



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y EL RENDIMIENTO DE LA
CANAL DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA
CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa la obtención del título de:**

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**AUTOR
WILLIAN HERNÁN PASMAY COLCHA**

Riobamba – Ecuador
2017

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Willian Hernán Pasmay Colcha declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Willian Hernán Pasmay Colcha.

C.I. 060346069-2

Riobamba, 09 de Febrero del 2017

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Daniel Mauricio Beltrán del Hierro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing.M.C. Darío Javier Baño Ayala.
DIRECTOR DE TESIS

Ing.M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, febrero de 2017.

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen Santísima, quienes me han brindado la fortaleza para seguir en el largo camino del estudio, ya que nunca me han dejado solo en los momentos de alegría y tristeza, siendo la fuente de entendimiento, comprensión y paciencia para alcanzar este logro.

A mis padres, que me han apoyado desde el inicio, los que mediante su educación en casa y la enseñanza de valores, me han permitido conocer el mundo y enfrentarlo de mejor manera. A mis hermanas, quienes han sido el apoyo moral e incondicional durante todo el trayecto. A mis amigos y demás personas que coincidimos en el camino, ya que de ellos he aprendido lo agradable y difícil que es el camino hasta el logro de los objetivos, mediante sus experiencias y relatos han sido parte de la motivación para continuar.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la Facultad de Ciencias Pecuarias y dentro de ella la Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias por acogerme en sus instalaciones y permitirme ser parte de esta prestigiosa institución. A mis profesores quienes con el compartir de sus conocimientos y enseñanzas, forjaron una persona con capacidad crítica e investigativa.

Al Ing. Darío Baño A. director de trabajo de titulación y al Ing. Manuel Almeida G. Asesor de trabajo de titulación, por su gran ayuda, disponibilidad, motivación y que gracias a sus consejos observaciones e inquietudes, permitieron alcanzar un trabajo exitoso.

Mi agradecimiento a las autoridades que están al frente de la facultad, por mantener su nombre muy en alto con el principal objetivo de servir, formar crítica y científicamente a sus estudiantes.

Para todos: Gracias y que Dios y la Virgen Santísima les bendiga.

Willian Pasmay

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicada a Dios y la Virgen Santísima, ya que por su voluntad y amor me han permitido concluir con mi carrera, a mis padres Pedro Pasmay (+) e Hilda Colcha quienes con su cariño siempre estuvieron a mi lado a pesar de mis errores; sus consejos y enseñanzas fueron pilar fundamental para alcanzar este objetivo, a mis hermanas, sobrinos, y de más familiares que me han motivado a no decaer, al Padre Walter Villacrés por ayudarme y ser el apoyo espiritual para terminar mi carrera, a Lourdes Mazabanda por ser la persona especial que me ha acompañado durante todo el tiempo y ha sido el apoyo con el que siempre he contado.

A mis amigos por todo el apoyo constante y desinteresado para culminar con este trabajo de titulación.

A todas las personas que creyeron en mí.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
RESUMEN	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CONDICIÓN CORPORAL EN BOVINOS	3
1. <u>Definición</u>	3
2. <u>Importancia</u>	3
3. <u>Sistema de medición de la condición corporal</u>	5
4. <u>Grado o escalas de condición corporal</u>	6
B. FAENAMIENTO BOVINOS	10
1. <u>Proceso de faenamiento</u>	10
2. <u>Características productivas</u>	12
a. Peso vivo o peso en pie	12
b. Peso de la canal	12
c. Rendimiento a la canal	12
C. CANAL BOVINA	13
1. <u>Definición</u>	13
2. <u>Percepción de la canal a los distintos niveles de comercialización</u>	14
a. A nivel del productor	14
b. A nivel industrial	15
c. A nivel del consumidor	15
3. <u>Criterios para la tipificación y clasificación de las canales</u>	15
4. <u>Clases de canales bovinas</u>	16
5. <u>Factores que afectan a la calidad de la canal bovina</u>	17
a. Raza	18
b. Sexo	20
c. Peso y edad de sacrificio	21
D. CARNE	22
1. <u>Definición</u>	22

