelaje, color del morro, color de las pezuñas, estas son descripciones de las características fenotípicas, y el segundo (variables cuantitativas) se refiere a la descripción morfoestructurales como la altura de la cruz y de la grupa, perímetro abdominal y torácico, perímetro de la caña y entre otras más variables, lotas estas características ayudan a determinar a qué tipo de producción zootécnico se los pueden someter a los semovientes (Congo, 2019).

4.7. Descripción morfoestructural y fanerópticas

Según Fernando *et al.*, (2021), los caracteres fanerópticos son aquellos que nos permite determinar valores fenotípicos del exterior del animal como el tamaño, peso, perfil, medidas, color, tipo de piel, pelo, cuernos, etc., que nos permiten identificar, describir de manera eficiente la diferencia racial del ganado criollo.

El estudio morfoestructural del animal, tienen a emplear variables cuantitativas tomando las medidas directamente del animal con el uso de herramientas técnicas (bastón biométrico y cinta métrica), recogiendo las medidas zoométricos en las tres zonas del animal, en la cabeza, la parte central del cuerpo y parte grupa del animal (Bavera, 2009).

4.7.1. Color del pelaje

Según Bavera (2009); Ricardo Ruiz *et al.*, (2021), las condiciones medio ambientales tienen efecto en la coloraciones del pelaje, llegándose a desarrollar en el ganado criollo pelajes de colores blanco, cremas siendo las coloraciones con el 40 a 50% de menos impregnación de los rayos solares. El bovino presenta varias coloraciones en donde los

más frecuentes o comunes se encuentran blanco, colorados, bayos y en menos menudeo el negro y sus desigualdades (Araúz, 2017).

El color blanco: Se puede mostrar varios matices en el bovino (blanco plateado, porcelana, negro, bayo, lustro plateado), estas coloraciones están en preeminencia a la transparencia del pelaje. La coloración porcelana se da cuando la piel es de color negra mostrándose en el pelaje esta particularidad, la coloración crema proporciona en la piel si la especie es de un color rosado de tal manera también se puede dar en un color plateado. Estas coloraciones se pueden encontrar en las siguientes razas como: Shorthorn blanco, Charolais, Criollo, Chabray, Nellore, Chianina, Marchigiana, Piamontesa y Brahman (Cueto, 2014).

El color negro: La coloración negra comúnmente no se presenta en la raza del bovino criollo, y los animales que presentan esta tonalidad suelen tener una gran variabilidad del color negro. Por ejemplo el negro peceño este tipo de tonalidad está compuesto con pequeños rasgos de marrones, los animales que cuentan esta coloración son los siguientes: Aberdeen Angus negro, Galloway negro, Criollo Argentino, Brangus y Brahman (Araúz, 2017).

El colorado o rojo: En el bovino pueden ocurrir cambios de coloración; en el ganado Angus colorado son de una tonalidad colorado claras, la raza santa gertrudis, presentan la tonalidad de un colorado oscuro o cerezo, el bovino shorhtom presenta la tonalidad del colorado requemado, esta misma característica presenta el ganado criollo y de tal manera se encuentra en este tipo de vacas una de las variedades rojas, devon, sussex y gir (Soberantes, 2019).

El color bayo: Esta tonalidad se encuentra más en el ganado criollo, esta coloración es amarillenta, y más clara que la del colorado, la misma tonalidad se encuentra en el ganado salvaje europeo (Bavera, 2009; Labra *et al.*, 2020).

Tabla 3.

Colores de pelajes simples, compuestos y mezclados de los bovinos criollos

Simple	Blanco: plateado, porcelana o crema y rosado.
	Negro: peceño.
	Colorado rojo: claro, oscuro y castaño.
	Bayo, blanco, amarillo y encerado.
Compuesto	Ruano: colorado, blanco o claro, bayo o rubio, rosado.
	Tordillo: blanco, negro y apizarrado
	Lobuno: oscuro, borroso o ahumado
Mezclado	Rosillo moro
	Overo manchado

Bavera, (2009)

4.8. Pelaje que puede mostrar el vacuno

4.8.1. Características de pelajes

El pelaje de las vacas en el clima cálido es de tipo corto y fino, lo que significa que no les afectan las altas temperaturas, a diferencia de los animales de clima frío; Con pelaje largo y grueso para retener más calor (Sobral *et al.*, 2001). Viamonte *et al.*, (2018), menciona que los animales en temperaturas de -10°C tienen pelaje de 7 a 10 cm de largo y grueso, lo que les permite mantener la temperatura corporal, al igual que el ganado criollo de ganado patagónico, que tiene estas características.

4.8.2. Tonalidad del pelaje en los bovinos

Principalmente al que se atribuye los colores del ganado criollo se debe a la pigmentación colorada que se encuentran en los colores negro y el castaño, las diferenciaciones del color blanco son los que no presentan pigmentación (Delgado *et al.*, 2012). El bovino criollo presenta muchas combinaciones de los colores blancos, negro y rojos habiendo estos únicos colores que conservan el bovino criollo, con aspectos de pelos cortos, selectos, estas composiciones se les puede juntar en: simples, en este grupo se encuentran aquellos que presenta un solo color ya sea negros, blancos y rojos; y los compuestos estos son de dos colores (overo y manchado). (Falquez, 2012).

4.8.3. Pelajes en el ganado criollo

La característica del pelaje del vacuno criollo están directamente relacionadas con el medio ambiente en donde se encuentran, asimismo los ejemplares que están presentes en las regiones con climas tropicales, tienen un pelaje corto, fino y brillante que les permite retener menos calor y una amplia distribución térmica por radiación (Cañete *et al.*, 2020).

El color del pelaje está asociado a la combinación del color principal, como la pigmentación negra y el vientre (rojo), combinado con la pigmentación blanca, lo que hace posible el color del bovino criollo (González *et al.*, 2001).

4.9. Como determinar la edad del bovino

La edad es un dato muy importa en la producción animal, donde existen muchas formas de determinar la edad de los bovinos, en donde el más utilizados es a partir de la cronología dentaria de los dientes incisivos. La dentadura de los animales domésticos se considera un medio ventajoso para su determinación de edad. Dientes de leche 0 - 1.5

años, dos dientes 1.5 - 2.0 años, cuatro dientes 2.0 – 3.0 años, seis dientes 3.0 – 4.0 años y ocho dientes 4.0 a más años (Meds *et al.*, 1990).

4.10. Bovinometría

La biometría es clave en el estudio de las características físicas; al analizar medidas corporales y obtener los índices zoométricos, esto sirve para entender mejor el desarrollo del animal y su crecimiento corporal y establecer las diferencias entre las razas bovinas (Ramónez & Zhunio, 2017).

Las variaciones fenotípicas y genéticas permiten determinar la aptitud productiva de los ejemplares, siendo de gran ayuda los cruzamientos mejorando genéticamente los animales. Un rasgo genético deseable en los nuevos ejemplares es la tolerancia al clima tropical (Medina, 2005).

La bovinometría corresponde al estudio de la conformación exterior de los bovinos que tiene por objetivo determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices, es una de las herramientas más importantes en la determinación del crecimiento y el progreso corporal, entre y dentro de las razas, en sistema de explotación semejantes. Así mismo es el estudio de la proporción externa del bovino (Mahecha, Angulo & Manrique, 2002).

4.11. Zoometría

El término zoometría se deriva de las palabras zoo (animal) y metro (medida). La zoometría permite realizar investigaciones morfométricas midiendo las dimensiones corporales del ejemplar, aprovechando cambios de tamaño que ayudan a distinguir entre diferentes especies. La zoometría ayuda a establecer el equilibrio en diferentes especies utilizando variables morfométricas como longitud corporal, altura de hombros, entre otras.

Las mediciones fenotípicas se toman en animales individuales y la tecnología ahora permite capturar y mostrar datos desde cualquier dispositivo (Canaza *et al.*, 2017).

Las medidas se dividen en medidas de línea de largo (Longitud) y medidas de línea de ancho y largo (diámetro), siendo esta última la circunferencia; Las mediciones se realizan utilizando diversas herramientas, como cintas métricas y varillas zoométricos, cintas métricas (Rodríguez *et al.*, 2001).

4.12. Morfometría

La caracterización morfométrica permite conocer las líneas productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada producción zootécnica a través de las distintas medidas que se realizan a nivel corporal del ganado criollo (López *et al.*, 2007)

Las medidas e índices biométricos guardan relación con el desarrollo muscular corporal, el peso vivo y parámetros como el rendimiento de canal. Las medidas biométricas son generalmente de alta heredabilidad (0.4-0.7), observables en ambos sexos, y se pueden tomar a edades tempranas. Por ello, los estudios y la evaluación morfológica tienen una notable importancia en los planes de mejora de la aptitud cárnica, siendo la respuesta genética eficiente, menos costosa y rápida (SEZ, 2009).

4.13. Características fenotípicas en vacas

Los fenotipos son fenómenos observables y a simple vista, a diferencia de características genotípicas como morfología, desarrollo, fisiología y cambios de comportamiento, que muestran diferencias a través del análisis de ADN (Vela & Plasse 2020).

4.14. Índices zoométricos

Las variables morfométricas descritas en el texto permiten la creación de valores geométricos que brindan beneficio genético y funcional a través de relaciones de valor.

La relación entre la morfometría y la obtención de valores geométricos se puede calcular sobre la base de 100 (Barra & Carvajal, 2016).

Los valores zoométricos son variables relativas. Existe una relación entre áreas animales a pesar de la morfometría entre ellas. La relación entre datos completos no proporciona información relevante para el análisis de especies entre animales, así como valores que puedan usarse para distinguir animales de diferentes especies o de otra manera obtener información sobre el desarrollo y producción del cuerpo (Barra & Carvajal, 2016).

4.14.1. Índices etnológicos:

- **Índice Anamorfosis (IA)** = $(\text{Perímetro torácico})^2 / (\text{altura a la cruz} \times 100)$. (SEZ 2009).
- **Índice corporal (ICO)** = $(\text{Longitud corporal} / \text{Perímetro torácico}) \times 100$ (SEZ, 2009).
- **Índice de proporcionalidad (IPR)** = (“corporal lateral”, “cortedad relativa”) = $(\text{Altura a la cruz} / \text{Longitud corporal}) \times 100$ (SEZ, 2009).
- **Índice cefálico (ICE)** = $(\text{ancho de la cabeza} / \text{largo de la cabeza}) \times 100$, permite clasificar los animales en dólico, braqui y mesocéfalos (SEZ, 2009), el perfil recto tiene una circunferencia cañas medios. Además, existen diferencias en esta medida entre razas utilizadas para la producción de leche y carne (SEZ, 2009).
- **Índice pélvico (IPE)** = $(\text{anchura de grupa} / \text{longitud de la grupa}) \times 100$, Este índice representa la relación entre el ancho y la longitud de la pelvis, reflejando la proporción del ancho de la pelvis mayor que la longitud, y viceversa (SEZ, 2009).

4.15. Índices relacionados a las aptitudes productivas

4.15.1. Índice asociado a capacidad lechera:

- **Índice dáctilo - torácico (IDT)** = $(\text{Perímetro de la caña} / \text{perímetro torácico}) \times 100$, este indicador da una idea de la finura de los esqueletos, y su valor es mayor en los

animales de carne que en los lecheros (SEZ, 2009; Guachi, 2012; Centeno & Betanco, 2017).

4.15.2. Índices asociados a capacidad cárnica:

- **Índice Pelviano-transversal (IPT)** = (Ancho de grupa / altura a la cruz) x 100, Cuanto mayor sea el índice por encima de 33, mejor (SEZ, 2009; Centeno & Betanco, 2017).
- **Pelviano-longitudinal (IPL)** = (Longitud de grupa / altura a la cruz) x 100, El índice recomienda no superar los 37 (SEZ, 2009; Centeno & Betanco, 2017).

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Ubicación

- Departamento/Región : Cusco
- Provincia : Canas
- Distritos : Layo, Kunturkanki y Checca
- Altitud : 4200 m.s.n.m.

5.1.1. Ubicación geológica

La investigación del proyecto de tesis se llevó a cabo en las siguientes zonas.

Tabla 4.

