

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

Factores asociados al rendimiento de canal de bovinos faenados en el camal municipal
de Chimbote durante agosto y septiembre del 2023

Línea de Investigación:
"Producción y Bienestar Animal"

Autor:
López Campos, Héctor Lorenzo

Jurado Evaluador:

Presidente: Izaga Iñoñan, Mario Wilmer
Secretaria: Eslava Ampuero, Irwing Ricardo
Vocal: Ortiz Tenorio, Luis Abraham

Asesor:
López Jiménez, Enrique Aguberto
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1841-1038>

TRUJILLO – PERÚ
2024

Fecha de sustentación: 2024/06/14

Factores asociados al rendimiento de canal de bovinos faenados en el camal municipal de Chimbote durante agosto y septiembre del 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Enrique López Jiménez, docente del Programa de Estudio Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Factores asociados al rendimiento de canal de bovinos faenados en el Camal Municipal de Chimbote durante julio y agosto del 2023", autor Héctor Lorenzo López Campos, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 0%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 19 de abril del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 19 de abril del 2023

Asesor: Enrique López Jiménez

Autor: Héctor Lorenzo López Campos

DNI: 26679486

DNI: 07257470

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1841-1038>

Firma:



.....

Firma:



.....

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



MV. Mg. Mario Wilmer Izaga Iñoñan
PRESIDENTE



M.V. Dr. Irwing Ricardo Eslava Ampuero
SECRETARIO



MV. Mg. Luis Abraham Ortiz Tenorio
VOCAL



MV. Mg. Enrique Aguberto López Jiménez
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, que gracias a Él que veló por mi bienestar pude lograr mi sueño de convertirme en el profesional que ahora soy

A mis padres Julio López López y Lucila Campos de López, motivación principal para culminar la carrera y que desde el cielo sé que me estuvieron protegiendo siempre

A mis hermanos Liliam, Julio, Roberto, Javier, Orlando y mi sobrina Liliam, por su apoyo incondicional durante todo el tiempo que estuve en la Universidad

A mi familia, que siempre estuvieron apoyándome en las decisiones importantes de mi formación académica

A mis amigos de la universidad, los cuales fueron como hermanos y con los cuales compartí momentos agradables hasta la culminación de la carrera

A mis maestros de la Universidad Privada Antenor Orrego, por los conocimientos recibidos y la motivación constante durante toda la carrera profesional

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Enrique López Jiménez, por su colaboración y constante apoyo durante todo el proceso de la presente Investigación

A los docentes del PADT, Dr. Christian Campos Huacanjulca por su ayuda en el análisis de la parte estadística y al Ing. José Cedano Castro por el apoyo en la elaboración del proyecto e informe final de la tesis

Al Camal Municipal de Chimbote, por las facilidades ofrecidas hacia mí persona; especialmente Dr. Víctor Cárdenas Saldaña y al Ing. Enrique Llerena

A la Veterinaria Entre Patas, cuyo personal siempre estuvo pendiente de lo necesario para culminar con éxito la carrera universitaria

A todas las personas que directa e indirectamente estuvieron cooperando, apoyándome en la elaboración de este estudio

INDICE

CARÁTULA	i
REPORTE DE TURNITIN	ii
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCION.....	2
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Producción bovina mundial y nacional	3
2.2 Generalidades del ganado bovino	4
2.3 Razas de bovinos de engorde	4
2.4 Parámetros productivos de vacuno de engorde	6
2.5 Factores que afectan el rendimiento de canal o carcasa	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1. Lugar de la investigación	11
3.2. Duración de la Investigación	11
3.3. Población y muestra.....	11
3.4. Instalaciones	11
3.5. Materiales y equipo	11
3.6. Variables	12
3.7. Diseño estadístico.....	12
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN	17
VI. CONCLUSIONES	19
VII. RECOMENDACIONES.....	20
VIII. BIBLIOGRAFÍA	21
IX. ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
Cuadro 1. Parámetros productivos de ganado bovino según raza ...	7
Cuadro 2. Peso vivo de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia	13
Cuadro 3. Peso de carcasa de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia	14
Cuadro 4. Rendimiento de carcasa de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia	15
Cuadro 5. Correlación del rendimiento de carcasa con el perímetro torácico en vacunos hembras y machos.....	16

ÍNDICE DE ANEXOS

	Páginas
Anexo 1. Visita externa del camal municipal de Chimbote	27
Anexo 2. Animales sacrificados en el camal municipal de Chimbote	27
Anexo 3. Cinta bovinométrica usada y su utilización para hacer las mediciones	28
Anexo 4. Uso de cinta bovinométrica	28
Anexo 5. Datos del muestreo	29

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los factores asociados al rendimiento de la canal (RC%) de ganado vacuno beneficiado en camales de la ciudad de Chimbote, departamento de Ancash. Para este fin se evaluaron 194 animales de ambos sexos de las razas Angus, Brown Swiss, Cebú, Fleckvieh (Simmental), Hereford, Holstein, Jersey y Criollo cuyas edades oscilaron entre 1 a 6 años. El estudio se realizó durante los meses de agosto y septiembre del año 2023, bajo condiciones climáticas de la costa peruana. Los resultados mostraron mayor RC% ($p < 0.05$) en machos (44.95 %) comparados con las hembras (40.00 %); asimismo, los vacunos procedentes de Huánuco evidenciaron mayor ($p = 0.05$) RC% (44.99 %) en comparación con otros lugares de procedencia. Respecto a la raza, existió mayor RC% ($p = 0.05$) en bovinos de la raza Cebú (45.02 %) seguido por la raza Hereford (44.96 %), Jersey (42.04 %), Brown Swiss (42.01 %) y Criollo (40.84 %). Se concluye que el rendimiento de carcasa se asoció ($p < 0.05$) al sexo, procedencia y raza de los vacunos beneficiados en camal municipal. El ganado bovino macho, los procedentes de Huánuco y Ancash, y de la raza Cebú mostraron mayor rendimiento de carcasa. El rendimiento de carcasa se correlacionó ($p < 0.05$) con el perímetro torácico en vacunos hembras y machos.

Palabras Clave:

Rendimiento de canal, *Bos taurus*, *Bos indicus*, buiatría, camal.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the factors associated with carcass yield (CR%) of cattle slaughtered in feedlots in the city of Chimbote, department of Ancash. For this purpose, 194 animals of both sexes of Angus, Brown Swiss, Cebu, Fleckvieh (Simmental), Hereford, Holstein, Jersey and Criollo breeds were evaluated, ranging in age from 1 to 6 years. The study was conducted during August and September 2023, under Peruvian coastal climatic conditions. The results showed higher CR% ($p < 0.05$) in males (44.95 %) compared to females (40.00 %); likewise, cattle from Huánuco showed higher ($p = 0.05$) CR% (44.99 %) compared to other places of origin. Regarding the breed, there was a higher CR% ($p = 0.05$) in cattle of the Cebu breed (45.02 %) followed by Hereford (44.96 %), Jersey (42.04 %), Brown Swiss (42.01 %) and Criollo (40.84 %). We concluded that carcass yield was associated ($p < 0.05$) with sex, origin and breed of the cattle slaughtered in municipal feedlots. Male cattle, those from Huánuco and Ancash, and the Cebu breed showed higher carcass yields. Carcass yield correlated ($p < 0.05$) with thoracic perimeter in both male and female cattle.

Translated with DeepL.com (free version)

Keywords:

Carcass yield, *Bos taurus*, *Bos indicus*, butchery, animal slaughtering

i. INTRODUCCION.

La importancia socioeconómica de la ganadería en el Perú es notoria. El Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2017), establece que da empleo e ingresos a 1.8 millones de familias que equivalen a 7.6 millones personas, siendo fundamental especialmente para el área rural, pues representa el 40.2% del Valor Bruto de la Producción del Sector Agropecuario. Se indica también que en el periodo 2007 al 2016, ha mostrado una tasa de crecimiento anual de 5.2%. Cabe considerar, por otra parte, que el crecimiento del sector agropecuario es variable. Así para el período enero-setiembre del 2022, creció el 4.1% en relación con mismo período del año anterior (MIDAGRI, 2022) y en enero 2023 creció solo 1.9% en relación con enero del 2022 (MIDAGRI, 2023). Esto, a pesar del informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que pronosticó un aumento en la producción agrícola y alimentaria mundial en los próximos 10 años (FAOSTAT, 2023).

Si observamos específicamente el crecimiento del subsector pecuario podemos apreciar que este se debe primordialmente a la actividad avícola y porcina. Esto, en parte a su buen nivel tecnológico y producción a gran escala; y a un crecimiento moderado en el caso de los vacunos y alpacas, habiendo especies como los ovinos que tienen tasas de crecimiento negativo. Este contraste se debe a que las segundas especies, a diferencia de la primera, aparte de carecer de medios tecnológicos están conducidas en su mayoría por pequeños y medianos productores con poco o limitado acceso a los servicios agropecuarios (MIDAGRI, 2017).