2.	<u>Calidad de la carne</u>	22
3.	<u>Grados de calidad de la carne</u>	23
E.	INVESTIGACIONES REALIZADAS EN PESOS Y RENDIMIENTOS A LA CANAL DE BOVINOS	24
F.	PIEL	26
1.	<u>Defectos más comunes de las pieles</u>	27
2.	<u>Prácticas de manejo ganadero que provocan la aparición de defectos</u>	28
a.	Sistemas de identificación animal por signos artificiales	28
b.	Tratamientos higiénico-sanitarios y terapéuticos	29
c.	Instalaciones y equipamientos	30
d.	Manejo y transporte	30
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	31
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	31
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	31
C.	MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	31
1.	<u>Materiales</u>	31
2.	<u>Equipos</u>	31
3.	<u>Instalaciones para el faenamiento de ganado bovino</u>	32
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	33
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	34
1.	<u>Registro de raza, sexo y procedencia</u>	34
2.	<u>Condición corporal</u>	34
3.	<u>Pesos y rendimiento a la canal</u>	34
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	36
A.	CARACTERÍSTICAS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA	36
1.	<u>Procedencia</u>	37
2.	<u>Sexo</u>	37
3.	<u>Raza</u>	39
4.	<u>Edad</u>	39
5.	<u>Calidad de la piel</u>	40

B. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.	41
	42
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	42
2. <u>Peso vivo, kg</u>	43
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	44
4. <u>Rendimiento canal, %</u>	45
C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL SEXO DE LOS ANIMALES.	46
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	47
2. <u>Peso vivo, kg</u>	48
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	49
4. <u>Rendimiento canal, %</u>	50
D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA RAZA	51
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	52
2. <u>Peso vivo, kg</u>	53
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	54
4. <u>Rendimiento canal, %</u>	55
E. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES.	57
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	58
2. <u>Peso vivo, kg</u>	59
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	60
4. <u>Rendimiento canal, %</u>	61
V. <u>CONCLUSIONES</u>	64
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	65
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	66
ANEXOS	79

RESUMEN

En el Camal Municipal de la Ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo se evaluó la condición corporal y rendimiento a la canal de los bovinos que se faenan; se determinó parámetros como: procedencia, raza, sexo y edad; para conocer su influencia en: condición corporal (CC), peso vivo (PV), peso de la canal fría (PC), rendimiento a la canal (RC) y calidad de piel. Mediante un muestreo al azar, se eligió 115 bovinos, cada uno representa una unidad experimental. Se conoció que según la procedencia los animales que vienen de Guamote presentan mejores parámetros productivos: CC 3,77 puntos, PV 469,12 kg, PC 242,02 kg y RC 51,44 %. En relación al sexo, los machos presentan mejores parámetros productivos: CC 3,47 puntos, PV 396,40 kg, PC 195,42 kg y RC 48,83 %. De acuerdo a la raza de los animales que se encontraron durante la investigación, los mejores parámetros productivos fueron: Normando CC 4,25 puntos; Angus PV 585,50 kg; Angus PC 313,87 kg y Normando RC 59,50 %. Respecto a la edad los mejores parámetros productivos fueron: CC 3,44 puntos a los 5 años, en tanto que, PV 434,33 kg; PC 216,80 kg y RC 49,68 % a los 4 años. Referente a la calidad de la piel se encontró 77 pieles normales, 37 pieles con cicatrices y 1 piel con quemaduras. Finalmente se recomienda a los ganaderos, comercializar sus bovinos tomando en cuenta la condición corporal y una edad comprendida entre los 4 y 5 años para obtener mejores ingresos económicos.

Palabras claves:

Bovinos, condición corporal, calidad de la canal, rendimiento a la canal.

ABSTRACT

At the Municipal Slaughterhouse of Riobamba, Chimborazo province, the body condition and the slaughtered cattle carcass yield were evaluated; Parameters such as: origin, breed, gender and age were determined; to determine their influence on: body condition (BC), live weight (LW), cold carcass weight (CCW), carcass yield (CY) and skin quality. By random sampling, 115 bovines were selected, each representing an experimental unit. It was that according to the origin, the animals that come from Guamote have better productive parameters: BC 3.77 points, LW 469.12 kg, CCW 242.02 kg and CY 51.44%. In relation to gender, males have better productive parameters: BC 3.47 points, LW 369.40 kg, CCW 195.42 kg and CY 48.83%. According to the breed of animals that were found during the investigation, the best productive parameters were: Normand BC 4.25 points; Angus LW 585.50 kg; Angus CCW 313.87 kg and Normand CY 59.50%. Regarding age, the best productive parameters were: BC 3.44 points at 5 years, while, LW 434.33 kg; CCW 216.80 kg and CY 49.68% at 4 years. Regarding the skin quality, it was found, 77 normal skins, 37 skins scar and 1 skin with burns. Finally, it is recommended for cattle farmers, to commercialize their cattle taking into account the body condition and an age between 4 and 5 years to obtain better economic income.