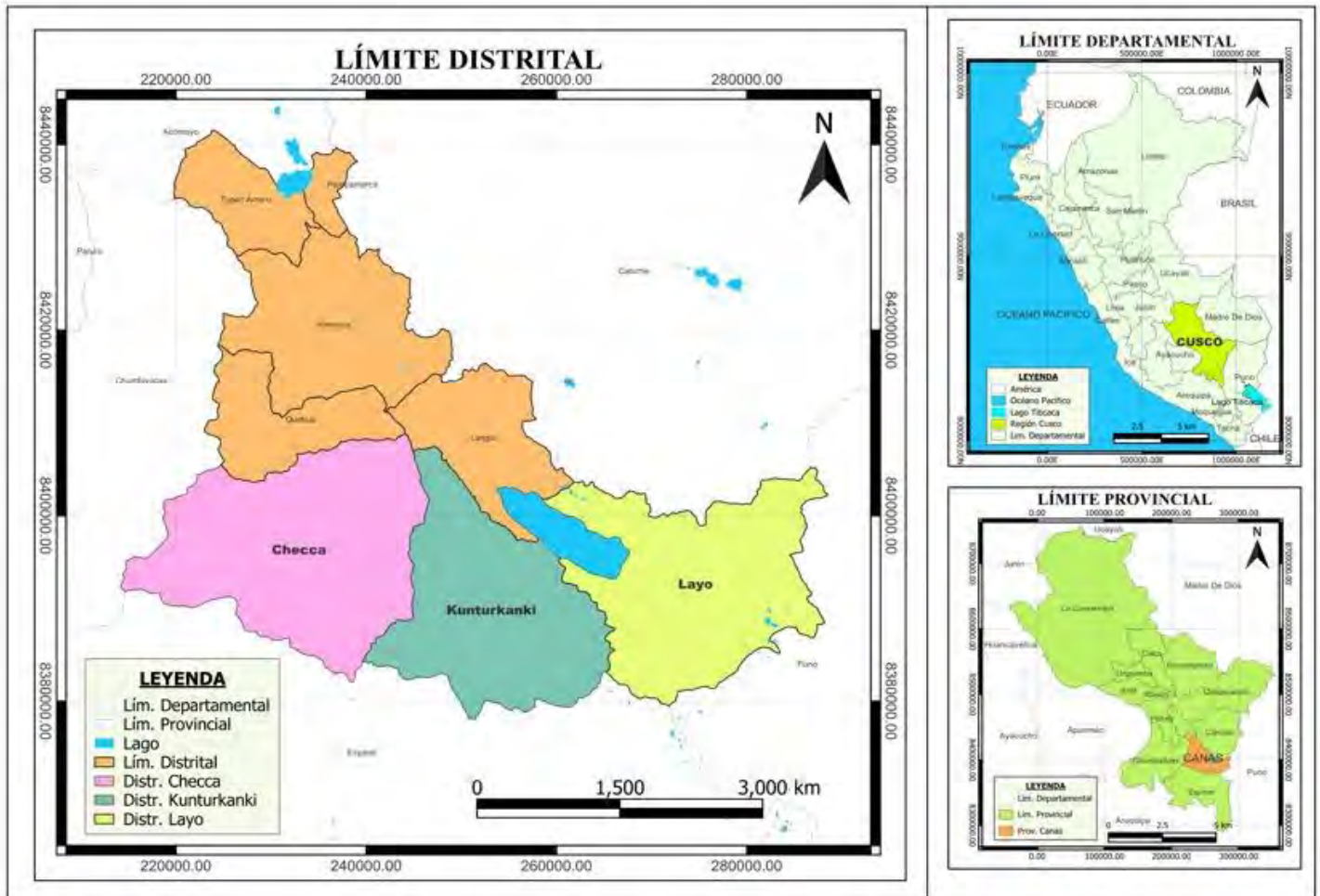
Información geográfica y descripción de los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca de la provincia Canas.

Descripción	Layo	Kunturkanki	Checca
Altitud	4000	3940	3810
Temperatura media anual	8.6 °C.	8.6 °C.	8.6 °C.
Latitud norte	14°2938	14°3205	14°2824
Latitud sur	71°0918	71°1825	71°2344

Fuente: Google Earth (2022)

Figura 1.

Mapa de localización geográfica: Perú, región Cusco, provincia de Canas y distritos de Layo, Kunturkanki y Checca intervenidos en la investigación.



Fuente: elaboración propia

5.2. Materiales y equipos

5.2.1. Materiales de campo

- Regla de medición para características morfométricas
- Cinta bovinométrica
- Botas de jebe
- Mameluco

- Plumón indeleble
- Formato de campo para recolección de datos
- Tablero
- Lapiceros
- Grapas
- Engrapador
- Soga
- Mocheta

5.2.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Laptop

5.3. Diseño de investigación

El presente trabajo consistió en una investigación de tipo no experimental transversal, de tal forma que no se alteró el curso de los hechos y la información recopilada perteneció a un determinado tiempo.

5.4. Muestreo

Población: La población objeto de estudio estuvo conformada por vacas criollas adultas con edades de (cuatro dientes, seis dientes y boca llena) de la provincia de Canas.

Muestreo: El presente trabajo se desarrolló en la provincia de Canas en donde se consiguió una población de 81 bovinos criollos que se encuentran en diferentes comunidades, aquellos animales los que fueron muestreadas presentaron las siguientes características, animales adultos de mayor de dos años de edad excluyendo hembras en gestación y también antes de que salgan a pastorear para lo cual se utilizó el muestreo que fue de

tipo no probabilístico intencional (muestreo por juicio de expertos) (Reales *et al.*, 2022), este se utiliza cuando la población a muestrear no está establecida. Este método está basado en la recolección de datos en lugares de difícil ingreso, lo que ayuda a caracterizar a poblaciones a las que no se tienen información. Asimismo, las muestras se escogieron en base al conocimiento y sugerencias de los técnicos agropecuarios y expertos de cada Municipios distritales.

El periodo para la toma de información comprendió el mes de noviembre del 2024. Este método permitió seleccionar los ejemplares más representativos de bovinos criollos adultos, garantizando información confiable para la caracterización morfométrica y zoométrica en un contexto de limitada disponibilidad de animales (anexo 01).

5.5. Operacionalidad de las variables

Tabla 5.

La operacionalidad de las variables, definición conceptual, definiciones e indicadores.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
	CONCEPTUAL		
CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA	Son características físicas para diferenciar razas de vacunos criollos.	Caracteres cualitativos fanerópticas	Presencia de cuernos = sin cuernos, con cuernos.
			Color de piel = negro, blanco y negro blanco.
			Color de pelaje = negro, marrón, blanco y mixto
			Perfil cefálico = recto, cóncavos, semi cóncavo.
			Coloración del cuerno blanco, negro y oscuro.
		Caracteres cuantitativos medidas corporales e índices morfométricos	Alzadas
			Alza a la cruz
			Alza a la grupa
			Longitudes
			Longitud de la cabeza
			Longitud de la cara
			Longitud de la grupa
			Longitud del tórax
			Anchura
			Ancho de la cabeza
			Ancho de la grupa
			Ancho de tórax
			Perímetro
			Perímetro torácico
			Perímetro de la caña anterior
			Peso vivo
			Índice cefálico
			Índice corporal
			Índice anamorfosis
			Índice pelviano
			Índice proporcionalidad
		Rasgos lecheros	Índice dáctilo - torácico
		Rasgos cárnicos	Índice pelviano transversal
			Índice pelviano longitudinal

Fuente: elaboración propia

5.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

5.6.1. Selección de áreas de trabajo e identificación de bovino criollo

Para el presente estudio, se trabajó en la provincia Canas con un mayor índice de población de vacunos criollos. Se definió el vacuno criollo como un animal de tamaño pequeño, con gran variabilidad de pelaje, pastoreado en zonas poco accesibles, criado junto con otros reproductores de raza. Respecto a su diferenciación con los vacunos mestizos, solo se consideró la variabilidad de pelaje y la ausencia de características de pelaje propias de razas específicas (Holstein, Brown Swiss y Fleckvieh).

Se trabajó en una zona geográficamente poco accesible como Checca, Kunturkanki y Layo en la provincia de Canas la cual poseía una población de bovino criollos.

En los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca de la provincia de Canas, se llevaron a cabo reuniones con los técnicos de cada municipalidad con el fin de identificar a los criadores de bovinos criollos para la recopilación de medidas morfométricas.

Asimismo, se realizaron reuniones con los presidentes de cada comunidad de los distritos, con fin de informarles sobre la investigación y de este modo, se recabó información de las familias productoras del bovino criollos en zonas altoandinas acercándose a los rebaños.

En las tablas 6, 7 y 8 se presentó la relación de comunidades muestreadas, indicando su altitud sobre el nivel del mar, la región natural correspondiente según la clasificación ecológica y las coordenadas UTM que permitieron su ubicación geográfica precisa de los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca.

Tabla 6.

Características geográficas de las comunidades muestreadas del distrito de Checca.

Comunidades	Altitud (msnm)	Región natural	UTM
Chitibamba	4000	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Tandabamba	4100 - 4400	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Chullunquiani	4000	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Kuti Anansaya	4000 - 4300	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Ccollana	4200	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Ccoilana	4000 - 4350	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Sausaya	4000	Puna	14°28'24"S 71°23'44"O
Consapata	3800 - 4300	Suni - Puna	14°28'24"S 71°23'44"O

Fuente: elaboración propia

Tabla 7.

Comunidades muestreadas con su altitud, región natural y coordenadas de UTM del distrito de Kunturkanki.

Comunidades	Altitud (msnm)	Región natural	UTM
Hanansaya Ccollana	3970	Suni	14°32'05"S 71°18'25"O
Pumathalla	3800 – 4200	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Cebaduyo Ccollana	3850 – 3950	Suni	14°32'05"S 71°18'25"O
Oquebamba	3950 – 4100	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Huarcachapi	3950 – 4350	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Pucacancha	4000 – 4200	Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Kcasillo Phatanga	3950 – 4100	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Chihuínayra	4300 – 4500	Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Inca Pucara	3800 – 4100	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O
Alto Nevado	3950 – 4300	Suni - Puna	14°32'05"S 71°18'25"O

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Comunidades muestreadas con su altitud, región natural y coordenadas de UTM del distrito de Layo.

Comunidad	Altitud (msnm)	Región natural	UTM
Hanocca	4100 - 4200	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Collachapi	4000 - 4100	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Limbani	4300 - 4450	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Unsaya Collana	4000 - 4300	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Ccochapata	4100 - 4400	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Patillani	4000 - 4200	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Hilatunga	3900 - 4400	Suni - Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Tayeitunga	4000 - 4200	Puna	14°29'38"S 71°09'18"O
Radio Urbano	3900 - 4200	Suni - Puna	14°29'38"S 71°09'18"O

Fuente: elaboración propia

5.6.2. Toma de datos

Las características zoometrías fueron tomadas a través de la observación visual, registro fotográfico y una ficha morfométrica (anexo 1), registrándose también la información de edad y sexo (hembra) de los animales en forma específica.

5.7. Caracterización zoométrica

Los rasgos zoométricos se tomaron según el sistema FleckScore (2018):

a) Patrón de coloración

Tabla 9.

Clasificación de coloración.

Simple	Un color
Compuesta	Dos a tres colores con manchas
Mezclado	Dos o más colores con degradaciones

Fuente: FleckScore, (2018)

b) Denominación de pelaje

Tabla 10.

Clasificación de pelaje.

1	Negro
2	Borroso (castaño oscuro)
3	Callejón (overo)
4	Colorado (bayo)
5	Moro (blanco o colorado manchado)
6	Humo (cárdeno)
7	Castaño claro
8	Atigrado (romano)
9	Otros

Fuente: (G. Bavera 2009; Ricardo Ruiz *et al.*, 2021)

c) Cuerno

Tabla 11.

Presencia o ausencia de cuernos.

1	Presentes
2	Ausentes

Fuente: FleckScore, (2018)

b) cuerpo

Tabla 12.

Condición corporal del bovino

1	Muy delgado
2	Delgado
3	Bueno
4	Gordo
5	Muy gordo

Fuente: Kabaleski, (2013)

5.8. Características morfométricas

Tanto las características morfométricas como las zoométricos se determinaron según el sistema de puntuación de FleckScore (2018).

5.9. Variables de morfométricas

Se midieron y tuvieron en cuenta características individuales para determinar las características del animal criollo, las cuales fueron: ancho de la cara, longitud de la cabeza, altura de la cruz, perímetro torácico, longitud corporal, ancho del tórax,

profundidad del tórax, longitud de la grupa, ancho de la grupa, perímetro de la caña anterior, altura de grupa y peso vivo.

5.10. Mediciones lineales y punto topográfico para zoometría

Las medidas físicas y la topografía formaron la base de la descripción de la muestra; fue necesario medir algunas mediciones en el animal.

Tabla 13.

Los parámetros y acrónimos de las medidas morfométricas que se tomaron en la investigación.

PARÁMETROS	ACRÓNIMOS
Ancho de la cara	AC
Longitud de la cabeza	LC
Altura de la cruz	AC
Perímetro torácico	PT
Longitud corporal	LC
Ancho tórax	AT
Profundidad del tórax	PRT
Longitud de grupa	LG
Ancho de grupa	AG
Perímetro de la caña anterior	PCA
Altura a la grupa	AG
Peso vivo	PV

Fuente: Contreras et al., (2011)

Ancho de la cara (AC): Es la distancia que existe entre ambas apófisis cigomáticas frontales, y la variable fue tomada con la ayuda de una cinta métrica (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 1. *Medición del ancho de la cabeza.*

Longitud de la cabeza (LC): Fue la longitud que hay entre la protuberancia occipital hasta la punta del morro (punta de la nariz), la variable fue tomada con la ayuda de una cinta métrica (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 2. *Medición de la longitud de la cabeza.*

Altura de la cruz (AC): con la ayuda del bastón zoométricos se tomó desde el punto más saliente de la cruz 3 y 4 apófisis espinosas de las vértebras torácicas hasta el suelo (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 3. *Medición de la altura de la cruz.*

Perímetro del tórax (PT): Variable es tomada a nivel de la cruz en la 7 y 8 vértebra dorsal utilizando una cinta métrica, cubriendo todo el esternón inferior y volviendo al punto seco de partida, formando un círculo (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 4. *Medición del perímetro torácico.*

Longitud corporal (LCU): Fue desde la articulación escapulo-humeral hasta la articulación ilio-isquiática, la variable es tomada con cinta métrica (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 5. *Medición de la longitud del cuerpo*

Profundidad del tórax (PTR): Evaluado desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 6. *Medición de la profundidad del tórax.*

Ancho del tórax (AT): Variable que fue tomada con la ayuda de una cinta métrica se tomó en la región torácica a nivel del arco de la 5 costilla o en la zona más próxima a la axila (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 7. *Medición del ancho de tórax.*

Longitud de la grupa (LG): Es tomada con la ayuda de una cinta métrica, desde la tuberosidad iliaca externa “punta del anca” a la punta del isquion (Enrique, 2021).