La población total de vacunos es de 5.2 millones de cabezas, de las cuales 63.9% son Criollos, mientras otras razas son Brown Swiss (17.6%), Holstein (10.3%) y Cebú (3.4%), las cuales se encuentran distribuidas geográficamente en la sierra el 73%, en la costa, 12% y en la selva 15% (CENAGRO, 2012). De lo anterior se puede deducir, que la carne consumida en el Perú es mayoritariamente proveniente de ganado Criollo y de la región Sierra. Las estadísticas proporcionadas por el MIDAGRI (2022) establecen que, en 23

años, desde 2000 hasta el 2022, la producción de carne de bovino ha tenido un incremento de producción promedio anual de 2.18%. Por otro lado, se establece que en año 2022, se produjo 192 718 toneladas de carne de vacuno y en el periodo enero a agosto del presente año se ha producido 139 599 toneladas lo que representa un 0.4% mayor comparado con el mismo período del año anterior, siendo, las regiones con mayor producción de carne vacuna Huánuco con 8 042 toneladas, Cajamarca con 7 090 toneladas y Puno con 6951 toneladas (MIDAGRI, 2023).

En las cifras proporcionadas por MIDAGRI (2023) no se establece el rendimiento en canal o carcasa, sino en forma absoluta por cabeza de animal, estimando que cada una proporcionó en el año 2022, 146.4 Kg de carne. Esto no permite establecer el rendimiento de canal que es un parámetro productivo muy importante ya que nos ayuda a calcular la rentabilidad, así como, en la producción neta de carne de ganado bovino.

Cabe considerar que el rendimiento de la canal está influenciado por diversos factores como, la raza (Coleman et al: 2023; Pacheco et al., 2023), la edad (Smith y Carpenter, 1974; Bai et al., 2023), la alimentación y manejo (Philippe et al., 2020; Costa et al., 2023; Huuskonen et al., 2023). Conocerlos es importante para poder establecer programas de mejoramiento y así por ejemplo se sabe que a mayor peso vivo se tiene mayor rendimiento de canal (RC%) y que los animales con una condición corporal óptima poseen mayor RC% que los delgados u obesos, siendo también que los machos tienen mayor RC% que las hembras (Pacheco et al., 2023) y que los animales con menor edad muestran mayor RC% (Bai et al., 2023).

El objetivo del presente estudio fue evaluar los factores asociados al rendimiento de la canal de ganado vacuno beneficiado en los camales de la ciudad de Chimbote, cuyos resultados servirían para instaurar planes de mejora que beneficiarían a productores y consumidores.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Producción bovina mundial y nacional

FAOSTAT (2023) indica que existen 1.5 mil millones de cabezas de ganado a nivel mundial y que la demanda mundial de carne bovina fue de 70 millones de toneladas en 2019 y que se espera llegar a 74 millones de toneladas en el año 2023, por otro lado establece que la carne bovina se situó en el Top 3 de las carnes más consumidas, después de las aves de corral (125 toneladas) y la carne de cerdo (118 millones de toneladas) en el año 2019 siendo los principales productores de carne de res: EE. UU. (17 %), Europa (15 %) y Brasil (13 %), constituyéndose como los mayores exportadores de carne vacuna Brasil (20 %), Australia (16 %) e India (15 %) en los años 2018/2019.

Por su lado, durante el año 2022, en el Perú se produjo 192 718 toneladas de carne de vacuno. En lo que va del año 2023 (enero-abril), las regiones con mayor producción de carne vacuna son Huánuco con 8 042 toneladas, Cajamarca con 7 090 toneladas y Puno con 6951 toneladas (MIDAGRI, 2023).

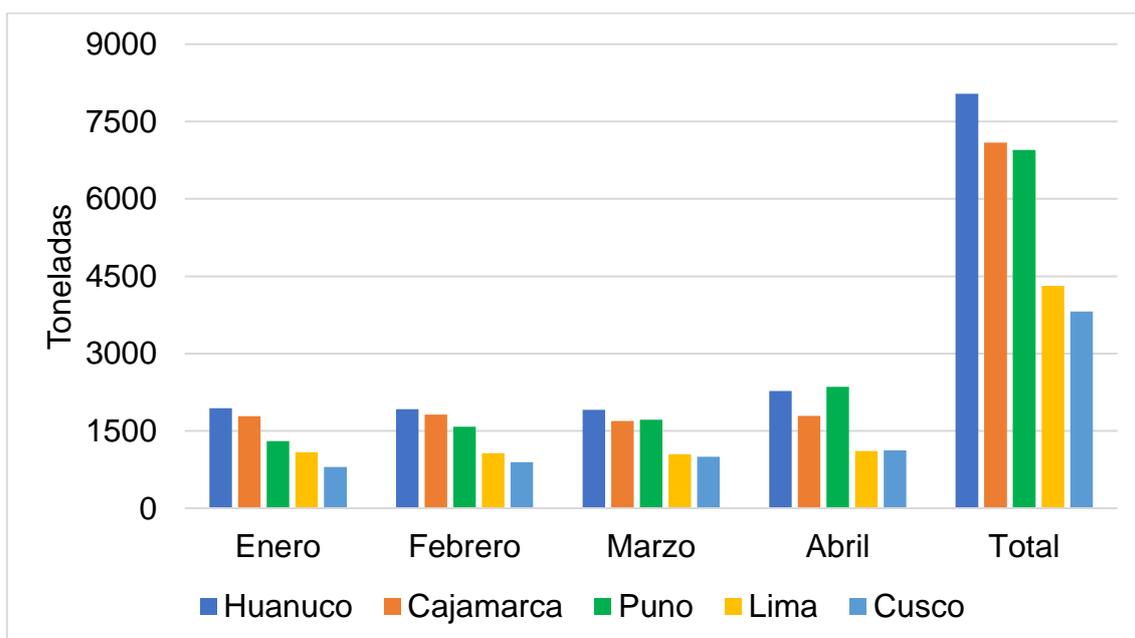


Figura 1. Las regiones con mayor producción de carne vacuna en el Perú-2023.
Fuente: MIDAGRI (2023).

2.2. Generalidades del ganado bovino

El ganado bovino comprende vacas y toros de la especie *Bos taurus* y *Bos indicus* que se crían mayormente para la producción de carne de res, que es una fuente importante de proteínas en la dieta humana. También se crían para la producción de leche, que se utiliza para la fabricación de productos lácteos como la leche, el queso y la mantequilla (USAID, 2015).

Los bovinos son rumiantes, y su estómago está dividido en rumen, retículo, omaso y abomaso. Su sistema digestivo especializado les permite fermentar y descomponer eficientemente la celulosa de los alimentos vegetales en su rumen. Este proceso de fermentación produce ácidos grasos volátiles y otros subproductos que son absorbidos y utilizados por el animal como fuente de energía (USAID, 2015).

2.3. Razas de bovinos de engorde

Las razas de engorde se caracterizan por su buena calidad de carne, adaptabilidad y ganancia de peso. Entre estas razas tenemos Angus, Hereford, Charolais, Fleckvieh y criollo (CAP, 2022).

El ganado Angus tienen un alto rendimiento de la canal con una carne marmoleada. La raza Angus se utiliza mucho en los cruces para mejorar la calidad de la canal y la capacidad de ordeño. Poseen un gen que evita que los terneros tengan cuernos. Las hembras tienen mayor facilidad de parto y tienen buenas aptitudes para la cría (Minish y Fox, 1979; Briggs y Briggs, 1980; CAP, 2022).

El ganado Fleckvieh (Simmental) es de las razas más dóciles y fáciles de manejar. Los Fleckviehs se caracterizan por una línea superior larga y recta, con una espalda y un lomo muy musculosos. Es un ganado de tamaño medio-grande y huesos fuertes. Las hembras tienen una vida productiva de diez a doce años y una elevada producción de leche. El color de la Simmental varía

del dorado pálido al marrón rojizo oscuro, con la cabeza blanca. Su conversión alimenticia y su rendimiento en canal son excelentes. Son aptas para el cruce polivalente con razas más pequeñas (Friend, 1978; Montoya, 2018; CAP, 2022).

La raza Charolais es de tamaño mediano a grande con un pelaje de color entre blanco y crema. Tienen un cuerpo ancho y profundo con lomos y musculados. La raza ha demostrado una capacidad de crecimiento superior, eficientes ganancias de peso y rendimiento de la canal. Con una excelente conformación cárnica y una madurez relativamente tardía adecuados para el engorde de alto peso final. Los Charolais son útiles para la cría cruzada polivalente. cría cruzada, aunque el parto de novilla puede difícil (CAP, 2022). Esta raza ha mostrado mayor rendimiento de canal (RC%) que los Hereford. Pesonen et al. (2013), mostraron que el ganado de la raza Charolais alcanzó un RC% de 55.61 %, mientras que el de la raza Hereford 52.67 %. De igual manera, en un estudio más reciente se reportó que el ganado Charolais obtuvo un 56.77 % y el ganado Hereford un 52.54 % de RC% (Huuskonen et al., 2020).