Fotografía 8. *Medición de la longitud de la grupa.*

Ancho de la grupa (AG): (“anchura interilíaca”): Medida con un cinta métrica, fue la anchura máxima entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion) (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 9. Medición del ancho de la grupa.

Perímetro de la caña anterior (PCA): con la ayuda una cinta métrica, se tomó en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 10. *Medición del perímetro de la caña.*

Altura de la grupa (ALG): Con la ayuda del bastón zoométrico se tomó desde la anchura máxima entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion) hasta el suelo (Contreras *et al.*, 2011).



Fotografía 11. *Medición de la altura de la grupa.*

5.11. Índices zoométricos

Tabla 14.

Índices zoométricos y sus respectivas fórmulas para la obtención.

ÍNDICES ZOOMÉTRICOS	FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN
Cefálico (ICE)	(ancho de la cabeza/largo de la cabeza) x 100.
Corporal (ICO)	(Longitud corporal/perímetro torácico) x 100.
Anamorfosis (IAN)	(perímetro torácico) ² / (altura a la cruz x 100).
Pelviano (IEP)	(ancho de grupa/longitud grupa) x 100.
Índice proporcionalidad (IPR)	(“corporal lateral”, “cortedad relativa”) = (Altura a la cruz/Longitud corporal) x100.
Índices relacionados a aptitudes productivas: Capacidad lechera	
Dáctilo torácico (IDT)	(perímetro de caña/ancho de tórax) x 100.
Índices relacionados a aptitudes productivas: Capacidad cárnica	
Pelviano transversal (IPT)	(Ancho de la grupa/alzada a la cruz) x 100.
Pelviano longitudinal (IPL)	(Longitud de la grupa/alzada a la cruz) x 100.

Fuente: SEZ, (2009)

5.12. Análisis estadístico

Se determinaron la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogórov - Smirnov y la homogeneidad de varianza con test de Levene, tras lo cual se aplicó un análisis de varianza con el siguiente modelo aditivo lineal.

La comparación de medidas morfométricas y índices zoometricos se analizó mediante el programa SAS OnDemand for Academics y también se realizó la homogeneidad de los datos de medidas.

$$Y_{ij} = \mu + E_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : variable de respuesta.

μ : efecto de la medida.

E_i : efecto i-ésimo grupo de edad.

e_{ij} : error experimental.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SAS OnDemand for Academics.

VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN

6.1. Variables de mantos de las vacas criollos de la provincia Canas

6.1.1. Color de pelaje de las vacas criollas

El color de pelaje fue clasificada según lo propuesto por Bavera (2009) y Montoya (2016). Se encontró 7 tipos de colores de pelaje A) negros = 40; B) castaño rojizo = 10; C) castaño oscuro = 12; D) cardeño ahumado = 5; E) callejón = 7; F) atigrado = 2 G) mulato = 5, encontrados en la provincia Canas (fotografía 12).

(A)



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)**(G)**

Fotografías 12. Colores de pelaje A) negros; B) castaño rojizo; C) castaño oscuro; D) cardeño ahumado; E) callejón; F) atigrado; G) mulato.

Tabla 15.

Distribución porcentual del patrón de pelaje en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Patrón de pelaje	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
Simple	45	55.6	8	40.0	15	60.0	22	61.1
Compuesto	36	44.4	12	60.0	10	40.0	14	38.9
Mesclado	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	81	100	20	100	25	100	36	100

En la tabla 15 se presenta las frecuencias del patrón de color del pelaje de vacunos criollos de los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo. Se observó una mayor prevalencia de colores simples en comparación con los colores compuestos. En el distrito de Checca, el 40% de los animales mostró pelaje de color simple, porcentaje que fue similar al reportado Montoya, (2016) en el departamento de Cajamarca, Perú de 42%. En cambio, en Kunturkanki y Layo, los colores simples alcanzaron el 60 y 61.1% respectivamente, siendo menores en comparación a la región Puno, donde se reportó un 83.6% Montoya,

(2016). En cuanto a los colores compuestos, en Kunturkanki se registró un 40%, valores similares a los reportes por Montoya, (2016) de 41.3% reportado en Cajamarca, Perú. No obstante, los porcentajes fueron inferiores a los distritos de Checca y Layo de valores 60 y 38.9% respectivamente. Asimismo los valores reportados por Ruiz, (2020) de 32% fueron similares a lo encontrado en nuestro estudio.

En la tabla 16, se mostró el porcentaje correspondiente a cada tipo de pelajes observado en las vacas criollas procedentes de los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Tabla 16.

Distribución porcentual de los colores de pelaje en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Colores de pelajes	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
Atigrado	2	2.5	0	0.0	0	0.0	2	6.0
Callejón	7	8.6	3	15.0	0	0.0	4	11.0
C. ahumado	5	6.2	1	5.0	2	8.0	2	6.0
Castaño rojizo	10	12.3	2	10.0	2	8.0	6	17.0
Castaño oscuro	12	14.8	1	5.0	5	20.0	6	17.0
Mulato	5	6.2	3	15.0	2	8.0	0	0.0
Negro	40	49.4	10	50.0	14	56.0	16	44.0
Total	81	100	20	100	25	100	36	100

La diversidad de colores observada en las vacas criollas en nuestro estudio coincidió con los resultados de otros autores, como Ruiz (2020) en Chachapoyas; Montoya (2016) en Ayacucho, Puno, y Cajamarca, y Ochoa (2021) en La Paz, Bolivia. En particular, los colores negro de 44% y 56%, castaño oscuro de 17% y 20%, y castaño rojizo de 17% y 8%, fueron encontrados en los distritos de Layo y Kunturkanki, y resultaron similares a los reportados por Ochoa (2021) de 46.7%, 13.3% y 13.3% en vacas de La Paz. Por otro lado el color callejón de 11% y 15%, identificado en los distritos de Layo y Checca fue

mayor, descrito por Ruiz (2020) quien reportó solo 1% en Chachapoyas. Finalmente, los colores ahumado de 6.2%, mulato con 6.2% y atigrado de 2.5% se presentaron en promedio en menor proporción en los tres distritos, estos datos coincidieron con los hallazgos de Montoya (2016) quien indicó 2%, 4% y 10% y Ruiz (2020), quien reportó el color ahumado de 1.2% y el atigrado de 3.5%.

Según Montoya (2016) las denominaciones de pelaje negro y pelaje colorado solían corresponder en su mayoría a colores simples y en casos de combinaciones con predominantes de estos colores. La denominación callejón incluyó animales de pelaje castaño, colorado o negro, que presentaron tanto la región del dorso como el vientre de color blanco, también mencionó que los colores castaño claro y barroso se precisa como la mezcla de los colores castaño y colorado respectivamente. Por último, la denominación atigrado o romano, se refirió vacas con pelaje de tono colorado con rayas negras distribuidas en todo el cuerpo, también se recalcó que estos colores antes mencionados fueron encontrados en la provincia Canas.

Asimismo, la diversidad de colores de pelaje de vacas criollas estuvo directamente relacionada con el medio ambiente en donde se encontraban según Charón (2020). También el matiz al que se atribuyeron los colores de vacas criollas se debió a la pigmentación colorado que estuvo presente en colores negros, castaño y a su vez a la falta de pigmentación del color blanco, dado estos resultados la gama de colores que presentó el ganado criollos coincidió con lo descrito por Delgado *et al.*, (2012), tal como se encontró en la provincia Canas.

6.1.2. Características del perfil nasal en vacas criollas

En la tabla 17, se detalló el porcentaje de las variables asociadas a los tipos de perfil nasal en vacas criollas evaluadas en los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Tabla 17.

Distribución porcentual de los perfiles nasales en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Perfil nasal	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
Cóncavo	37	45.7	15	75.0	11	44.0	11	30.56
Recto	30	37.0	5	25.0	7	28.0	18	50.0
Sub Cóncavo	14	17.3	0	0.0	7	28.0	7	19.44
Total	81	100	20	100	25	100	36	100

En la tabla 17 se observó los perfiles nasales de las vacas criollas en tres distritos; el perfil cóncavo predominó en distrito de Checca fue el 75% de los animales, seguido de Kunturkanki con el 44% y Layo con el 30.56% en nuestro estudio se encontró el 75% en el distritos de Checca estos valores fueron similares al reportado por Falquez (2012) de 72% perfil concavo, pero Enrique (2021) encontró valores inferiores de 19% respecto a nuestra investigación. El perfil recto en el distrito de Layo se encontró un 50% de vacas con este perfil, mientras que Kunturkanki y Checca presentaron un 28% y un 25%, respectivamente. Estos valores fueron inferiores a lo encontrado por Enrique (2021) de 81% en La Libertad. También por Rojas (2017) reporto valores de 93% y 100% documentado por López *et al.*, (2018). En cuanto, al perfil subcóncavo se observó en un 19.44% en Layo, cifras similar al 19% reportado por Falquez (2012).

6.1.3. Presencia y ausencia de cuernos en vacas criollas

En la tabla 18, se mostró la presencia y ausencia de cuernos de vacas criollas en los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo, en la provincia Canas. Donde los resultados mostraron que el 86.4% evaluado presentó cuernos y el 13.6% estuvo ausente.

Tabla 18.

Distribución porcentual de la presencia y ausente de cuernos en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Cuerno	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
Presencia	70	86.4	17	85.0	23	92.0	30	83.3
Ausente	11	13.6	3	15.0	2	8.0	6	16.7
Total	81	100	20	100	25	100	36	100

En la tabla 18, se observa la presencia de cuernos en las vacas criollas de los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo, con porcentajes 85%, 92% y 83.3% respectivamente. Estos valores son inferiores a lo reportado por Ruiz, (2020), quienes encontraron un 100% de presencia de cuerno. En el distrito de Kunturkanki, el 92% de las vacas tienen presencia de cuerno, porcentaje que coincide a lo hallado por Enrique, (2021). Por otro lado, la ausencia de cuernos se registró en un 15%, 16.7% en los distritos de Checca y Layo, respectivamente, datos superiores al 8% reportado por Enrique, (2021), pero igual al cifra observado en Kunturkanki de 8% en nuestro estudio.

6.1.4. Los diferentes colores de cuerno en vacas criollas

En la tabla 19, muestra el porcentaje correspondiente de cada tipo de colores de cuernos observado en las vacas criollas procedentes de los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Tabla 19.

Distribución porcentual de los tipos de colores de cuernos en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Variables	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
Blanco	10	12.3	1	5.0	2	8.0	7	19.0
Sin cuerno	11	13.6	7	35.5	2	8.0	2	6.0
Blanco y negro	37	45.7	7	35.0	16	64.0	14	39.0
Negro	8	9.9	1	5.0	2	8.0	5	14.0
Oscuro	15	18.5	4	20.0	3	12.0	8	22.0
Total	81	100	20	100	25	100	36	100

En la tabla 19, se presentaron las diferentes tonalidades de los cuernos en vacas criollas de los distritos de Layo, Kunturkanki y Checca. El color predominante fue una combinación de blanco y negro, que se observó el 39% de los animales en Layo, el 64% en Kunturkanki y el 35% en Checca. Este hallazgo fue consistente con estudio previo realizado por Enrique (2021), quienes también reportó altos porcentajes de cuernos de color blanco y negro en vacas criollas. El cuerno color oscuro se observó el 22%, 12% y 20% de las vacas criollas en los distritos Layo, Kunturkanki y Checca, cifras que fueron mayores, al 13% reportado por (Enrique, 2021). Así mismo, el sin cuerno encontrada en Checca de 35% fue mayor al reportado por Enrique, (2021) de 8%, pero igual a Kunturkanki y menor a Layo, Por otro lado, el color blanco se encontró el 19% en las vacas del distrito de Layo finalmente, el color negro estuvo presente en el 14% y 8% de los animales en los distritos de Layo y Kunturkanki, porcentaje inferior al 81% y 71% reportados por Chávez *et al.*, (2018); Enrique (2021). En este estudio existió una

diferencia respecto con otros estudios realizados estas diferencias se debieron a la población y a que no se distribuyó por localidades respectivamente.

6.1.5. Características de la condición corporal

En la tabla 20, se detalló del porcentaje de las distintas variables asociadas a la condición corporal en vacas criollas evaluadas en los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

Tabla 20.

Distribución porcentual de la condición corporales en vacas criollas según los distritos de Checca, Kunturkanki y Layo.

CC	Variables	Total	%	Checca	%	Kunturkanki	%	Layo	%
1	Muy delgado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Delgado	6	7.4	5	25.0	0	0.0	1	3.0
3	Adecuado	75	92.6	15	75.0	25	100	35	97.0
4	Gordo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5	Muy gordo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	total	81	100	20	100	25	100	36	100

En la tabla 20 se evaluó la condición corporal (CC) en vacas criollas. En nuestro estudio realizado en los tres distritos de la provincia de Canas, se observó que el 92.6% en promedio de las vacas presentaron una condición corporal adecuada o una condición corporal equilibrada, mientras que el 7.4% restante mostró una condición corporal delgada, en la cual la composición corporal, donde la masa muscular fue menor en comparación con la grasa. Estos resultados fueron similares con los reportados por Ruiz (2020), quien encontró un promedio de CC de 2.71 en vacas criollas de la Chachapoyas, Perú, con valores mínimos de 2.0 y máximos de 3.5. Una condición corporal adecuada fue esencial para optimizar la fertilidad y reducir el intervalo entre partos en el ganado

bovino Sampedro *et al.*, (2003); Bavera & Peñafort (2005). En este estudio no se encontró la condición corporal gordo, esto se debió a que no existieron animales con sobrepeso.

6.2. Medidas morfométricas de las vacas criollas

En la tabla 21, se presentó la media de las 12 medidas morfométricas según las diferentes edades de las vacas criollas. Asimismo, se observaron las variaciones que se producen entre los grupos de edades.

Tabla 21.

Medidas morfométricas de vacas criollas altoandinas según su grupo de edades dentarios y la cantidad de vacas en la provincia de Canas.

Variable	4D = 16	6D = 36	BLL = 29
AC	20.13 ^b ± 0.62	21.31 ^a ± 0.92	21.31 ^a ± 0.93
LC	48.38 ^c ± 0.96	50.11 ^b ± 0.82	50.93 ^a ± 0.80
ALC	117.88 ^c ± 0.81	119.39 ^b ± 0.90	120.14 ^a ± 1.09
PT	160.44 ^c ± 1.55	164.36 ^b ± 1.05	165.48 ^a ± 1.18
LCU	127.50 ^c ± 0.89	129.22 ^b ± 1.02	130.41 ^a ± 0.98
AT	49.88 ^b ± 1.02	50.81 ^a ± 1.09	50.79 ^a ± 0.77
PTX	64.75 ^a ± 4.58	65.83 ^a ± 3.37	66.03 ^a ± 2.72
LG	40.44 ^b ± 0.08	42.75 ^a ± 1.36	43.14 ^a ± 1.38
AG	38.00 ^b ± 0.82	39.83 ^a ± 1.11	40.10 ^a ± 1.08
PCA	16.25 ^a ± 0.58	16.17 ^a ± 0.70	16.14 ^a ± 0.88
ALG	120 ^c ± 0.97	121.56 ^b ± 0.97	123.21 ^a ± 1.11
PV	358.56 ^c ± 10.01	387.56 ^b ± 8.50	396.38 ^a ± 8.49

Nota. Ancho de cabeza (AC); longitud de la cabeza (LC); altura a la cruz (ALC); perímetro torácico (PT); longitud de cuerpo (LCU); ancho de tórax (AT); profundidad torácica (PTX); longitud de la grupa (LG); ancho de la grupa (AG); perímetro de caña (PCN); altura de grupa (ALG); peso vivo (PV); Error estándar de la media (SEM). Las mediciones morfométricas evaluadas en cm. a-b-c.

En la tabla 21 se mostró que la anchura de la cabeza de las vacas criollas según su edad.

Se observó que las vacas criollas de mayor edad, clasificadas como 6D y BLL, mostraron una anchura de cabeza de 21.31 ± 0.92 y 21.31 ± 0.93cm, respectivamente, mientras que las vacas más jóvenes, de 4D, presentaron una media de 20.13 ± 0.62cm, el promedio

total de AC fue de 20.9cm. Este resultado fue similar a los reportado por Vargas (2015) quien encontró una anchura de cabeza de 19.08cm en vacas criollas en Puno. Sin embargo, los valores obtenidos en este estudio fueron inferiores a los reportados por Ruiz (2020), quien obtuvo una anchura de cabeza de 45.52cm. Por otro lado, Delgado *et al.*, (2019) reportó valores similares de 21,1 cm en las vacas criollas de la quebrada Llanganuco, en Ancash.

Las vacas criollas de mayor edad de BLL presentaron una longitud de cabeza de 50.93 ± 0.80 cm en relación a las vacas criollas con edad de 6D de 50.11 ± 0.82 cm y 4D de 48.38 ± 0.96 cm. Estos resultados superaron a lo reportado por Delgado *et al.*, (2019) en vacas criollas de Ancash, Perú de 44.8cm de longitud de cabeza. Asimismo, los resultados obtenidos por Contreras *et al.*, (2011) fueron similares en vacas criollo Limonero de edad 4D presentaron valores de 48.77cm a este estudio, pero diferentes a las vacas con edades de 6D y BLL de 50.11 y 50.93cm longitud de cabeza . Por otro lado, Espinoza & Urviola (2005) reportaron valores de 41cm en vacas con edades de 6D y BLL, estos datos fueron menores en comparación con nuestro estudio.

En cuanto a la altura de la cruz, se determinó que las vacas criollas de edad de BLL presentaron mayor altura de la cruz de 120.14 ± 1.09 cm, en comparación con las vacas de edad 6D y 4D, que registraron de 119.39 ± 0.90 y 117.88 ± 0.81 cm, respectivamente. Estos resultados fueron superiores a los reportados por Montoya (2016) quien obtuvo valores de 103.08 y 107.14cm de altura de cruz . Por otro lado, Espinoza & Urviola (2005) presentaron valores superiores de 1.27cm en vacas criollas de edad de BLL en relación a los datos obtenidos en el presente investigación. Sin embargo, de manera similar, Ochoa (2021) reportó un promedio de 120.7cm en las vacas criollas de BLL.

Para el perímetro torácico, las vacas criollas de edad de BLL presentaron mayor perímetro torácico de $165.48 \pm 1.18\text{cm}$, en relación a las vacas de edad 6D de $164.36 \pm 1.05\text{cm}$ y menor a las vacas de edad 4D de $160.44 \pm 1.55\text{cm}$, Estos resultados fueron superiores a los valores reportados por Rodríguez *et al.*, (2001) de 156.35cm en vacas criollas en Uruguay. Otro estudio realizado por Vargas (2015) en vacas criollas de Ayacucho, Perú, reportó valores superiores de 155.55cm para vacas de 4D y para vacas de 6D de 161.54cm similares. También, la investigación realizada por Contreras *et al.*, (2011) reportó valores superiores de 174.33cm , en relación a nuestra investigación.

En cuanto a la longitud de cuerpo se observó que las vacas criollas con edad de BLL presentaron una mayor longitud corporal media de $130.41 \pm 0.98\text{cm}$, en comparación con vacas de 6D de $129.22 \pm 1.02\text{cm}$ y 4D de $127.50 \pm 0.89\text{cm}$. Estos valores fueron superiores a los reportados por Rojas-espinoza *et al.*, (2023) encontraron una longitud de cuerpo de 124cm . Además, nuestros resultados coinciden con los de Contreras *et al.*, (2011) reportó una longitud corporal de 130.10cm en vacas con edad BLL. Por otro lado, Ochoa (2021) reportó una longitud corporal promedio de 132.7cm valor superior a las vacas de 4D y 6D, pero comparables al de las vacas BLL, coincidiendo con este trabajo.

Respecto al ancho de tórax, se observó que las vacas criollas con edad de BLL y 6D presentaron un ancho de tórax de $50.79 \pm 0.77\text{cm}$ y $50.81 \pm 1.09\text{cm}$ respectivamente, mientras que las vacas criollas de 4D mostraron una media menor de $49.88 \pm 1.02\text{cm}$, Estos resultados fueron inferiores a los reportados por Contreras *et al.*, (2011) para vacas criolla Limonero en Venezuela, con un ancho de torax de 87.16cm , por lo contrario Rodríguez *et al.*, (2004) en vacas criollas uruguayos encontro valores superiores de 31.65cm . Asi mismo Espinoza & Urviola (2005) informaron medidas superiores de 61cm

en vacas criollas de Puno, Perú, para vacas de 4D, y para las edades de 6D y BLL de 50.81 y 50.79cm, respectivamente.

Otra medida morfométrica fue la profundidad torácica, donde se observó que las vacas criollas con edad de BLL presentaron una mayor profundidad del torácica de 66.03 ± 2.72 cm en comparación con las vacas 6D de 65.83 ± 3.37 y 4D 64.75 ± 4.58 cm. Estos resultados fueron inferiores a los valores reportados por Rodríguez *et al.*, (2004) quienes encontraron una profundidad toracica de 59.1cm en vacas criollas Uruguayos. De igual forma, Rojas-espinoza *et al.*, (2023) reportaron una profundidad toracica de 67.19cm en vacas criollas del Altiplano peruano con edad de 4D, valor mayor al de nuestro estudio. Por su parte, Aguirre *et al.*, (2011) reportó profundidad toracica de 67cm en vacas con BLL, similar a nuestros resultados. Estas similitudes sugirieron una consistencia en la profundidad torax de las vacas criollas en diferente regiones.

En cuanto a la longitud de grupa se observó que las vacas criollas con edades de BLL y 6D presentaron mayor longitud de la grupa de 43.14 ± 1.38 y 42.75 ± 1.36 cm respectivamente en comparación a las vacas criollas de edad 4D de 40.44 ± 0.08 cm. Estos resultados fueron inferiores con los reportados por Ochoa (2021) quien encontró una longitud de grupa de 44.33cm en vacas criollas en la Paz, Bolivia. Pero similar al de Montoya (2016) presentó valores de 36.81cm de longitud de la grupa en vacas criollas. De igual forma los resultados emitidos por Espinoza & Urviola (2005) de 43 cm de longitud de grupa en vacas criollas Puno, Perú con edad de 4D fueron similares a las vacas con edad 6D y BLL de 42.75 y 43.14cm respectivamente. Asimismo Ochoa (2021) mostró valores similares de 44. 7cm en vacas de edad de BLL en comparación al presente trabajo.

Referente al ancho de la grupa de las vacas criollas con edades de BLL y 6D presentaron un mayor ancho de la grupa de 40.10 ± 1.08 y 39.83 ± 1.11 cm respectivamente, en comparación a las vacas criollas 4D de 38.00 ± 0.82 cm. Estos resultados fueron comparables a los reportados por Enrique (2021) quien encontró un ancho de grupa de 38.99cm en La Libertad. Asimismo, Rodríguez *et al.*, (2001) informaron valores similares, con un promedio de 41.4cm en vacas criollas Uruguayas. También Espinoza & Urviola (2005) reportaron un valor similar, 43cm en vacas de BLL en Puno, Perú.

Del mismo modo el perímetro de la caña anterior, se observó las vacas criollas con edades de BLL, 6D y 4D presentaron valores similares en el perímetro de la caña anterior, con medidas de 16.14 ± 0.88 , 16.17 ± 0.70 y 16.25 ± 0.58 cm respectivamente. Estos resultados fueron menores que los reportados por Contreras *et al.*, (2011) en vacas criollas Limonero, quienes encontraron un perímetro de la caña de 17.64cm. Sin embargo, los resultados obtenidos coincidieron con los de Rodríguez *et al.*, (2001) en vacas criollas de Uruguay con edad de 4D, de 16.4cm, lo que sugirió similitud con los valores de las vacas con edad de BLL y 6D de 16.14 y 16.17cm. En contraste, Vargas (2015) reportó valores inferiores, con un promedio de 15.55cm en Ayacucho, Perú.

En relación a la altura de grupa, se observó que las vacas criollas con edad de BLL presentaron mayor altura de la grupa de 123.21 ± 1.11 cm en relación a las vacas criollas 6D de 121.56 ± 0.97 cm y menor 4D 120 ± 0.97 cm, respectivamente. Estos valores fueron superiores a los reportados por Vargas (2015), quien encontró una altura de grupa de 113.88cm en vacas criollas en Ayacucho, Perú. De manera similar, Montoya (2016) registró una altura de 112.33cm en vacas criollas Ayacucho, Puno y en Cajamarca, cual dato encontró valores inferiores en comparación con los datos de nuestra investigación.

Por otro lado, Enrique (2021) reportó una altura de grupa mayor de 138.91cm en vacas criollas en La Libertad, Perú en comparacion a nuestro trabajo

Asimismo, se observó el peso vivo de las vacas criollas con edades de 4D, 6D y BLL mostraron peso vivo medio de 358.56 ± 10.01 , 387.56 ± 8.50 y 396.38 ± 8.49 kg, respectivamente, encontrándose diferencias significativas entre edades Estos resultados fueron inferiores a los valores reportados por Enrique (2021), quien encontró un peso vivo de 343.69kg que fue tomado con cinta bovinométria en vacas criollas en La Libertad. Asimismo, Contreras *et al.* (2011) informó un peso con báscula ganadera de promedio de 403.86kg en vacas criollas Limoneros, lo que indicó una diferencia notable respecto a los datos de nuestra investigación. Por otra parte, Espinoza & Urviola (2005) registraron el peso vivo en la balanza en vacas criollas de Puno, Perú, con edades de 4D, 6D y BLL de 329, 333.6 y 327.8kg, estos valores fueron menores a los obtenidos en el presente estudio.