La raza Hereford son bovinos de complejión media con un característico color rojo y blanco en la cabeza, la parte delantera del cuello, el pecho, la parte inferior y el cambio. Tienen cuartos delanteros bien desarrollados, un pecho profundo, cabeza ancha y patas robustas. La raza Hereford suele ser dócil y de crecimiento rápido, con una buena calidad de carne (CAP, 2022). Esta raza ha mostrado peso vivo de 431.5 \pm 21.82 kg rendimientos de carcasa de 50.34 y 55.90 % (Beisenov et al., 2017; Armstrong et al., 2021).

Se denomina ganado criollo a los bovinos con ascendencia directa de las razas autóctonas localizadas al sur de España (Península Ibérica) que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493 (Primo, 1992). Los cuales se adaptaron a las condiciones adversas de la geografía peruana (Quispe, 2016), sin embargo, ha sido poco estudiado, pese a su potencial importancia para las comunidades campesinas de la sierra del país (FAO, 2015) y aún más, la carencia de planes nacionales para su conservación los expone seriamente a la extinción por el uso continuado de germoplasma exótico que sustituye los genes nativos por genes de los grupos que están siendo introducidos (Pariacote, 2000).

Delgado et al. (2019), menciona que las estadísticas del Censo Agropecuario no reflejan la verdadera situación del ganado bovino criollo en el Perú, ya que el sistema incluye incorrectamente en la categoría "criollo" a todos los animales que provienen de cruces y que no pueden ser clasificados dentro de una raza en específico.

2.4. Razas de bovinos de leche

Los bovinos de leche incluyen la raza Jersey y Holstein. Estas razas son conocidas por su alta producción de leche, adaptabilidad y calidad genética.

La vaca Holstein se destaca por su alta producción de leche y su buena adaptabilidad. Estas características hicieron que fuera adaptada en la ganadería de numerosos países. Es la raza dominante en la ganadería lechera industrial de todo el mundo y se encuentra en más de 160 países. Desde los inicios de los programas de mejora genética, la raza Holstein se ha coronado como la reina de las vacas lecheras por la enorme cantidad de leche que produce en cada lactación. Este animal nace con un peso aproximado de 40 kg. Las vacas Holstein llegan a pesar 600 kg. mientras que los toros alcanzan hasta los 1,000 kg. (CEVA, 2022).

Jersey es una raza de ganado de vacuno británico productor de leche, de pelaje marrón claro, es famosa por el alto contenido graso de su leche y por la docilidad de sus vacas. La vaca Jersey se adapta rápidamente a los distintos climas, permitiendo un mayor número de cabezas por Ha. Si bien su peso a edad adulta oscila entre los 350 kg. y 450 kg. en los últimos años la tendencia de criadores americanos se vuelca a animales de alrededor de 500 kg (USJersey, 2020).

2.5. Razas de bovinos de doble propósito

Algunas razas de bovinos de doble propósito incluyen el Brown Swiss, Cebú y el Criollo. Estas razas son conocidas por su adaptabilidad a diferentes climas y su versatilidad tanto para la producción de carne como de leche.

Brown Swiss es una raza bovina de doble propósito muy eficiente tanto para la producción lechera como para la obtención de carne. Por su alta rusticidad y producción se extendió por toda Europa y América del Sur, Centro y Norte. También llamada Pardo Suiza es una de las razas más antiguas (BSA, 2023).

Cebú, también conocido como ganado jorobado o con giba, es un mamífero rumiante grande y de cuerpo robusto domesticado desde hace unos 10,000 años en el Oriente Medio. Estos animales en comparación con el ganado europeo, el Cebú soporta mejor el calor, debido a su metabolismo más bajo, menor sudoración, un crecimiento más lento y una baja producción de leche. Así mismo la crianza de Cebú está íntimamente relacionada con la denominada Ganadería de doble propósito (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

2.6. Parámetros productivos de ganado vacuno

Hay varios parámetros que se pueden utilizar para medir la productividad del ganado de carne. Estos incluyen la ganancia diaria promedio (ADG), las características de la canal, la tasa de ganancia magra, la tasa de preñez y el peso de los terneros al destete. Dichos parámetros varían según raza, manejo y sexo, edad y otros factores (Cuadro 1).

a) Ganancia de peso diario (GPD):

Este parámetro es un indicador importante de la productividad de los bovinos y puede variar según la edad, la genética y la alimentación del animal. Se mide la variación del peso vivo en un periodo determinado y se mide en kilogramos (USAID, 2015).

$$GPD (kg) = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{número de días evaluados}}$$

b) Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia se refiere a la cantidad de alimento que un bovino necesita para producir una unidad de peso vivo. Una conversión alimenticia eficiente indica una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes y una mejor productividad (USAID, 2015). Se emplea la siguiente fórmula:

$$CA (kg/kg) = \frac{CD}{GPD}$$

Donde:

CD: consumo diario

GPD: ganancia de peso diario

c) Rendimiento de la canal o carcasa

El rendimiento de carcasa se refiere a la proporción de peso de la carcasa en relación con el peso vivo del animal (Huuskonen et al., 2023). El rendimiento de carcasa es un indicador importante en la industria ganadera, ya que afecta la eficiencia de producción y la rentabilidad. Para determinar el rendimiento de carcasa (RC) se utiliza la siguiente fórmula:

$$RC(\%) = \frac{\text{peso de la carcasa}}{\text{Peso vivo final}} \times 100$$

Sin embargo, el rendimiento de la carcasa puede verse afectado por varios factores, como la raza, la edad, el sexo, la condición corporal y la nutrición del animal (Arboitte et al., 2011; Baldassini, 2017). Otros factores que

pueden influir en el rendimiento de la carcasa incluyen la presencia de lesiones, como hematomas y lesiones respiratorias, así como la deposición de grasa intramuscular (Philippe et al., 2020).

Cuadro 1. Parámetros productivos de ganado bovino según raza.

Raza	Peso vivo del toro (kg)	GDP (kg/día)	RCC (%)	Edad (meses)	Referencia
Angus	468.4	1.57	58.9	17	Paschal et al. (1995)
Angus x Simmental	496.0	1.65	60.5	17	Schoonmaker et al. (2004)
Brahman	499.7	1.60	60.0	17	Paschal et al. (1995)
Gyr	471.0	1.51		17	Paschal et al. (1995)
Holstein	320.0	-	-	12	Perulactea (2019)
Criollo peruano	345.0	-	-	>48	Espinoza et al., (2009)
Jersey	453.0			22	USJersey (2020)
Brown Swiss	252.4				Quispe et al. (2016)
Hereford	487.2	0.85	55.9	18	Beisenov et al. (2017)

GDP: ganancia diaria de peso. RCC: rendimiento de carcasa caliente.

d) Calidad de la carne:

En el caso de los bovinos de engorde, la calidad de la carne es un parámetro relevante. Se evalúa mediante características como el marmoleo, la ternura y el sabor, y puede verse influenciada por factores genéticos, de manejo y de alimentación.

La calidad de la carne se refiere a las características intrínsecas de la carne que determinan su valor y aceptación por parte de los consumidores. Estas características incluyen el color, la textura, la ternura, el sabor y el aroma. La calidad de la carne también puede estar influenciada por factores como la composición de grasa, el marmoleo, la humedad y la frescura (Cliquart et al., 2022; Pacheco et al., 2023).

El color de la carne puede variar desde un rojo brillante hasta un tono más oscuro dependiendo de la especie animal y la edad del animal. La

textura se refiere a la firmeza y suavidad de la carne, mientras que la ternura se relaciona con la facilidad con la que la carne se puede masticar y digerir. El sabor y el aroma son características sensoriales que pueden variar según la alimentación del animal y los procesos de maduración y cocción (Cliquart et al., 2022).

La calidad de la carne también puede evaluarse mediante parámetros objetivos, como el contenido de grasa intramuscular, la fuerza de cizallamiento y la capacidad de retención de agua. Estos parámetros pueden influir en la jugosidad, la ternura y la palatabilidad de la carne (Cliquart et al., 2022; Pachecho et al., 2023).