6.3. Índices zoometricos

Los índices zoometricos de las vacas criollas presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en algunas de las tres edades de 4D, 6D y BLL. El índice de anamorfosis existió una diferencia en la vaca de 4D, de tal formar en el índice corporal fue mayor ($p < 0.05$). en las vacas de 4D, pero parecidos en vacas de 6D y BLL y así mismo el índice dactilo-toracico. El índice de proporcionalidad, pélvico y cefálico no presentó una diferencia significativa. El índice pélvico transversal y índice pélvico presentaron una diferencia significativa ($p < 0.05$) en vacas de edad 6D – BLL.

En la tabla 22, se mostró la media de los índices zoométricos en las vacas criollas según las diferentes categorías de edades. Además, se identificaron las variaciones que ocurrieron entre los grupos de edades.

Tabla 22.

Índice zoométricos (medidas $\pm$ CEM) de vacas criollos altoandinos según grupo de edades dentarias y la cantidad de animales en la provincia Canas.

Variable	4D =16	6D = 36	BLL = 29
ICO	79.5 ^a $\pm$ 1.0	78.6 ^b $\pm$ 0.7	78.8 ^b $\pm$ 0.9
IPE	94.0 ^a $\pm$ 1.9	93.2 ^a $\pm$ 2.0	93.0 ^a $\pm$ 1.8
IPR	92.5 ^a $\pm$ 0.7	92.4 ^a $\pm$ 1.2	92.1 ^a $\pm$ 1.0
ICE	41.6 ^a $\pm$ 1.6	42.5 ^a $\pm$ 1.9	41.8 ^a $\pm$ 1.6
IDT	10.1a ^b $\pm$ 0.4	9.8b ^a $\pm$ 0.4	9.8 ^c $\pm$ 0.5
IPT	32.2 ^b $\pm$ 0.8	33.4 ^a $\pm$ 1.0	33.4 ^a $\pm$ 0.9
IPL	34.3 ^b $\pm$ 0.7	35.8 ^a $\pm$ 1.3	35.9 ^a $\pm$ 1.2
IAN	2.2 ^b $\pm$ 0.0	2.3 ^a $\pm$ 0.0	2.3 ^a $\pm$ 0.0

Nota. Índice zoométricos, n: número de ejemplares evaluados, Media, ICO: Corporal IPE: Pelviano, IPR: Proporcional ICE: Cefálico, IDT: Dáctilo, IPT: Transversal, IPL: Longitudinal, IAN: Anamorfosis y el (4D, 6D y BLL) son las edades de los bovinos criollos.

En la tabla 22 se mostró la media del índice corporal según las edades cronológicas dentarias de vacas criollas en la provincia Canas.

Para el índice corporal sobre vacas criollas altoandinas, se observó que el índice corporal el (ICO) varió según la edad. Las vacas con 4D presentaron ICO de 79.5 $\pm$ 1.0cm, mientras que la BLL y 6D mostraron valores ligeramente inferiores, de 78.8 $\pm$ 0.9 y 78.6 $\pm$ 0.7cm respectivamente. En nuestros estudios el promedio ICO fue de 78.7cm, lo que fue considerado en los animales brevilineos. Los animales brevilineos fueron considerados < 85 indicando una estructura más compacta. En nuestro estudio los resultados fueron menores al obtenidos por Ochoa (2021) quien reportó un ICO de

82.9cm en vacas criollo de la Paz, Bolivia, clasificándolos como brevilineos. De manera similar, Montoya (2016) encontró un ICO de 81.4cm en vacas criollas de 8 dientes en Ayacucho, Perú. Así mismo, el estudio realizado por Caraveo (2019) reportó de 83.31cm en su estudio en Conkal, Yucatán, México. Por otro lado, Vargas (2015) obtuvo un ICO de 88,97cm en vacas criollas Ayacucho, Perú, lo que indicó una conformación mesolínea. La vacas clasificadas con características de mesolíneos presentaron una proporción mayor entre el tamaño del cuerpo, el largo de sus extremidades y la conformación esquelética en relación a las vacas clasificadas brevilineos (SEZ, 2009; Villate, 2003). Asumimos que estas diferencias se deben a las condiciones de alimentación, disponibilidad de alimento y condiciones climáticas.

En cuanto, el índice pélvico en vacas criollas altoandinas, se observó vacas con edad de 4D presentaron un índice pélvico más grande (IPE) de 94.0 ± 1.9 cm en relación a las vacas criollas de 6D y BLL, que tuvieron valores de 93.2 ± 2.0 y 93.0 ± 1.8 cm respectivamente. En caso de hembras, el índice pélvico estuvo asociado al carácter de facilidad de parto, mientras más alto y ancho la pelvis, se indicó mayor fertilidad de parto, considerándose braquipélvicos Contreras *et al.*, (2011). En el presente estudio el promedio del índice pélvico presenta una media de 93.4cm, lo cual, en el catálogo se clasifica los animales como braquipélvicos. Así también, según Ochoa (2021) presentó los valores de 98.4cm en vacas criollas en La Paz, Bolivia. Estos valores fueron superiores a los valores de esta investigación. Asimismo, Delgado *et al.*, (2019); Vargas (2015), presentaron valores superiores de 93.57 y 93.2cm. respectivamente, clasificándose también con un índice de pelvis de braquibrevilenios.

Para la índice proporcionalidad las vacas criollas con edades 4D, 6D y BLL presentaron valores similares en la de índice proporcionalidad (IPR) de 92.5 ± 0.7 , 92.4 ± 1.2 y 92.1 ± 1.0 cm de una aptitud cárnica, respectivamente. Estos valores fueron similares a los reportados por Ochoa (2021) quien encontró un IPR de 91cm en vacas criolla de la Paz, Bolivia. Otro estudio realizado por Salamanca (2013) quien documentó un IPR de 90.10cm en bovinos criollos Casanare en Arauca, Colombia. También, según Montoya (2016) reportó un valores parecidos de 89.13cm en vacas criollas de 8D en Ayacucho, Perú. El índice de proporcionalidad, indicó que, cuanto más bajos eran los valores este índice muestran que la forma corporal del animal se asemejaba a un rectángulo y se consideró que este tipo de animales tenían una aptitud cárnica (SEZ 2009).

Respecto al índice cefálico, se observó que las vacas con edades de 4D, 6D y BLL presentaron (ICE) de 41.6 ± 1.6 , 42.5 ± 1.9 y 41.8 ± 1.6 cm, respectivamente. El índice cefálico estuvo relacionado con el ancho y longitud de la cabeza, los valores considerados mayor a (índice > 38) fueron considerados dolicocefalo Sánchez, (2002). Considerando esta clasificación las vacas de provincia de Canas pertenecieron a una cabeza dolicocefalos con una cabeza relativamente estrecha. Sin embargo, Contreras *et al.*, (2011) reportaron valores superiores con un ICE de 46.36cm en vacas criollas Limoneros de Venezuela. Asimismo, Vargas (2015) encontró valores de 44.54cm en vacas criollas de Ayacucho, Perú. También, Caraveo (2019) y Salamanca *et al.*, (2013) reportaron ICE de 40.46 y 40.07cm respectivamente, estos valores fueron similares a las edades 4D, 6D y BLL de 41cm, 42cm y 41cm respectivamente a los observados en nuestra investigación.

En cuanto al índice dáctilo-torácico (IDT) Se observa que las vacas criollas con edades de 4D, 6D y BLL presentaron un índice dáctilo-torácico (IDT) medio de 10.1 ± 0.4 , 9.8 ± 0.4 y 9.8 ± 0.5 cm, respectivamente. Los valores del IDT inferiores a <10 indica una mayor finura ósea, características asociadas animales de aptitud lechera y mayor a >10 aptitud cárnica SEZ (2009). En nuestra investigación se tiene un promedio de IDT = 9.9 lo cual indica que las vacas de la provincia de Canas tienden a una aptitud que se clasifica de tipo lechero. Estudios previos respaldan estos hallazgos. Ramón & Zhunio (2017) reportaron una IDT promedio de 9.9 en bovinos criollos de la provincia de Azuay, Ecuador, indicando una tendencia a la aptitud de tipo lechero. Por otro lado, Montoya (2016) encontró un IDT de 10.3 en vacunos criollos de tres sectores de la sierra del Perú. Sugiriendo una conformación más robusta, asociados a la producción cárnica.

El índice pélvico transversal (IPT) mostró valores similares entre las vacas con 4D, 6D y BLL, siendo de 32.2 ± 0.8 , 33.4 ± 1.0 y 33.4 ± 0.9 cm. Estos resultados fueron inferiores a los reportados por Contreras *et al.*, (2011) de 47.48cm en vacas criollo Limonero. Otro trabajo realizado por Salamanca (2013) encontró valores similares de 32.44cm en vacas Casanare en dos fincas del municipio de Arauca y también fueron reportados por Caraveo (2019) valores en vacas criollas de 34.38cm. El IPT relacionó el tamaño de grupa con el tamaño corporal y se evidenció que en las hembras fue común la presencia de grupos grandes; se consideró un buen índice cuando fue superior a 33 según Gómez *et al.*, (2010).

En cuanto al índice pélvico longitudinal (IPL) mostraron valores similares entre las vacas de 4D, 6D y BLL, estuvieron de 34.3 ± 0.7 , 35.8 ± 1.3 y 35.9 ± 1.2 cm respectivamente. Cuando el IPL se situó entre 33 y 37cm, esto indicó una tendencia al desarrollo del tejido

muscular con animales de aptitud sarcopoyética o de tipo cárnico, según Contreras *et al.*, (2011). Estos resultados de 35.8 y 35.9 fueron similares a los reportados por Vargas (2015) de 36.76cm en vacas criollas en la provincia de Huamanga, Ayacucho, Perú, Caraveo (2019) de 36.90cm en Conkal, Yucatán, México. Asimismo, Ochoa (2021) de 36.8cm en La Paz, Bolivia, pero fueron menores al 34.4 encontrado en nuestra investigación.

Las vacas criollas altoandinas de 4D, 6D y BLL presentaron valores de índice anamorfosis (IAN) de 2.2 ± 0.0 , 2.3 ± 0.0 y 2.3 ± 0.0 cm, respectivamente. Estos valores sugirieron una ligera tendencia hacia una conformación corporal más alargada, lo que pudo estar asociado a aptitud de doble propósito. Estos resultados son consistentes con los reportados por Caraveo (2019), quien encontró IAN de 2cm en vacas Criollas de Nunkiní, Campeche. De igual manera, Contreras *et al.*, (2011) reportaron un IAN de 2.45cm en vacas Criollo Limonero de Venezuela, indicando una conformación más longilínea. Rodríguez *et al.*, (2001) también encontraron un IAN de 2.04cm en bovinos criollos del Uruguay, lo que se ubicó dentro del rango observado en nuestro estudio.

VII. CONCLUSIONES

- Las características fenotípicas observadas en las vacas criollas de la provincia de Canas en los tres distritos presentaron mayor cantidad de vacas de color de manto negro, perfil nasal cóncavo y la presencia de cuernos y destacándose la coloración blanco y negro. Asimismo, presentaron una condición corporal adecuada. Las vacas de edad de BLL tienen mayor longitud de cabeza, altura de la cruz, perímetro de torácico, longitud de cuerpo, altura de grupa y peso vivo, que en relación las vacas de edad de 4D y 6D. Por lo contrario, las vacas de la provincia de Canas de 6D y BLL tiene mayor ancho de la cara, ancho del tórax, longitud de grupa y ancho de la grupa que las vacas de 4D. Por otro parte las vacas de 4D, 6D y BLL presentaron similitud en la profundidad de tórax y perímetro de la caña anterior en la provincia de Canas.
- Los índices zoométricos de las vacas criollas de la provincia de Canas indicaron, el índice corporal, clasificó a los animales de estructura más compacta, consideradas como brevillíneos. El índice dáctilo-torácico, mostró una tendencia hacia la aptitud lechera. En contraste, el índice pélvico, asociado a la fertilidad y facilidad de parto, y el índice de proporcionalidad presentaron rasgos que se alinean más con una aptitud cárnica el índice transversal demostró que las hembras presentaron grupas amplias, mientras que el índice longitudinal de una aptitud sarcopoyética, sugiriendo un potencial para la producción de carne. El índice zoométricos en las vacas de la provincia de Canas correspondieron a un tipo de productividad de doble propósito.

VIII. RECOMENDACIÓN

- Implementar programas de conservación a nivel local, priorizando ejemplares con índices zoométricos favorables para doble propósito, a fin de preservar rusticidad y mejorar productividad.
- considerar estudios que integren parámetros productivos y reproductivos con índices zoométricos, orientados a generar lineamientos técnicos para el manejo y aprovechamiento zootécnico en sistemas altoandinos.

IX. REFERENCIA

- Aguirre, L., A. Bermeo, D. Maza, and L Merino. 2011. "Estudio Fenotípico y Zoometrico del Bovino Criollo de la Sierra Media y Alta de la Región Sur del Ecuador (RSE)." *Aica* 1: 392–96.
http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Aguirre_2011_1_392_396.pdf.
- Alfredo Delgado, C. et al. 2019. "Caracterización Fenotípica del Ganado Criollo en el Parque Nacional Huascarán – Ancash , Perú Phenotypic Characterization of Creole Cattle in the Huascan." (October).
- Araúz, Edil E. 2017. "Influencia del Color del Pelaje sobre el Comportamiento Térmico Corporal, Cinética de la Sobrecarga Calórica y Alteración Cardiorespiratoria Circadiana en Vacas Lecheras Cruzadas (6/8 Bos Taurus x 2/8 Bos Indicus) Bajo Estrés Calórico en el Trópico Húmedo." *Revista Electronica de Veterinaria* 18(7).
- Arbizu, Carlos I. et al. 2022. "The Complete Mitochondrial Genome of a Neglected Breed, the Peruvian Creole Cattle (Bos Taurus), and Its Phylogenetic Analysis." *Data* 7(6): 76. <https://www.mdpi.com/2306-5729/7/6/76/htm>.
- Barra, R. de la, and ; M. E. Martínez & A. Carvajal. 2016. "Relaciones Morfoestructurales y Funcionalidad Productiva de Razas Ovinas Usadas Para Cruzamiento Terminal En Chile." *International Journal of Morphology* 34(3): 958–62.
- Bavera, Guillermo Alejandro. 2009. "El Pelaje del Bovino y su Importancia en la Producción." *El pelaje del bovino y su importancia en la producción*: 162.
http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezunas/77-formaciones_epidermicas.pdf.
- Bracho, Isneiro E., Gloria E. Contreras M., Manuel F. Pirela L., and Sunny A. Zambrano N. 2002. "La Raza Criolla Limonera: Una Realidad para la Ganaderia de Doble Rpropósito."
- Canaza Cayo, Alli William, Pablo Antoni Beltran Barriga, Edgar Gallegos Rojas, and Julio Maita Quispe. 2017. "Zoometria y Estimacion de Ecuaciones de Predcion de Peso

- Vivo en Ovejas de Raza Corriedale.” *Rev.investig. Altoandina* 19: 1–6.
<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.296>.
- Caraveo, Eduardo López. 2019. “Caracterización Etnológica de Vacas Criollas en el Estado de Campeche.”
- Centeno, Guadalupe, and María Betanco. 2017. “Determinación de Variables Fenotípicas y sus Interrelaciones de Hembras en un Hato Ovino (*Ovis Aries*).” *Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal (Tesis de grado)*: 1–73.
<http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8048>.
- Chávez-García; Andrade-Yucailla, V; Quevedo-Pinos, Acosta-Lozano, Duque-Chávez. 2018. “Descripción del Entorno Social de los Bovinos Criollos y sus Características Morfométrica y Fanerópticas en Condiciones del Litoral Ecuatoriano.” *Archivos de Zootecnia* 66(253): 141–50.
- Contreras, G et al. 2011. “Caracterización Morfológica e Índices Zoométricos de Vacas Criollo Limonero de Venezuela Morphological Characterization and Zoometric Indexes of Criollo Limonero Cows of Venezuela.” *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 28(February 2023): 91–103.
http://revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2011/v28n1a2011911036.pdf.
- Cueto, Davis Chacmana. 2014. “Caracterización Fenotípica del Color de Pelaje de Bovinos Criollos en los Distritos de Socos y Vinchos - Ayacucho.” *Universidad Nacional de San Critobal de Huamanga*: 1–112.
http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2418/TP_AGRO_00662_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Delgado, Alfredo, and Cristina García. 2018. “El Ganado Vacuno Criollo: Fuente Importante de Carne en el Perú.” (1): 1–12. <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/ganado-vacuno-criollo-fuente-t41576.htm#:~:text=Peso a edad adulta%3A Vacas,primer parto%3A %2B de 3 años>.
- Delgado, J. V. et al. 2012. “Genetic Characterization of Latin-American Creole Cattle Using Microsatellite Markers.” *Animal Genetics* 43(1): 2–10.
- Domínguez, María Eugenia Culebro Mandujano Jorge Magaña Ochoa Mari Cruz Gil.

2017. 4 *Características e Índices Zoométricos del Bovino Criollo de las Montañas de Chiapas y su Cruza con Cebú.*

Enrique, Vera Roca Luis. 2021. "Caracterización Morfométricas e Índices Zoométricos de los Bovinos Criollos, en la Parroquia Simón Bolívar Provincia de Santa Elena." : 1–107. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6075/1/UPSE-TIA-2021-0032.pdf>.

Espinoza, Rojas, and Gómez Urviola. 2005. "Biometría y Constantes Clínicas del Bovino Criollo en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla de Puno (Perú)."

Falquez, Orly Fernando Cevallos. 2012. "Caracterización Morfoestructural y Faneróptico del Bovino Criollo en la Provincia de Manabi, Ecuador." : 1–67.

FAO. 2021. "Segundo Informe Sobre la Situacion de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentacion y la Agricultura." : 16.

Fernández, E. N.1 ; Martínez, R. D.1 ; Género, E. R.1 ; Broccoli, A. M.2. 2007. "Índices Zoométricos en Bovinos Criollos de Origen Patagónico y del Noroeste Argentino." 42(1832): 23–27.

Fernando, Orly, Cevallos Falquez, Juan Vicente, and Delgado Bermejo. 2021. Caracterización Morfométrica y Molecular del Bovino Criollo en la Provincia de Manabí (Ecuador).

FleckScore. "Clasificacion Lineal Fleckvieh." 2018.

Gerardo Cañete Betancourt, Gretchen Bravo Mendiburt, and Alexander Gómez Charón. 2020. "Diferenciación Histomorfométrica del pelo Bovino y Equino para su Identificación en Análisis Forense." : 1–12. <http://morfovvirtual2020.sld.cu/index.php/morfovvirtual/morfovvirtual2020/paper/download/2/2>.

González-Garduño, R., G. Torres-Hernández, C.M. Becerril-Pérez, and P. Díaz-Rivera. 2001. "Relación del Color del Pelaje y Factores Ambientales con Características Reproductivas en Oveja Tropicales." *Agrocencia* 35(1): 41–50.

Guachi, Nelly Piedad Curi. 2012. "Caracterización Fenotípica y Sistema de Producción de

- los Ovinos Criollos Negros en la Estación Experimental Añamoyocancha.” 66: 37–39. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1857>.
- Holgado. 1989. *Conservacion y Mejoramiento del Ganado Bovino Criollo*.
- INEI. 2012. “IV Censo Nacional Agropecuario.”
- José, P. et al. 2020. “Correlación Fenotípica y Estimacion del Peros Vivo en Bovinos Criollos.” *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 31(1): 1–10.
- Kabaleski, Carlos. 2013. “Condición Corporal en Ganado de Carne.” *Sitio Argentino de Producción Animal* *CONDICIÓN*: 1 5. http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/50_Condicion_Corporal_Carne.pdf.
- Labra, Sara Salinas, María Salud Rubio Lozano, Rubén Danilo Méndez Medina Diego Braña Varela, and Enrique Jesús Delgado Suárez. 2020. “Desarrollo y Validación de un Patrón Visual para la Evaluación del Color de la Carne de Bovino en México.” : 479–97. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i2.5181>.
- López Aguirre, R. et al. 2007. “Caracterización Morfométrica e Índices Zoométricos del Bovino Criollo Mixteco de Oaxaca , México . Morphometric Characterization and Zoometric Indices of the Criollo Mixteco Cattle from Oaxaca , Mexico .” (52): 1–16.
- López Caraveo, E., Estrada-León, R.J., Severino Lendecky, V.3, Bojórquez-Cat, J., Moo-Huchin V. y Sierra Vásquez, A.C. 2018. “Caracterización Etnológica de Vacas Criollas en el Estado de Campeche, México.” *Archivos de Zootecnia* 67(257): 35–39.
- Dolores Gómez, Alberto Pérez de Muniain, Martín Villanueva Francisco J. Asiain, Fermín A., 1 - Dpto. de Genética. Universidad de Córdoba. 2 - ITG Ganadero. Navarra., and Maeztu. 2010. “Razas Equinas en Peligro de Extinción.” *Navarra Agraria (INTIA)* Enero-Febr(Ganadería): 62–64.
- Mahecha, Liliana, Joaquín Angulo, and Luis P. Manrique. 2002. “Estudio Bovinométrico y Relaciones entre Medidas Corporales y el Peso Vivo en la Raza Lucerna.” *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 15(1): 80–87. <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/73>.

- Medina, Juan Fernando. 2005. "Caracterización Bovinométrica de Hembras Cebú y Blanco Orejinegro , Romosinuano and Angus ." 10(1): 581–88.
- Meds.Vets. Luengo L., Juan; Aros I., Carlos y Gómez R., Lautaro*. 1990. 1990. "Determinación de la Edad del Bovino Según las Características Morfológicas de los Dientes Incisivos. Contribución a la Aplicación de la Norma Chilena 1423 of. 84. Terminología y Clasificación." : 1–6.
- MINAGRI. 2017. "Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el Plan Ganadero." Ministerio de Agricultura y Riego Diagnóstico de Crianzas%0APriorizadas para el Plan Ganadero.
- Montoya, Manuel José More. 2016. "Caracterización Faneróptica y Morfométrica del Vacuno Criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca."
- Moran, Javier, and Liliana Aguilar-marcelino. 2021. "Morfometría: una Herramienta Básica para el Conocimiento Fisiológico de los Animales." (December). https://www.researchgate.net/publication/357780912_Morfometria_una_herramienta_basica_para_el_conocimiento_fisiologico_de_los_animales.
- Ochoa, Oscar Santos Nina. 2021. "Características Fenotípicas y Genotípicas de Vacas Mestizo Criollas (Bos Taurus) del Altiplano, en Tres Subpoblaciones de la Provincia los Andes del Dpto. de La Paz." *Repositorio UMSA* 5(48): 01–115. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25934/T-2902.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ordóñez Vela, Jorge Anibal, and Dieter Plasse. 2020. "Zoometría de dos Poblaciones de Ganado Criollo de Venezuela." *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 28(3–4): 91–101.
- Primo, A T. 1992. "El Ganado Bovino Iberico en las Americas:500 Años Después." *Archivos de zootecnia* 41(154): 421–32.
- Ramónez, Marco, and Luis Zhunio. 2017. *Caracterización Morfométrica e Índices Zoométricos de los Grupos Raciales Bovinos Existentes en el Cantón Cuenca, Ecuador*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25281>.
- Reales Chacón, L, J.E., Robalino Morales. G., Peñafiel Luna A. C., Cárdenas Medina J.

- H., and Cantuña-Vallejo P. F. 2022. "El Muestreo Intencional no Probabilístico Como Herramienta de la Investigación Científica en Carreras de Ciencias de la Salud." : 681–91.
- Rege, J.E.O.; Gibson, J.P. 2003. "Animal Genetic Resources and Economic Development: Issues in Relation to Economic Valuation. *Ecological Economics* 45(3):319-330." 45(3).
- Richter, Luiz Egon, Augusto Carlos, and De Menezes Beber. 2013. *El Bovino Criollo Yacumeño*.
- Rivas, E et al. 2007. "Acciones para la Caracterización y Conservación del Bovino Criollo Peruano (*Bos Taurus*).": 33–42.
- Rizzo Zamora, Muñoz Flores, Álvarez Franco. 2018. "Caracterización Morfológica del Bovino Criollo de la Isla Puná en Ecuador." 12: 16–24.
- Roberto, D Ronald, and Cabezas Congo. 2019. "Caracterización Morfométrica y Molecular del Ganado de Doble Propósito en la Provincia de Santa Elena."
- Rodríguez, M., G. Fernández, and C. Silveira. 2004. "Caracterización Morfológica de los Bovinos Criollos Uruguayos del Parque de San Miguel." *Veterinaria Montevideo* 39(155–156): 39–42. <http://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/491>.
- Rodríguez, M., G. Fernández, C. Silveira, and J. V. Delgado. 2001. "Estudio Étnico de los Bovinos Criollos del Uruguay: I. Análisis Biométrico." *Archivos de zootechnia* 49(187): 353–61.
- Rojas-espinoza, Rolando, Rassiel Macedo, et al. 2023. "Phenotypic Characterization of Creole Cattle in the Andean Highlands Using Bio-Morphometric Measures and Zoometric Indices." <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/11/1843>.
- Rojas, Carlos Eduardo. 2017. "Caracterización Morfológica y Faneróptica del Bovino Criollo Saavedreño." (October).
- Rosemberg, M. 2000. "Manejo de Ganado Vacuno de Doble Propósito."
- Ruiz, René Xavier íaz. 2013. "Caracterización Morfoestructural y Faneroptica del Bovino Criollo en la Provincia de Manabí."