2.7. Factores que afectan el rendimiento de canal o carcasa

El rendimiento de la carcasa puede verse afectado por varios factores, entre ellos:

El peso vivo del animal al momento del sacrificio es un factor determinante en el rendimiento de la carcasa, pues están directamente relacionados de manera que a medida que el peso vivo aumenta, es probable que el rendimiento de la carcasa también aumente. Situación similar se observa en la condición corporal del animal, que se refiere a la cantidad de grasa y músculo en su cuerpo, puede influir en el rendimiento de la carcasa, pues animales con una condición corporal adecuada suelen tener un mejor rendimiento de la carcasa en comparación con aquellos que están demasiado delgados o gordos. En cuanto al sexo del animal, los machos tienden a tener un mayor rendimiento de la carcasa en comparación con las hembras, debido a diferencias en la composición corporal y al desarrollo muscular (Pachecho et al., 2023).

La edad del animal en el momento del sacrificio puede influir en el rendimiento de la carcasa. En general, los animales jóvenes tienden a tener un mayor rendimiento de la carcasa en comparación con los animales más viejos, debido a un mayor desarrollo muscular y menor acumulación de grasa (Smith y Carpenter, 1974; Bai et al., 2023; Pachecho et al., 2023).

La raza también puede tener un impacto en el rendimiento de la carcasa, pues algunas razas están genéticamente predispuestas a tener un mayor rendimiento de la carcasa en comparación con otras (Coleman et al: 2023; Pacheco et al., 2023).

La alimentación y manejo adecuados pueden promover un mayor desarrollo muscular y una menor acumulación de grasa, lo que se traduce en un mejor rendimiento de la carcasa (Philippe et al., 2020; Costa et al., 2023; Huuskonen et al., 2023; Pacheco et al., 2023; Sánchez-Arroyo et al., 2023).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de la investigación

La presente investigación se realizó en el Camal Municipal de Chimbote; en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, ubicado en el Jr. Maravillas s/n y Jr. Pallasca Urb. Esperanza Alta.

El estudio se realizó durante los meses de agosto y septiembre del año 2023, bajo condiciones climáticas de la costa peruana, con una temperatura mínima 19.0°C y máxima de 26.0°C; y humedad relativa de 88.0% (SENAHMI, 2023).

3.2. Población y muestra

El muestreo se realizó por el método no probabilístico, por conveniencia. Se muestrearon un total de 194 animales. Esta cifra se estableció en base a un sondeo previo del número de animales sacrificados en períodos específicos en el camal municipal de Chimbote.

3.3. Instalaciones

El Centro de Beneficio cuenta con un área de 4,000 m². Dentro de la infraestructura hay una zona de recepción y de descanso, área de aturdimiento y desangre, área de corte de cabeza y miembros, área de eviscerado, área de corte y limpieza de la canal y finalmente área de oreo y pesado de la canal.

3.4. Materiales y equipo

Se emplearon una cinta bovinométrica para calcular el peso vivo del animal a partir del perímetro torácico, notas de apuntes y lapiceros. Una cámara fotográfica, una calculadora, una computadora e impresora como equipos empleados durante la investigación.

3.5. Variables

3.5.1. Independientes

- Rendimiento de la Canal (%)
- Peso vivo
- Peso de carcasa

3.5.2. Dependientes

- Edad
- Procedencia
- Raza
- Sexo

3.6. Diseño estadístico

Los datos de edad, raza, sexo y peso vivo fueron analizados con distribuciones de frecuencia. Mientras que, la relación entre el peso vivo, el peso de carcasa y rendimiento de canal con los factores asociados se analizaron mediante estadística inferencial, con las pruebas de ANOVA 1 vía y T Student de independencia para los datos cuantitativos continuos con distribución normal y las pruebas de Kruskal Wallis y Kolmogorov Smirnov de 2 muestras para los datos cuantitativos que no siguieron una distribución normal y correlación de Spearman, para datos cuantitativos con distribución no paramétrica. Se realizó la prueba de Bonferroni para determinar entre qué categorías había diferencia estadística significativa con un nivel de confianza del 95%. Para determinar la normalidad de los datos se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov de una muestra. Todos los datos fueron procesados con el programa estadístico Infostat versión 2020I y el programa IBM SPSS Statistics 29.0

Con los datos recolectados en el presente estudio, se procedió a aplicar una regresión lineal para determinar la relación existente entre los factores edad y peso con el rendimiento de carcasa. Regresión lineal múltiple:

$$Y_i = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + B_4X_{4i}$$

IV. RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron un total de 194 bovinos los cuales presentaron un peso promedio de 432.74 ± 134.14 kg, un peso promedio de canal de 181.70 ± 58.39 kg y un rendimiento de canal de 41.13 % (Cuadro 2, 3 y 4).

Cuadro 2. Peso vivo de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia.

	N	Media*	Desviación estándar	Error estándar	IC 95%		
					Límite inferior	Límite superior	
Edad	1 año	8	181.125a	32.48	11.48	153.97	208.28
	2 a 3 años	89	427.25b	129.62	13.74	399.94	454.55
	4 años	43	416.70b	123.88	18.89	378.57	454.82
	De 5 años a más	54	491.83c	109.33	14.88	461.99	521.67
Sexo	Hembra	109	412.99a	109.743	10.512	392.16	433.83
	Macho	85	458.06b	157.167	17.047	424.16	491.96
Procedencia	Ancash	95	414.48a	166.500	17.083	380.57	448.40
	Cajamarca	78	451.26a	93.393	10.575	430.20	472.31
	La Libertad	8	423.50a	106.040	37.491	334.85	512.15
	Lambayeque	9	478.22a	65.882	21.961	427.58	528.86
	Huánuco	3	433.67a	28.290	16.333	363.39	503.94
	Lima	1	384.00a				
Raza	Criollo	86	345.41a	102.153	11.015	323.51	367.31
	Brown Swiss	38	484.74b	129.549	21.016	442.16	527.32
	Holstein	47	488.96b	83.183	12.134	464.53	513.38
	Hereford	8	689.00c	125.322	44.308	584.23	793.77
	Jersey	6	489.50b	70.290	28.696	415.74	563.26
	Angus	3	532.00abc	44.306	25.580	421.94	642.06
	Fleckvieh	4	476.75ab	76.635	38.317	354.81	598.69
	Cebú	2	446.50abc	24.749	17.500	224.14	668.86
Total	194	432.74	134.14	9.63	413.74	451.73	

En cuanto al peso vivo, se observó que los animales de 5 años a más presentaron un mayor peso vivo (491.83kg) en comparación con las otras categorías etarias ($p < 0.05$). Así mismo, los machos presentaron un mayor peso vivo (458.06 kg) en comparación con las hembras ($p < 0.05$). La raza con mayor

peso fue la Hereford (689 kg). No existió diferencia estadística significativa en el peso de los animales según su procedencia (Cuadro 2).

En cuanto al peso de carcasa, se observó que los animales de 5 años a más presentaron un mayor peso vivo (205.13kg) en comparación con las otras categorías etarias ($p < 0.05$). Así mismo, los machos presentaron un mayor peso vivo (199.73 kg) en comparación con las hembras ($p < 0.05$). La raza con mayor peso fue la Hereford (299.88 kg) en comparación con las otras razas ($p < 0.05$). No existió diferencia estadística significativa en el peso de los animales según su procedencia (Cuadro 3).

Cuadro 3. Peso de carcasa de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia.

		N	Media	D.E.	E.E	IC 95%		Mediana*	Varianza
						Límite inferior	Límite superior		
Edad	1 año	8	42.80	2.40	0.85	40.80	44.81	43.91a	5.77
	2 a 3 años	89	42.18	0.25	2.40	41.68	42.69	41.24a	5.77
	4 años	43	41.80	2.47	0.38	41.04	42.56	41.09a	6.12
	De 5 años a más	54	41.63	2.17	0.29	41.04	42.22	40.31a	4.69
Sexo	Hembra	109	40.63	1.53	0.15	40.34	40.92	40.00a	2.34
	Macho	85	43.69	2.10	0.23	43.24	44.14	44.95b	4.40
Procedencia**	Ancash	95	42.74	2.37	0.24	42.26	43.22	43.37a	5.59
	Cajamarca	78	41.09	1.89	0.21	40.67	41.52	40.05b	3.57
	La Libertad	8	42.26	2.35	0.83	40.29	44.22	41.63ab	5.51
	Lambayeque	9	41.29	2.16	0.72	39.63	42.94	39.97ab	4.64
	Huánuco	3	41.53	6.04	3.49	26.53	56.53	44.99ab	36.45
	Lima	1	-	-	-	-	-	-	-
Raza	Criollo	86	42.22	2.39	0.26	41.71	42.73	40.87ae	5.70
	Brown Swiss	38	42.21	2.34	0.38	41.44	42.98	42.01ae	5.48
	Holstein	47	40.98	1.81	0.26	40.45	41.51	40.04bd	3.26
	Hereford	8	43.58	2.06	0.73	41.86	45.31	44.96ae	4.25
	Jersey	6	43.01	3.69	1.51	39.13	46.88	42.44ade	13.62
	Angus	3	39.80	0.17	0.10	39.38	40.22	39.80bc	0.03
	Fleckvieh	4	41.23	2.54	1.27	37.19	45.26	39.96ab	6.44
	Cebú	2	45.02	0.04	0.03	44.67	45.36	45.02e	0.00
	Total	194	41.97	2.36	0.17	41.64	42.30	41.13	5.55

*Letras diferentes dentro de cada variable indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$)

***Letras diferentes dentro de cada variable indican diferencia estadística significativa ($p < 0.01$)

En cuanto al rendimiento de carcasa, se observó que los animales machos presentaron un mayor rendimiento (44.95 %) en comparación con las hembras ($p < 0.05$). Los animales procedentes del departamento de Huánuco presentaron un mayor rendimiento (44.99 %) que las que procedían de los otros departamentos evaluados ($p < 0.05$). Así mismo las razas que presentaron mayor rendimiento fueron la Cebú (45.02 %) y la Hereford (44.96 %) en comparación con las otras razas ($p < 0.05$). No existió diferencia estadística significativa en el rendimiento de carcasa según las categorías etarias (Cuadro 4).