- Ruiz, Ricardo Encina. 2020. "Caracterización Morfométrica y Zoométrica del Ganado Bovino Criollo en la Región de Amazonas." <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2270>.
- Ruiz, Ricardo Encina, Segundo Melecio Portocarrero-Villegas, Hurley Abel Quispe-ccasa, and Ilse Silvia Cayo-colca. 2021. "Zoometric Characterization of Creole Cows from the Southern Amazon Region of Peru." : 1–15.
- Salamanca Carreño, Arcesio, and René Alejandro Crosby Granados. 2013. "Estudio Fenotípico del Bovino Criollo Casanare Biotipo Araucano. Análisis Zoométrico." *Zootecnia Tropical* 31(3): 201–8.
- SEZ, Sociedad Española de Zooetnólogos. 2009. "Valoración Morfológica de los Animales Domésticos." <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/171>.
- Smith, Thomas M. *Adaptación. Sexta Edición. Editorial Pearson*.
- Soberantes, Jhann C. Huallparuca. 2019. "Color de Pelajes en Ganado Bovino Criollo." <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/vozzootecnista/article/view/64>.
- Sobral, M. et al. 2001. "Clasificación y Caracterización Morfológica de Razas Bovinas Autóctonas Portuguesas Mediante Taxonomía Numérica." <http://hdl.handle.net/10400.1/1199>.
- Vargas, Edith Sarita Dipas. 2015. "Zoometría e Índices Corporales del Vacuno Criollo en el Matadero de Quicapata de la Provincia de Huamanga, a 2720 m.s.n.m. Ayacucho."
- Viamonte Garcés, María Isabel, Alina Ramírez Sánchez, Julio César Vargas Burgos, and Diocles Guillermo Benitez Jimenez. 2018. "Caracterización Genética e Indicadores Sanguíneos de la Raza Bovina Criolla Macabea en la Amazonía Ecuatoriana." *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología* 7(1): 1–11.
- Villate, German Camilo Martínez. 2003. "Caracterización Genética de Parámetros Reproductivos y de Crecimiento Predestete Del Bovino Criollo de Raza Sanmartinera (SM)." : 1–7.

X. ANEXOS

Anexo 1.

Ficha de caracterización fenotípica de las vacas criollos

1.- INFORMACIÓN DEL PRODUCTOR:

Nombre y Apellidos: _____ DNI: _____

2.- INFORMACIÓN DE LA ZONA

Departamento: _____ Provincia : _____
Distrito : _____ Comunidad: _____

3.- IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL.

Número Arete: _____ Edad Cronológica: _____ Sexo: Macho () Hembra ()

Hembra estado fisiológico: vacía (), preñada (), lactación ()

Condición Corporal *: 1 (), 2 (), 3 (), 4 (), 5 ()

4.-INFORMACIÓN FANERÓPTICA

- **Patrón de coloración:**
Simple () Compuesto () Mezclado ()
Denominación de pelaje:
Negro () – Castaño rojizo () – Castaño claro () – Castaño oscuro ()
Atigrado () – Callejón () – Cardeño ahumado () – Mulato ()
– Blanco paramo () - Pinto ()
- **Perfil fronto nasal :** Concavo () recto () sub concavo ().
- **Cuerno:** Presente () Ausente ()
- **Color de cuernos:** Negro (), oscuro (), blanco (), otros.....

5.- INFORMACIÓN BIOMÉTRICA

ITEM	PARAMETROS	ACRONIMO	MEDIDAS BIOMETRICAS
1	Ancho de la cara	AC	
2	Longitud de la cabeza	LC	
3	Altura a la cruz	AC	
4	Perímetro torácico	PT	
5	Longitud corporal	LC	
6	Ancho tórax	AT	
7	Profundidad del tórax	PRT	
8	Longitud de grupa	LG	
9	Ancho de grupa	AG	
10	Perímetro de caña anterior	PCA	
11	Altura a la grupa	AG	
12	Peso vivo	PV	

INDICES

Índices morfozoométricos

Los siguientes índices etnológicos e índices relacionados a las aptitudes productivas fueron reportados por Ayala (1986) y Contreras et al. (2011) y son descritos por SEZ (2009):

Índices etnológicos:

- Índice Anamorfosis = $(\text{Perímetro torácico})^2 / \text{Altura a la cruz}$
- Índice corporal = $(\text{Longitud corporal} / \text{Perímetro torácico}) \times 100$
- Índice pelviano = $(\text{Ancho de grupa} / \text{longitud de grupa}) \times 100$
- Índice de proporcionalidad ("corporal lateral", "cortedad relativa") = $(\text{Altura a la cruz} / \text{Longitud corporal}) \times 100$.
- índice cefálico = $(\text{ancho de la cabeza} / \text{largo de la cabeza}) \times 100$

Índice asociado a capacidad lechera:

- Dáctilo-torácico = $(\text{Perímetro de la caña} / \text{perímetro torácico}) \times 100$

Índices asociados a capacidad cárnica:

- Pelviano-transversal = $(\text{Ancho de grupa} / \text{altura a la cruz}) \times 100$
- Pelviano-longitudinal = $(\text{Longitud de la grupa} / \text{altura a la cruz}) \times 100$

Nota* Los animales deben encontrarse libres de defectos físicos para evitar alteraciones en las mediciones.

Condición corporal: 1 =Muy delgado; 2= delgado; 3= adecuado; 4=condición obesa; 5=obeso.

FOTOGRAFIA

Anexo 2.

Matriz de distribución de las medidas morfométricos que se registraron en vacas criollas de la provincia de Canas, según distrito, edad dentaria y sexo.

Distrito	Edad	Sexo	AC	LC	ALC	PT	LCU	AT	PTX	LG	AG	PCA	ALG	PV
Checca	BLL	Hembra	22	51	121	165	130	51	61	44	40	17	124	393
Checca	BLL	Hembra	22	52	122	167	131	50	62	44	41	17	125	408
Checca	BLL	Hembra	22	52	120	167	130	51	63	45	42	18	124	408
Layo	BLL	Hembra	20	50	121	167	131	50	63	44	41	16	125	408
Layo	BLL	Hembra	20	51	119	164	130	51	64	43	40	16	123	386
Layo	BLL	Hembra	21	51	121	166	130	51	70	44	41	16	123	399
Layo	BLL	Hembra	22	52	121	166	129	51	68	45	42	17	124	399
Layo	BLL	Hembra	21	51	119	164	133	52	70	44	40	16	123	386
Layo	BLL	Hembra	23	51	120	165	131	51	69	43	40	16	122	393
Layo	BLL	Hembra	20	50	119	165	129	50	63	42	39	16	122	393
Layo	BLL	Hembra	21	51	120	166	131	52	64	43	40	16	123	399
Layo	BLL	Hembra	22	50	119	167	130	50	64	41	39	15	121	408
Layo	BLL	Hembra	22	52	121	165	131	51	67	40	38	14	123	393
Layo	BLL	Hembra	21	51	120	164	132	51	69	44	42	17	124	386
Layo	BLL	Hembra	22	51	121	165	132	50	65	45	40	16	123	393
Layo	BLL	Hembra	23	53	121	164	131	52	71	43	40	16	124	386
Layo	BLL	Hembra	21	50	119	165	129	50	65	43	40	15	122	393
Layo	BLL	Hembra	20	51	118	167	130	51	66	45	40	18	125	408
Layo	BLL	Hembra	22	51	121	165	130	50	67	42	39	16	124	393
Layo	BLL	Hembra	21	50	120	166	131	51	65	41	39	15	123	399
Layo	BLL	Hembra	20	50	119	168	131	50	68	42	40	16	122	414
Layo	BLL	Hembra	22	51	118	167	129	50	70	44	42	16	121	408
Layo	BLL	Hembra	20	50	119	166	130	50	64	41	38	15	122	399
Layo	BLL	Hembra	21	50	122	166	130	50	67	42	40	16	124	399

Layo	BLL	Hembra	22	51	121	164	131	52	65	43	40	16	124	386
Layo	BLL	Hembra	20	52	120	164	130	51	63	42	39	17	122	386
Layo	BLL	Hembra	22	51	121	164	131	52	68	43	40	16	124	386
Layo	BLL	Hembra	21	50	120	165	130	50	66	45	41	17	124	393
Layo	BLL	Hembra	22	51	121	165	129	52	68	44	40	16	123	393
Checca	6D	Hembra	20	49	120	163	130	51	60	45	40	17	122	375
Checca	6D	Hembra	22	50	119	166	129	52	64	43	41	16	123	399
Checca	6D	Hembra	21	51	118	165	131	51	65	43	41	16	123	393
Checca	6D	Hembra	22	50	119	164	129	50	66	43	40	16	121	386
Checca	6D	Hembra	21	51	119	165	130	52	64	42	39	15	122	393
Checca	6D	Hembra	22	50	118	163	129	53	69	44	40	17	124	375
Checca	6D	Hembra	21	52	119	163	130	51	70	45	42	16	122	375
Checca	6D	Hembra	22	52	120	164	129	52	68	43	40	15	123	386
Checca	6D	Hembra	21	50	118	165	130	52	69	43	41	17	121	393
Checca	6D	Hembra	20	51	119	164	132	52	69	44	42	16	122	386
Kunturkanki	6D	Hembra	23	50	120	164	130	53	69	42	40	15	122	386
Kunturkanki	6D	Hembra	21	51	119	164	131	52	67	45	40	16	121	386
Kunturkanki	6D	Hembra	20	50	118	167	131	51	70	42	39	17	122	408
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	118	166	129	50	68	43	40	16	122	399
Kunturkanki	6D	Hembra	21	51	119	165	129	50	62	42	39	16	121	393
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	120	164	128	50	68	40	38	17	123	386
Kunturkanki	6D	Hembra	21	50	118	164	129	50	69	42	39	17	121	386
Kunturkanki	6D	Hembra	20	49	120	165	130	49	69	44	40	17	122	393
Kunturkanki	6D	Hembra	23	51	119	166	129	50	67	43	40	17	121	399
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	120	164	128	50	68	42	39	17	122	386
Kunturkanki	6D	Hembra	20	49	119	164	129	51	63	44	39	15	121	386
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	118	163	130	50	62	44	40	16	120	375
Kunturkanki	6D	Hembra	20	51	121	165	129	52	62	43	39	17	122	393
Kunturkanki	6D	Hembra	22	49	120	164	128	50	65	44	42	16	121	386
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	120	164	129	51	62	41	39	16	122	386

Kunturkanki	6D	Hembra	21	49	120	163	128	50	61	44	42	16	121	375
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	120	163	129	50	64	42	39	17	122	375
Kunturkanki	6D	Hembra	21	49	120	163	128	49	60	43	40	16	120	375
Kunturkanki	6D	Hembra	20	51	120	163	129	50	70	43	40	17	121	375
Kunturkanki	6D	Hembra	22	50	119	165	128	51	69	43	40	16	120	393
Layo	6D	Hembra	21	50	119	165	130	49	60	43	40	16	121	393
Layo	6D	Hembra	20	49	120	164	128	50	66	42	40	15	120	386
Layo	6D	Hembra	23	50	121	165	128	50	62	40	38	16	121	393
Layo	6D	Hembra	22	50	120	164	129	52	71	40	38	16	122	386
Layo	6D	Hembra	21	49	120	165	128	51	68	43	40	15	120	393
Layo	6D	Hembra	21	50	121	166	129	52	64	40	38	16	122	399
Checca	4D	Hembra	20	49	119	160	128	50	61	41	38	16	121	356
Checca	4D	Hembra	20	50	119	164	127	49	60	40	38	17	120	386
Checca	4D	Hembra	20	48	117	158	127	50	65	40	39	16	120	345
Checca	4D	Hembra	19	50	118	159	128	52	59	41	39	16	121	349
Checca	4D	Hembra	20	48	118	158	129	51	67	42	38	17	119	345
Checca	4D	Hembra	21	47	117	161	127	49	61	41	39	17	119	361
Checca	4D	Hembra	20	48	119	159	128	51	68	40	38	17	121	349
Kunturkanki	4D	Hembra	20	49	118	161	129	50	78	40	38	16	122	361
Kunturkanki	4D	Hembra	19	48	119	161	128	51	65	41	37	16	121	361
Kunturkanki	4D	Hembra	20	48	117	160	126	49	61	40	37	16	120	356
Layo	4D	Hembra	21	49	117	162	128	50	67	42	39	16	119	367
Layo	4D	Hembra	20	49	118	162	127	48	62	40	38	17	119	367
Layo	4D	Hembra	20	47	118	161	127	49	64	40	38	15	119	361
Layo	4D	Hembra	21	48	118	161	128	50	68	40	38	16	120	361
Layo	4D	Hembra	21	49	117	160	127	49	66	40	38	16	120	356
Layo	4D	Hembra	20	47	117	160	126	50	64	39	36	16	119	356

Anexo 3.

Matriz de distribución de los índices zoometricos que se registraron en vacas criollas de la provincia de Canas, según distrito y edad dentaria.