En cuanto al rendimiento de canal, en el cuadro 4 se muestra que el perímetro torácico se correlacionó ($p < 0.0001$) alta y positivamente con el rendimiento de carcasa tanto para hembras ($Rho = 0.99$) como para machos ($Rho = 0.98$).

Cuadro 4. Rendimiento de carcasa de ganado vacuno faenado en el Camal Municipal de Chimbote según edad, raza, sexo y procedencia.

		N	Media*	Desviación estándar	Error estándar	IC 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Edad	1 año	8	77.25 ^a	12.544	4.435	66.76	87.74
	2 a 3 años	89	180.24 ^b	55.989	5.935	168.44	192.03
	4 años	43	174.74 ^b	56.999	8.692	157.20	192.29
	De 5 años a más	54	205.13 ^c	48.655	6.621	191.85	218.41
Sexo	Hembra	109	167.64 ^a	44.842	4.295	159.13	176.16
	Macho	85	199.73 ^b	68.290	7.407	185.00	214.46
Procedencia	Ancash	95	177.65 ^a	73.477	7.539	162.68	192.62
	Cajamarca	78	185.24 ^a	39.085	4.426	176.43	194.06
	La Libertad	8	180.50 ^a	52.271	18.481	136.80	224.20
	Lambayeque	9	197.33 ^a	27.645	9.215	176.08	218.58
	Huánuco	3	181.00 ^a	35.553	20.526	92.68	269.32
	Lima	1	161.00 ^a				
Raza	Criollo	86	145.69 ^a	44.000	4.745	136.25	155.12
	Brown Swiss	38	205.39 ^b	58.656	9.515	186.12	224.67
	Holstein	47	200.64 ^b	37.014	5.399	189.77	211.51
	Hereford	8	299.88 ^c	55.563	19.645	253.42	346.33
	Jersey	6	210.50 ^b	36.065	14.724	172.65	248.35
	Angus	3	211.67 ^{abc}	16.773	9.684	170.00	253.33
	Fleckvieh	4	196.75 ^{ab}	34.702	17.351	141.53	251.97
	Cebú	2	201.00	11.314	8.000	99.35	302.65
Total	194	181.70	58.393	4.192	173.43	189.97	

En cuanto al rendimiento de canal, en el cuadro 4 se muestra que el perímetro torácico se correlacionó ($p < 0.0001$) alta y positivamente con el rendimiento de carcasa tanto para hembras ($Rho = 0.99$) como para machos ($Rho = 0.98$).

Cuadro 5. Correlación del rendimiento de carcasa con el perímetro torácico en vacunos hembras y machos.

Unidad experimental	n	Peso de carcasa (kg)	Perímetro torácico (cm)	Rho ¹	p-valor
Bovinos hembra	109	167.64	170.18	0.99	<0,0001
Bovinos macho	85	199.73	171.58	0.98	<0,0001

¹Coefficiente de la prueba de Spearman.

V. DISCUSIÓN

Respecto al sexo, los resultados obtenidos mostraron mayor rendimiento de carcasa ($p < 0.0001$) en machos (44.95 %) que en hembras (40.00 %), estos resultados pueden guardar relación con lo expuesto por Sundby y Velle (1983), quienes reportaron que el nivel de testosterona se relacionó positivamente con la ganancia de peso.

Los hallazgos coinciden con Villada (2022), quien evaluó 5.778 hembras y 2.878 machos de seis camales de Colombia y reportó un rendimiento de carcasa de 52.85% en machos y 51.53% en hembras ($p < 0.05$). De igual manera, Bedia (2022), evaluó 100 machos y 100 hembras en un matadero municipal de Abancay-Perú; y reportó diferencia significativa ($p < 0.05$) en el peso de carcasa en machos (154.14kg) y hembras (139.84kg). No obstante, Saldaña (2023), evaluó 58 machos y 42 hembras y reportó rendimiento de carcasa similar ($p = 0.093$) en machos (43.0 %) y hembras (40.0 %).

Respecto a la procedencia, los vacunos que procedían del departamento de Huánuco evidenciaron mayor rendimiento de carcasa (44.99 %) que los procedentes de los otros departamentos evaluados ($p < 0.05$).

Los resultados del presente trabajo se contraponen con Saldaña (2023), quien determinó que el rendimiento de canal no fue afectado por la procedencia. De igual manera, Ramírez-Lozano y Ramirez (2021), reportaron que no existió diferencia en el RC% entre las regiones San Martín (47.86 %), Picota (47.81 %), Lamas (47.78 %) y El Dorado (47.00 %).

En cuanto a la raza, existió mayor RC% ($p < 0.05$) en bovinos de la raza Cebú (45.02 %), Hereford (44.96 %), Jersey (42.44 %), Brown Swiss (42.01 %) y Criollo (40.87 %).

Se conoce que las razas de carne tienen una mayor cantidad de músculo que las razas lecheras, lo cual le otorga mayores rendimientos de canal y carne (Clinquart et al., 1998; Lonergan et al., 2019).

Además, los marcadores genéticos como el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF), la hormona de crecimiento (GH) y el receptor de GH (GHR) se han correlacionado positivamente con el RC% (Wood et al., 2004; Gerasimov et al., 2023).

Los resultados obtenidos contrastan con lo reportado por Armstrong et al. (2021), en su estudio no encontraron diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) en el RC% entre la raza criolla uruguaya (53.21 %) y la raza Hereford (50.34 %).

Respecto a la edad, nuestros datos mostraron que no existió correlación entre la edad y el rendimiento de carcasa, sin embargo esto contrasta con lo encontrado por Ahmad et al. (1984), que demostraron que el peso corporal aumentó con la edad, lo cual coincidió con el aumento de testosterona. Dado que el peso corporal se relaciona positivamente con el RC% (Pogorzelska-Przybyłek et al., 2014), se puede inferir que a mayor edad se tiene mayor RC%.

En el presente estudio los resultados coinciden con Saldaña (2023) que evaluó 100 bovinos y reportó rendimiento de carcasa similar ($p = 0.5720$) en bovinos criollos de menos de 3 años (40.0 %), 3 a 5 años (42.0 %) y más de 6 años (42.0 %). En contraste, Bedia (2022), reportó que la edad influyó en el peso de carcasa ($p < 0.05$); los bovinos jóvenes (1 a 3 años) y los adultos (mayor a 3 años) obtuvieron peso de carcasa de 140.79kg y 156.41kg, respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

El rendimiento de carcasa difirió significativamente ($p < 0.05$) con el sexo, la procedencia y la raza de los vacunos beneficiados en el Camal Municipal de Chimbote

El ganado bovino macho, procedente de las regiones de Huánuco y Ancash tuvieron significativamente ($p < 0.05$) mayor rendimiento de carcasa.

El ganado de las razas Cebú y Hereford fueron los que mostraron significativamente ($p < 0.05$) mayor rendimiento de carcasa.

El ganado de 1 año de edad fue el que tuvo un mayor rendimiento de carcasa

El rendimiento de carcasa se correlacionó ($p < 0.05$) con el perímetro torácico en vacunos hembras y machos.

VII. RECOMENDACIONES

A los compradores de carne bovina se les recomienda adquirir ganado macho, procedente de las zonas de los departamentos de Ancash y Huánuco. Así mismo los de raza Cebú y Hereford.

Para futuros estudios se recomienda determinar los factores que generan el bajo rendimiento de carcasa en Cajamarca y Lambayeque.

Se recomienda evaluar la nutrición, densidad animal, condiciones climáticas y altura sobre el nivel del mar como factores asociados al rendimiento de carcasa.

Sería bueno considerar en un estudio posterior, la Condición Corporal como variable para evaluar el Rendimiento de Carcasa.

Para futuros estudios, se debería considerar el mismo número de animales de cada raza muestreada para tener valores más representativos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, M.; Latif, M.; Ahmad, M.; Qazi, M. H.; Sahir, N.; Arslan, M. 1984. Age-related changes in body weight, scrotal size and plasma testosterone levels in buffalo bulls (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology*, 22(6), 651-656. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(84\)90494-1](https://doi.org/10.1016/0093-691X(84)90494-1)
- Arboitte, M.Z.; Brondani, I.L.; Deschamps, F.C.; Bertoldi, F.C.; Alves, D.C.; Segabinazzi, L.R. 2011. Qualidade da carne do músculo longissimus dorsi de novilhos superjovens Aberdeen Angus de biótipo pequeno e médio abatidos com o mesmo estágio de acabamento na carcaça. *Acta Scientiarum Animal Sciences*. 33:191-198, <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i2.10746>
- Armstrong, E.; Fila, D.; Boggio, J. C.; Aragunde, R.; Saravia, F.; Isaurralde, A.; Artigas, R.; Vila, F.; Luzardo, S.; Brito, G.; Evia, G.; Dattele, G. 2021. Análisis preliminar de crecimiento, calidad de la canal y de la carne de novillos Criollo Uruguayo en comparación con novillos Hereford. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 29(3-4), Art. 3-4. <https://doi.org/10.53588/alpa.293410>
- Bai, X.; Yin, F.; Ru, A.; Tian, W.; Chen, Q.; Chai, R.; Liu, Y.; Cui, W.; Li, J.; Yin, M.; Zhu, C.; Zhao, G. 2023. Effect of slaughter age and postmortem aging time on tenderness and water-holding capacity of yak (*Bos grunniens*) longissimus thoracis muscle. *Meat Science*, 202, 109201. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109201>
- Baldassini, W.A.; Chardulo, L.A.L.; Silva, J.A.V.; Malheiros, J.M.1, Dias, V.A.D.; Espigolan, R.; Baldi, F.S.; Albuquerque, L.G.; Fernandes, T.T.1, Padilha, P.M. 2017. Meat quality traits of Nellore bulls according to different degrees of backfat thickness: a multivariate approach. *Animal Production Science*. 57:363-370. <https://doi.org/10.1071/AN15120>

- Bedia, C. 2022. Fasciolosis, condición corporal y peso de carcasa de bovinos criollos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac. Tesis para optar el título de médico veterinario y zootecnista. Abancay - Perú. Disponible: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1196>
- Beisenov, A.K.; Amanzholov, K.Ž.; Mirzakulov S.M.; Miciński B.; Pogorzelska J.; Miciński J. 2017. Fattening, slaughter features and meat mineral composition of 3 beef cattle breeds. *J. Elem.* 22(3): 1141-1154. <https://doi.org/10.5601/jelem.2017.22.1.1394>
- Briggs, H.M.; Briggs, D.M. 1980. *Modern breeds of livestock*. 4th ed. Macmillan Publishing Company, New York, NY.
- BSA. 2023. Brown Swiss Breed Facts. Disponible en: <https://www.brownswissusa.com/about-us/bs-breed-facts>
- CAP. Canadian Agricultural Partnership. 2022. *Beef Production Manual*. Nova scotia department of agriculture. 1-81.
- CENAGRO. 2012. Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 2012 - [Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/censo-nacional-agropecuario-cenagro-2012-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e-inform%C3%A1tica>
- CEVA. 2022. Vaca Holstein: la raza lechera por excelencia. Disponible en: <https://ruminants.ceva.pro/es/vaca-holstein>
- Clinquart, A.; Ellies-Oury, M.P.; Hocquette, J.F.; Guillier, L.; Santé-Lhoutellier, V.; Prache, S. 2022. Review: On-farm and processing factors affecting bovine carcass and meat quality. *Animal*, 16, 100426. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100426>

- Clinquart, A.; Hornick, J. L.; Eenaeme, C. V.; Istasse, L. 1998. Influence du caractère culard sur la production et la qualité de la viande des bovins Blanc Bleu Belge. *INRAE Productions Animales*, 11(4), Art. 4. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1998.11.4.3955>
- Coleman, L.W.; Schreurs, N.M.; Kenyon, P.R.; Morris, S.T.; Hickson, R.E. 2023. Growth, carcass and meat quality characteristics of Charolais-sired steers and heifers born to Angus-cross-dairy and Angus breeding cows. *Meat Science*, 201, 109178. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109178>
- Costa, C.; Baldassini, W.A.; Leal, M.S.; Meirelles, P.R.L.; Castilhos, A.M.; Nascimento Júnior, N.G.; Silveira, J.P.F.; Pariz, C.M.; Roça, R.O.; Factor M.A.; Silva, M.G.B. 2023. Carcass, meat quality traits, and economic analysis of Nelore bulls fed with finishing feedlot diets containing mechanically processed corn silage. *Tropical Animal Health and Production*, 55(2), 121. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03525-3>
- Delgado, C. A.; García, B. C.; Allcahuamán, M. D.; Aguilar, G.C.; Estrada, V. P.; Vega, A. H. 2019. Caracterización fenotípica del ganado criollo en el Parque Nacional Huascarán – Ancash, Perú. *Rev. investig. vet. Perú* vol.30 no.3 Lima jul./set 2019
- Espinoza, J.L.; Guevara, J.A.; Palacios, A. 2009. Caracterización morfométrica y faneróptica del bovino criollo chinampo de México. *Archivos de Zootecnia*, 58(222), 277-279.
- FAO. 2015. Segundo informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Roma: FAO. <http://www.fao.org/3/a-i5077s.pdf>
- FAOSTAT. 2023. Crops and livestock products. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Friend, J. B. 1978. *Cattle of the word in colour*. Blandford press. Poole, Dorset. England. 198 pp.

Gerasimov, N. P.; Dzhulamanov, K. M.; Lebedev, S. V.; Kolpakov, V. I. 2023. Effect of IGF-1 C472T, GH C2141G, and GHR T914A polymorphisms on growth performance and feed efficiency in young Kazakh white-headed cattle. *Veterinary World*, 16(8), 1584-1592. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.1584-1592>

Huuskonen, A. K.; Jaakkola, S.; Manni, K. 2020. Intake, gain and carcass traits of Hereford and Charolais bulls offered diets based on triticale, barley and grass silages. *Agricultural and Food Science*, 29(4), Art. 4. <https://doi.org/10.23986/afsci.89813>

Huuskonen, A.; Hietala, S.; Hyvönen, J.; Leinonen, I.; Manni, K. 2023. Environmental impacts and animal performance of finishing bulls fed different silage-based total mixed rations. *Livestock Science*, 268, 105166. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105166>

Lonergan, S. M.; Topel, D. G.; Marple, D. N. 2019. Chapter 9—Intrinsic cues of fresh meat quality. En S. M. Lonergan, D. G. Topel, & D. N. Marple (Eds.), *The Science of Animal Growth and Meat Technology (Second Edition)* (pp. 147-162). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815277-5.00009-3>

MIDAGRI. 2017. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero - 2017 – 2027. Disponible en: [https://repositorio.midagri.gob.pe/handle/20.500.13036/330#:~:text=La%20actividad%20ganadera%20es%20de,\(VBP\)%20del%20Sector%20Agropecuario](https://repositorio.midagri.gob.pe/handle/20.500.13036/330#:~:text=La%20actividad%20ganadera%20es%20de,(VBP)%20del%20Sector%20Agropecuario).

MIDADRI. 2022. Anuario estadístico producción ganadera y avícola 2022. Disponible en:

https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuaria_2022.pdf

MIDAGRI. 2023. Boletín estadístico mensual: el agro en cifras Abril-2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/4024332-boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-2023>

Minish, G.; Fox, D. 1979. Beef Production and Management. Prentice-Hall Company, Reston, Virginia, U.S.A.: 12-29.

Montoya, B. B. 2018. Parentesco y consanguinidad de bovinos simmental y fleckvieh inscritos en los registros genealógicos zootécnicos del Perú (1982 – 2018). Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Zootecnia. 89 pp.

Pacheco, R.F.; Machado, D.S.; Restle, J.; Sartori, D.B.S.; Costa, P.T.; Vaz, R.Z. 2023. Meta-analysis of meat quality of cattle slaughtered with different subcutaneous fat thicknesses. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 58, e03110. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2023.v58.03110>

Pariacote, F.A. 2000. RIESGOS DE EXTINCIÓN DEL CONGLOMERADO NATIVO DE GENES BOVINOS EN AMÉRICA LATINA: CASO VENEZUELA. *Arch. Zootec.* 49: 17-26. 2000.