Distrito	Edad	ICO	IPE	IPR	ICE	IDT	IPT	IPL	IAN
Checca	BLL	78.79	90.91	93.08	43.14	10.30	33.06	36.36	2.25
Checca	BLL	78.44	93.18	93.13	42.31	10.18	33.61	36.07	2.29
Checca	BLL	77.84	93.33	92.31	42.31	10.78	35.00	37.50	2.32
Layo	BLL	78.44	93.18	92.37	40.00	9.58	33.88	36.36	2.30
Layo	BLL	79.27	93.02	91.54	39.22	9.76	33.61	36.13	2.26
Layo	BLL	78.31	93.18	93.08	41.18	9.64	33.88	36.36	2.28
Layo	BLL	77.71	93.33	93.80	42.31	10.24	34.71	37.19	2.28
Layo	BLL	81.10	90.91	89.47	41.18	9.76	33.61	36.97	2.26
Layo	BLL	79.39	93.02	91.60	45.10	9.70	33.33	35.83	2.27
Layo	BLL	78.18	92.86	92.25	40.00	9.70	32.77	35.29	2.29
Layo	BLL	78.92	93.02	91.60	41.18	9.64	33.33	35.83	2.30
Layo	BLL	77.84	95.12	91.54	44.00	8.98	32.77	34.45	2.34
Layo	BLL	79.39	95.00	92.37	42.31	8.48	31.40	33.06	2.25
Layo	BLL	80.49	95.45	90.91	41.18	10.37	35.00	36.67	2.24
Layo	BLL	80.00	88.89	91.67	43.14	9.70	33.06	37.19	2.25
Layo	BLL	79.88	93.02	92.37	43.40	9.76	33.06	35.54	2.22
Layo	BLL	78.18	93.02	92.25	42.00	9.09	33.61	36.13	2.29
Layo	BLL	77.84	88.89	90.77	39.22	10.78	33.90	38.14	2.36
Layo	BLL	78.79	92.86	93.08	43.14	9.70	32.23	34.71	2.25
Layo	BLL	78.92	95.12	91.60	42.00	9.04	32.50	34.17	2.30
Layo	BLL	77.98	95.24	90.84	40.00	9.52	33.61	35.29	2.37
Layo	BLL	77.25	95.45	91.47	43.14	9.58	35.59	37.29	2.36
Layo	BLL	78.31	92.68	91.54	40.00	9.04	31.93	34.45	2.32
Layo	BLL	78.31	95.24	93.85	42.00	9.64	32.79	34.43	2.26

Layo	BLL	79.88	93.02	92.37	43.14	9.76	33.06	35.54	2.22
Layo	BLL	79.27	92.86	92.31	38.46	10.37	32.50	35.00	2.24
Layo	BLL	79.88	93.02	92.37	43.14	9.76	33.06	35.54	2.22
Layo	BLL	78.79	91.11	92.31	42.00	10.30	34.17	37.50	2.27
Layo	BLL	78.18	90.91	93.80	43.14	9.70	33.06	36.36	2.25
Checca	6D	79.75	88.89	92.31	40.82	10.43	33.33	37.50	2.21
Checca	6D	77.71	95.35	92.25	44.00	9.64	34.45	36.13	2.32
Checca	6D	79.39	95.35	90.08	41.18	9.70	34.75	36.44	2.31
Checca	6D	78.66	93.02	92.25	44.00	9.76	33.61	36.13	2.26
Checca	6D	78.79	92.86	91.54	41.18	9.09	32.77	35.29	2.29
Checca	6D	79.14	90.91	91.47	44.00	10.43	33.90	37.29	2.25
Checca	6D	79.75	93.33	91.54	40.38	9.82	35.29	37.82	2.23
Checca	6D	78.66	93.02	93.02	42.31	9.15	33.33	35.83	2.24
Checca	6D	78.79	95.35	90.77	42.00	10.30	34.75	36.44	2.31
Checca	6D	80.49	95.45	90.15	39.22	9.76	35.29	36.97	2.26
Kunturkanki	6D	79.27	95.24	92.31	46.00	9.15	33.33	35.00	2.24
Kunturkanki	6D	79.88	88.89	90.84	41.18	9.76	33.61	37.82	2.26
Kunturkanki	6D	78.44	92.86	90.08	40.00	10.18	33.05	35.59	2.36
Kunturkanki	6D	77.71	93.02	91.47	44.00	9.64	33.90	36.44	2.34
Kunturkanki	6D	78.18	92.86	92.25	41.18	9.70	32.77	35.29	2.29
Kunturkanki	6D	78.05	95.00	93.75	44.00	10.37	31.67	33.33	2.24
Kunturkanki	6D	78.66	92.86	91.47	42.00	10.37	33.05	35.59	2.28
Kunturkanki	6D	78.79	90.91	92.31	40.82	10.30	33.33	36.67	2.27
Kunturkanki	6D	77.71	93.02	92.25	45.10	10.24	33.61	36.13	2.32
Kunturkanki	6D	78.05	92.86	93.75	44.00	10.37	32.50	35.00	2.24
Kunturkanki	6D	78.66	88.64	92.25	40.82	9.15	32.77	36.97	2.26
Kunturkanki	6D	79.75	90.91	90.77	44.00	9.82	33.90	37.29	2.25
Kunturkanki	6D	78.18	90.70	93.80	39.22	10.30	32.23	35.54	2.25
Kunturkanki	6D	78.05	95.45	93.75	44.90	9.76	35.00	36.67	2.24
Kunturkanki	6D	78.66	95.12	93.02	44.00	9.76	32.50	34.17	2.24

Kunturkanki	6D	78.53	95.45	93.75	42.86	9.82	35.00	36.67	2.21
Kunturkanki	6D	79.14	92.86	93.02	44.00	10.43	32.50	35.00	2.21
Kunturkanki	6D	78.53	93.02	93.75	42.86	9.82	33.33	35.83	2.21
Kunturkanki	6D	79.14	93.02	93.02	39.22	10.43	33.33	35.83	2.21
Kunturkanki	6D	77.58	93.02	92.97	44.00	9.70	33.61	36.13	2.29
Layo	6D	78.79	93.02	91.54	42.00	9.70	33.61	36.13	2.29
Layo	6D	78.05	95.24	93.75	40.82	9.15	33.33	35.00	2.24
Layo	6D	77.58	95.00	94.53	46.00	9.70	31.40	33.06	2.25
Layo	6D	78.66	95.00	93.02	44.00	9.76	31.67	33.33	2.24
Layo	6D	77.58	93.02	93.75	42.86	9.09	33.33	35.83	2.27
Layo	6D	77.71	95.00	93.80	42.00	9.64	31.40	33.06	2.28
Checca	4D	80.00	92.68	92.97	40.82	10.00	31.93	34.45	2.15
Checca	4D	77.44	95.00	93.70	40.00	10.37	31.93	33.61	2.26
Checca	4D	80.38	97.50	92.13	41.67	10.13	33.33	34.19	2.13
Checca	4D	80.50	95.12	92.19	38.00	10.06	33.05	34.75	2.14
Checca	4D	81.65	90.48	91.47	41.67	10.76	32.20	35.59	2.12
Checca	4D	78.88	95.12	92.13	44.68	10.56	33.33	35.04	2.22
Checca	4D	80.50	95.00	92.97	41.67	10.69	31.93	33.61	2.12
Kunturkanki	4D	80.12	95.00	91.47	40.82	9.94	32.20	33.90	2.20
Kunturkanki	4D	79.50	90.24	92.97	39.58	9.94	31.09	34.45	2.18
Kunturkanki	4D	78.75	92.50	92.86	41.67	10.00	31.62	34.19	2.19
Layo	4D	79.01	92.86	91.41	42.86	9.88	33.33	35.90	2.24
Layo	4D	78.40	95.00	92.91	40.82	10.49	32.20	33.90	2.22
Layo	4D	78.88	95.00	92.91	42.55	9.32	32.20	33.90	2.20
Layo	4D	79.50	95.00	92.19	43.75	9.94	32.20	33.90	2.20
Layo	4D	79.38	95.00	92.13	42.86	10.00	32.48	34.19	2.19
Layo	4D	78.75	92.31	92.86	42.55	10.00	30.77	33.33	2.19

Anexo 4.

Resultado del análisis estadístico de las medidas morfométricas en vacas criollas

Edad	Variable	Media	Mediana	Desv. est	Mínimo	Máximo
4D	AC	20.1	20.0	0.62	19.0	21.0
	LC	48.4	48.0	0.96	47.0	50.0
	ALC	117.9	118.0	0.81	117.0	119.0
	PT	160.4	160.5	1.55	158.0	164.0
	LCU	127.5	127.5	0.89	126.0	129.0
	AT	49.9	50.0	1.02	48.0	52.0
	PTX	64.8	64.5	4.58	59.0	78.0
	LG	40.4	40.0	0.81	39.0	42.0
	AG	38.0	38.0	0.82	36.0	39.0
	PCA	16.3	16.0	0.58	15.0	17.0
	ALG	120.0	120.0	0.97	119.0	122.0
	PV	327.4	332.5	19.09	296.0	358.0
6D	AC	21.3	21.0	0.92	20.0	23.0
	LC	50.1	50.0	0.82	49.0	52.0
	ALC	119.4	119.5	0.90	118.0	121.0
	PT	164.4	164.0	1.05	163.0	167.0
	LCU	129.2	129.0	1.02	128.0	132.0
	AT	50.8	51.0	1.09	49.0	53.0
	PTX	65.8	66.5	3.37	60.0	71.0
	LG	42.8	43.0	1.36	40.0	45.0
	AG	39.8	40.0	1.11	38.0	42.0
	PCA	16.2	16.0	0.70	15.0	17.0
	ALG	121.6	122.0	0.97	120.0	124.0
	PV	329.4	330.0	15.73	303.0	364.0
BLL	AC	21.3	21.0	0.93	20.0	23.0
	LC	50.9	51.0	0.80	50.0	53.0
	ALC	120.1	120.0	1.09	118.0	122.0
	PT	165.5	165.0	1.18	164.0	168.0
	LCU	130.4	130.0	0.98	129.0	133.0
	AT	50.8	51.0	0.77	50.0	52.0
	PTX	66.0	66.0	2.72	61.0	71.0
	LG	43.1	43.0	1.38	40.0	45.0
	AG	40.1	40.0	1.08	38.0	42.0
	PCA	16.1	16.0	0.88	14.0	18.0
	ALG	123.2	123.0	1.11	121.0	125.0
	PV	332.4	330.0	14.82	296.0	370.0

Anexo 5.

Resultado del análisis estadístico de los índices zoometricos en vacas criollas

Edad	Variable	Media	Mediana	Desv. est	Mínimo	Máximo
4D	ICO	79.5	79.4	1.0	77.4	81.6
	IPE	94.0	95.0	1.9	90.2	97.5
	IPR	92.5	92.5	0.7	91.4	93.7
	ICE	41.6	41.7	1.6	38.0	44.7
	IDT	10.1	10.0	0.4	9.3	10.8
	IPT	32.2	32.2	0.8	30.8	33.3
	IPL	34.3	34.2	0.7	33.3	35.9
	IAN	2.2	2.2	0.0	2.1	2.3
6D	ICO	78.6	78.7	0.7	77.6	80.5
	IPE	93.2	93.0	2.0	88.6	95.5
	IPR	92.4	92.3	1.2	90.1	94.5
	ICE	42.5	42.6	1.9	39.2	46.0
	IDT	9.8	9.8	0.4	9.1	10.4
	IPT	33.4	33.3	1.0	31.4	35.3
	IPL	35.8	36.0	1.3	33.1	37.8
	IAN	2.3	2.3	0.0	2.2	2.4
BLL	ICO	78.8	78.8	0.9	77.2	81.1
	IPE	93.0	93.0	1.8	88.9	95.5
	IPR	92.1	92.3	1.0	89.5	93.8
	ICE	41.8	42.0	1.6	38.5	45.1
	IDT	9.8	9.7	0.5	8.5	10.8
	IPT	33.4	33.3	0.9	31.4	35.6
	IPL	35.9	36.1	1.2	33.1	38.1
	IAN	2.3	2.3	0.0	2.2	2.4

Anexo 6.

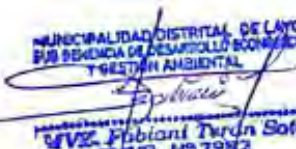
Constancia de validación metodológica del muestreo no probabilístico intencional en bovinos criollos de la provincia de Canas

CONSTANCIA

Conste por la presente que para la tesis del Bach. Elvis Lizandro Salcedo Quispe, titulada “Caracterización fenotípica del bovino criollo en la provincia de Canas mediante medidas morfométricas e índices zoométricos”, el muestreo realizado fue de tipo no probabilístico intencional (muestreo por juicio de expertos). Dicho procedimiento metodológico permitió seleccionar de manera estratégica los ejemplares más representativos de la población bovina criolla disponible, en base al conocimiento de campo y la experiencia de los técnicos locales de los Municipios distritales de Layo, Kunturkanki y Checca de la provincia de Canas.

La aplicación de este método aseguró la obtención de información válida y confiable, posibilitando la caracterización fenotípica mediante medidas morfométricas e índices zoométricos, y garantizando la pertinencia de los resultados en un contexto donde la disponibilidad de ejemplares era limitada.

08 de noviembre de 2024

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAYO
SUB DIRECCIÓN DE DESARROLLO ECONÓMICO
Y GESTIÓN AMBIENTAL

REVZ. Fabiani Turán Soto
CNPV. N° 7982
JP. GFRENTE