Paschal, J.C.; Sanders, J.O.; Kerr, J.L.; Lunt, D.K.; Herring, A.D. 1995. Post-weaning and feedlot growth and carcass characteristics of Angus, gray Brahman, Gir, Indu-Brazil, Nellore, and red Brahman sired F1 calves. *J Anim Sci* 73:373-380. <https://doi.org/10.2527/1995.732373x>

Perulactea. 2019. Raza Bovina Holstein en Perú. Disponible en: <https://perulactea.com/raza-bovina-holstein-en-peru/>

Pesonen, M.; Honkavaara, M.; Kämäräinen, H.; Tolonen, T.; Jaakkola, M.; Virtanen, V.; Huuskonen, A. K. 2013. Effects of concentrate level and

rapeseed meal supplementation on performance, carcass characteristics, meat quality and valuable cuts of Hereford and Charolais bulls offered grass silage-barley-based rations. *Agricultural and Food Science*, 22(1), Art. 1. <https://doi.org/10.23986/afsci.6703>

Philippe, M.G.; Clementino, F.M.M.; Gadotti, G.A.; Puel, A.C.; Martins, C.E.N.; Moreira, F.; Oliveira-Júnior, J.M.; Peripolli, V. 2020. Características da carcaça e da carne de bovinos de corte certificados. *Brazilian Journal of Development*, 6:52942-52951. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-805>

Pogorzelska-Przybyłek, P.; Nogalski, Z.; Wielgosz-Groth, Z.; Winarski, R.; Sobczuk-Szul, M.; Łapińska, P.; Purwin, C. 2014. Prediction of the Carcass Value of Young Holstein-Friesian Bulls Based on Live Body Measurements. *Annals of Animal Science*, 14(2), 429-439.

Primo, A.T. 1992. El ganado bovino ibérico en las Américas: 500 años después. *Arch Zootec* 41: 421-432.

Quispe, J.; Belizario, C.; Apaza, E.; Maquera, Z.; Quisocala, V. 2016. Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 18(4), 411-422. <https://doi.org/10.18271/ria.2016.216>

Quispe, J. 2016. El bovino criollo del al tiplano peruano: origen, producción y perspectivas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*. 18: 257-270.

Ramírez-Lozano, R.; Ramirez, O. R. 2021. Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el camal privado Bello Horizonte, San Martín. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazonica*, 1(1), Art. 1. <https://doi.org/10.51252/revza.v1i1.149>

Saldaña, N. 2023. *Características fisicoquímicas y perfil de textura de carne de bovinos criollos de la región Amazonas*. Tesis para obtener el grado académico de maestro en ciencias en producción animal. Chachapoyas

- Perú. Disponible en:
<https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/3287>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2023. Nuestra Riqueza el ganado Cebú. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/nuestra-riqueza-el-cebu?idiom=es>

Sánchez-Arroyo, E.; Vargas-Romero, J. M.; Rosendo-Ponce, A.; Hernández-Mendo, O.; Pérez-Chabela, M. L.; Pro-Martínez, A.; Becerril-Pérez, C. M. 2023. Growth performance, carcass, and meat quality traits of Tropical Milking criollo bulls fed with two energy-level diets. *Tropical Animal Health and Production*, 55(1), 62. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03469-8>

Schoonmaker, J.P.; Cecava, M.J.; Fluharty, F.L.; Zerby, H.N.; Loerch, S.C. 2004. Effect of source and amount of energy and rate of growth in the growing phase on performance and carcass characteristics of early- and normal-weaned steers. *J Anim Sci* 82:273-282. <https://doi.org/10.2527/2004.821273x>

SENAMHI/DRD. 2023. Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>

Smith, G. C.; Carpenter, Z. L. 1974. Relationship of age, weight, and carcass grade to beef carcass yield. *Journal of Animal Science*, 39(2), 392-398.

Sundby, A.; Velle, W. 1983. Relationship between growth rate in bulls and human chorionic gonadotropin-induced plasma testosterone concentrations. *Journal of Animal Science*, 56(1), 52-57. <https://doi.org/10.2527/jas1983.56152x>

USAID - United States Agency for International Development. 2015. Animal production and feedlot cattle fattening manual. 1-66.

USJersey. 2020. A quality heifer. Disponible en:
https://www.usjersey.com/Portals/0/AJCA/2_Docs/QualityHeiferBrochure.pdf

Villada, A. F. 2022. Comportamiento del rendimiento en canal de bovinos faenados en 6 municipios del Urabá-antioqueño durante el periodo de enero-junio del 2021. Universidad de Córdoba. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia Colombia. Disponible en:
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/cf0281a9-e8c7-4337-8dda-b2b4c2d2a6f8>

Wood, B. J.; Archer, J. A.; Van der Werf, J. H. J. 2004. Response to selection in beef cattle using IGF-1 as a selection criterion for residual feed intake under different Australian breeding objectives. *Livestock Production Science*, 91(1), 69-81. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.06.009>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Visita externa del camal municipal de Chimbote.



Anexo 2. Animales sacrificados en el camal municipal de Chimbote



Anexo 3. Cinta bovinométrica usada y su utilización para hacer las mediciones



Anexo 4. Uso de cinta bovinométrica.



Anexo 5. Datos del Muestreo

DEPARTAMENTO	RAZA	CINTA B. CM	PESO VIVO	CARCASA	Rendimiento
ANCASH	BROWN SWISS	187	577	260	45.06
ANCASH	BROWN SWISS	182	524	236	45.04
CAJAMARCA	HOLSTEIN	171	408	163	39.95
CAJAMARCA	HOLSTEIN	175	430	172	40.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	177	478	191	39.96
ANCASH	BROWN SWISS	177	478	215	44.98
ANCASH	CRIOLLO	160	353	159	45.04
LAMBAYEQUE	FLECKVIEH	174	428	171	39.95
LAMBAYEQUE	FLECKVIEH	171	408	163	39.95
LAMBAYEQUE	FLECKVIEH	192	578	231	39.97
CAJAMARCA	CRIOLLO	178	452	181	40.04
CAJAMARCA	CRIOLLO	177	443	177	39.95
ANCASH	CRIOLLO	170	433	195	45.03
ANCASH	HEREFORD	184	545	245	44.95
ANCASH	CRIOLLO	137	218	87	39.91
ANCASH	CRIOLLO	161	333	133	39.94
ANCASH	HEREFORD	180	507	228	44.97
ANCASH	HEREFORD	209	796	358	44.97
ANCASH	CRIOLLO	178	458	183	39.96
ANCASH	CRIOLLO	165	393	177	45.04
CAJAMARCA	CRIOLLO	179	463	185	39.96
ANCASH	CRIOLLO	160	328	131	39.94
CAJAMARCA	CRIOLLO	175	433	173	39.95
ANCASH	BROWN SWISS	210	809	364	44.99
ANCASH	BROWN SWISS	187	533	213	39.96
ANCASH	BROWN SWISS	142	243	97	39.92
ANCASH	CRIOLLO	193	638	287	44.98
ANCASH	CRIOLLO	182	490	196	40.00
ANCASH	CRIOLLO	169	422	190	45.02
ANCASH	CRIOLLO	120	150	60	40.00
ANCASH	HEREFORD	217	884	398	45.02
ANCASH	CRIOLLO	160	330	132	40.00
ANCASH	CRIOLLO	155	305	122	40.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	174	423	169	39.95
CAJAMARCA	HOLSTEIN	181	478	191	39.96
CAJAMARCA	BROWN SWISS	165	363	145	39.94
CAJAMARCA	BROWN SWISS	163	350	140	40.00
CAJAMARCA	CRIOLLO	160	328	131	39.94
HUANUCO	CEBU	170	429	193	44.99
HUANUCO	CEBU	175	464	209	45.04
ANCASH	CRIOLLO	160	353	159	45.04
LA LIBERTAD	CRIOLLO	150	270	108	40.00
CAJAMARCA	CRIOLLO	164	360	144	40.00

ANCASH	CRIOLLO	188	543	217	39.96
ANCASH	CRIOLLO	179	463	185	39.96
ANCASH	CRIOLLO	157	338	152	44.97
ANCASH	CRIOLLO	145	260	117	45.00
ANCASH	CRIOLLO	159	347	156	44.96
LAMBAYEQUE	FLECKVIEH	178	493	222	45.03
ANCASH	CRIOLLO	149	265	106	40.00
ANCASH	CRIOLLO	151	275	110	40.00
ANCASH	CRIOLLO	156	336	151	44.94
LA LIBERTAD	HOLSTEIN	188	582	262	45.02
LA LIBERTAD	HOLSTEIN	180	507	228	44.97
LA LIBERTAD	BROWN SWISS	174	428	171	39.95
ANCASH	CRIOLLO	144	251	113	45.02
ANCASH	CRIOLLO	159	325	130	40.00
ANCASH	CRIOLLO	149	263	105	39.92
ANCASH	CRIOLLO	174	460	207	45.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	192	580	232	40.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	188	545	218	40.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	180	473	189	39.96
CAJAMARCA	HOLSTEIN	181	478	191	39.96
ANCASH	CRIOLLO	166	373	149	39.95
CAJAMARCA	HOLSTEIN	182	485	194	40.00
ANCASH	CRIOLLO	138	225	90	40.00
ANCASH	CRIOLLO	158	344	155	45.06
ANCASH	CRIOLLO	155	305	122	40.00
ANCASH	BROWN SWISS	171	438	197	44.98
ANCASH	BROWN SWISS	179	504	227	45.04
ANCASH	BROWN SWISS	178	493	222	45.03
LA LIBERTAD	CRIOLLO	152	280	112	40.00
ANCASH	CRIOLLO	132	211	95	45.02
ANCASH	CRIOLLO	149	264	119	45.08
CAJAMARCA	BROWN SWISS	178	493	222	45.03
CAJAMARCA	BROWN SWISS	178	496	223	44.96
CAJAMARCA	BROWN SWISS	163	371	167	45.01
ANCASH	CRIOLLO	178	493	222	45.03
CAJAMARCA	HOLSTEIN	166	368	147	39.95
CAJAMARCA	HOLSTEIN	178	458	183	39.96
ANCASH	CRIOLLO	179	468	187	39.96
CAJAMARCA	HOLSTEIN	165	363	145	39.94
ANCASH	CRIOLLO	151	275	110	40.00
ANCASH	CRIOLLO	188	584	263	45.03
ANCASH	CRIOLLO	163	371	167	45.01
ANCASH	BROWN SWISS	213	841	354	42.09
ANCASH	BROWN SWISS	214	853	360	42.20
CAJAMARCA	HOLSTEIN	202	669	268	40.06
CAJAMARCA	HOLSTEIN	194	599	241	40.23

CAJAMARCA	HOLSTEIN	182	487	195	40.04
CAJAMARCA	HOLSTEIN	170	400	161	40.25
CAJAMARCA	CRIOLLO	171	408	163	39.95
CAJAMARCA	CRIOLLO	156	333	150	45.05
ANCASH	CRIOLLO	154	320	143	44.69
ANCASH	CRIOLLO	156	333	151	45.35
ANCASH	CRIOLLO	145	248	112	45.16
ANCASH	CRIOLLO	138	225	90	40.00
CAJAMARCA	CRIOLLO	148	279	120	43.01
CAJAMARCA	CRIOLLO	173	420	169	40.24
CAJAMARCA	CRIOLLO	166	370	149	40.27
LIMA	HOLSTEIN	168	384	161	41.93
ANCASH	CRIOLLO	177	482	215	44.61
ANCASH	CRIOLLO	152	280	111	39.64
ANCASH	CRIOLLO	169	390	165	42.31
CAJAMARCA	HOLSTEIN	161	335	140	41.79
CAJAMARCA	HOLSTEIN	202	669	266	39.76
CAJAMARCA	HOLSTEIN	181	518	228	44.02
CAJAMARCA	HOLSTEIN	192	624	276	44.23
CAJAMARCA	BROWN SWISS	167	378	151	39.95
CAJAMARCA	BROWN SWISS	166	370	149	40.27
LAMBAYEQUE	BROWN SWISS	174	460	207	45.00
LAMBAYEQUE	BROWN SWISS	188	583	233	39.97
LA LIBERTAD	CRIOLLO	167	408	183	44.85
LA LIBERTAD	BROWN SWISS	174	460	189	41.09
LA LIBERTAD	BROWN SWISS	173	453	191	42.16
CAJAMARCA	BROWN SWISS	163	375	159	42.40
ANCASH	CRIOLLO	155	328	130	39.63
ANCASH	CRIOLLO	152	280	111	39.64
CAJAMARCA	CRIOLLO	180	510	215	42.16
CAJAMARCA	CRIOLLO	165	364	146	40.11
CAJAMARCA	BROWN SWISS	191	568	238	41.90
CAJAMARCA	CRIOLLO	163	348	144	41.38
ANCASH	CRIOLLO	180	510	219	42.94
HUANUCO	BROWN SWISS	167	408	141	34.56
ANCASH	CRIOLLO	154	320	129	40.31
ANCASH	CRIOLLO	155	303	121	39.93
CAJAMARCA	HOLSTEIN	164	358	141	39.39
CAJAMARCA	CRIOLLO	174	426	169	39.67
ANCASH	HEREFORD	193	634	288	45.43
ANCASH	JERSEY	164	358	159	44.41
ANCASH	HEREFORD	201	710	293	41.27
ANCASH	HEREFORD	204	745	304	40.81
ANCASH	HEREFORD	199	691	285	41.24
ANCASH	ANGUS	188	583	231	39.62
ANCASH	ANGUS	180	510	203	39.80

ANCASH	ANGUS	179	503	201	39.96
ANCASH	CRIOLLO	151	296	133	44.93
ANCASH	CRIOLLO	148	279	125	44.80
ANCASH	CRIOLLO	123	162	72	44.44
ANCASH	CRIOLLO	124	166	72	43.37
ANCASH	CRIOLLO	127	178	80	44.94
CAJAMARCA	CRIOLLO	117	140	63	45.00
ANCASH	CRIOLLO	135	210	94	44.76
CAJAMARCA	CRIOLLO	180	475	189	39.79
CAJAMARCA	JERSEY	189	551	223	40.47
CAJAMARCA	JERSEY	179	466	181	38.84
CAJAMARCA	JERSEY	185	512	207	40.43
CAJAMARCA	HOLSTEIN	179	466	187	40.13
CAJAMARCA	HOLSTEIN	176	438	175	39.95
CAJAMARCA	BROWN SWISS	171	408	163	39.95
CAJAMARCA	BROWN SWISS	178	457	183	40.04
ANCASH	BROWN SWISS	178	493	206	41.78
ANCASH	BROWN SWISS	172	446	187	41.93
ANCASH	BROWN SWISS	166	399	169	42.36
ANCASH	BROWN SWISS	188	583	244	41.85
ANCASH	BROWN SWISS	183	535	226	42.24
ANCASH	BROWN SWISS	189	551	230	41.74
CAJAMARCA	HOLSTEIN	188	540	215	39.81
CAJAMARCA	HOLSTEIN	192	578	232	40.14
CAJAMARCA	HOLSTEIN	194	599	238	39.73
CAJAMARCA	HOLSTEIN	177	447	179	40.04
CAJAMARCA	HOLSTEIN	173	420	173	41.19
CAJAMARCA	HOLSTEIN	169	390	161	41.28
CAJAMARCA	HOLSTEIN	187	530	211	39.81
CAJAMARCA	HOLSTEIN	188	540	218	40.37
CAJAMARCA	HOLSTEIN	183	496	197	39.72
CAJAMARCA	HOLSTEIN	197	621	248	39.94
CAJAMARCA	HOLSTEIN	179	466	195	41.85
CAJAMARCA	HOLSTEIN	171	408	170	41.67
CAJAMARCA	HOLSTEIN	179	466	195	41.85
CAJAMARCA	CRIOLLO	152	280	125	44.64
CAJAMARCA	BROWN SWISS	179	503	225	44.73
ANCASH	CRIOLLO	173	453	199	43.93
ANCASH	HOLSTEIN	189	595	284	47.73
CAJAMARCA	JERSEY	186	520	236	45.38
CAJAMARCA	JERSEY	187	530	257	48.49
CAJAMARCA	HOLSTEIN	170	400	159	39.75
ANCASH	CRIOLLO	153	313	124	39.62
ANCASH	CRIOLLO	140	235	102	43.40
ANCASH	CRIOLLO	163	375	171	45.60
ANCASH	CRIOLLO	133	202	90	44.55

LAMBAYEQUE	CRIOLLO	167	408	168	41.18
ANCASH	CRIOLLO	147	273	123	45.05
LAMBAYEQUE	CRIOLLO	178	493	200	40.57
CAJAMARCA	BROWN SWISS	163	375	157	41.87
CAJAMARCA	BROWN SWISS	178	493	205	41.58
CAJAMARCA	BROWN SWISS	155	328	139	42.38
LAMBAYEQUE	HOLSTEIN	173	453	181	39.96
ANCASH	HOLSTEIN	182	526	216	41.06
ANCASH	HOLSTEIN	180	475	212	44.63
ANCASH	CRIOLLO	160	330	132	40.00
ANCASH	CRIOLLO	152	280	112	40.00
CAJAMARCA	HOLSTEIN	183	535	225	42.06
CAJAMARCA	HOLSTEIN	178	493	207	41.99
	Promedio	170.79	432.74	181.70	41.97