Keywords:

Cattle, body condition, carcass quality, carcass yield.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	RENDIMIENTOS EN CANAL (%) DE BOVINOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS.	26
2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA	36
3.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA	42
4.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL SEXO DE LOS ANIMALES	47
5.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA RAZA	52
6.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES	58

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Distribución de los bovinos faenados en el camal municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia	37
2.	Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo	38
3.	Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según el sexo y procedencia	38
4.	Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza	39
5.	Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza	40
6.	Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según la calidad de su piel	41
7.	Condición corporal (5 puntos), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia	43
8.	Peso vivo (kg) de los bovinos antes de ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia	44
9.	Peso de la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia	45
10.	Rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia	46
11.	Condición corporal (sobre 5 puntos), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo	48
12.	Peso vivo (kg) de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo	49
13.	Peso a la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo	50
14.	Rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo	51
15.	Condición corporal (sobre 5 puntos), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	53
16.	Peso vivo (kg), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de	

Riobamba de acuerdo a la raza	54
17. Peso de la canal (kg), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza	55
18. Rendimiento a la canal (%), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza	57
19. Comportamiento de la condición corporal de los bovinos a ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad	59
20. Comportamiento del peso vivo (kg), de los bovinos a ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad	60
21. Comportamiento de los pesos de la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad	61
22. Comportamiento del rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.	63

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de la evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba.
2. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia de los animales.
3. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la Ciudad de Riobamba de acuerdo al sexo
4. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a las razas.
5. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad de los animales.
6. Unidades experimentales. Ingreso e Identificación
7. Registro de procedencia y pesado con la cinta bovinométrica
8. Registro de edad, sexo y condición corporal
9. Seguimiento de la canal.
10. Pesado de la canal en frío.

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2013) mediante la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), señala que el Ecuador registra 5.134.122 de cabezas de ganado bovino a nivel nacional, teniendo a la provincia de Manabí como la mayor productora con 911.748 cabezas, seguido de Azuay, Loja, Pichincha y Chimborazo, esta última cuenta con 332.452 cabezas de ganado bovino.

El ganado bovino representa un rubro muy importante en la provincia de Chimborazo, principalmente de leche, sin embargo, hay que tener en cuenta que mucha de la carne comercializada en dicha provincia, proviene de animales de descarte lechero, lo que da como resultado canales con características muy diferentes a las canales de animales destinados a la producción de carne.

Desconociéndose que la canal es prácticamente el producto final del ganado vacuno. La clasificación de la calidad y peso de la canal aporta una medida objetiva mejorable, a través de la aplicación de sistemas adecuados de manejo, producción, mejoramiento genético y alimentación. La clasificación de la canal pretende cuantificar su calidad y obtener con ello precios objetivos en el proceso de comercialización (Mosquera, L. 2008).

Razón por lo cual, la falta de una regularización en la compra-venta de los bovinos, de acuerdo al rendimiento de los mismos, hace que los intermediarios sean los más favorecidos en esta cadena, afectando a los dos extremos (productor y consumidor). Dicha información debería ser manejada por los centros de faenamiento, sin embargo el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba, que durante el mes de Enero del 2016 ha faenado 2070 bovinos y en el mes de febrero 1924 bovinos, no cuenta con los datos de rendimiento de los animales luego del proceso de beneficio.

Por esta deficiencia, la comercialización de los bovinos en la provincia de Chimborazo, propicia que los productores no reciban un precio justo por sus animales previo al faenamiento de los mismos, debido a que su transacción es “al

ojo”, por la falta de conocimiento sobre las condiciones que presentan los bovinos y su valoración real dentro del mercado, lo que hace a nivel local que sea poco atractivo la crianza de animales destinados a la producción de carne.

Por consiguiente, la presente investigación pretende determinar la condición corporal, calidad de la piel de los bovinos que ingresan al faenamiento y el rendimiento las canales, para concientizar a los involucrados en la cadena productiva y de comercialización del ganado bovino a la utilización de técnicas que permitirán mejorar el nivel de ingreso de los productores de ganado para obtener un comercio justo, mediante una información adecuada de los animales que ingresan al faenamiento, sus condiciones y sus potenciales rendimientos, que se transforman en réditos económicos, además de la creación y actualización de las bases de datos del Camal Municipal de la ciudad de Riobamba.

Por lo anotado, los objetivos planteados fueron:

- Evaluar la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba.
- Establecer el peso y el rendimiento de la canal de los bovinos que ingresan al faenamiento mediante el efecto de la procedencia, raza, sexo y edad de los animales.
- Determinar la calidad de la piel de los bovinos que ingresan al faenamiento mediante la observación directa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CONDICIÓN CORPORAL EN BOVINOS

1. Definición

Frasinelli, C. et al. (2004), indican que la condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de energía almacenada en forma de grasa y músculo que una vaca posee en un momento dado. Los cambios en la misma constituyen una guía más confiable y práctica que el peso corporal para establecer el estado nutricional de la vaca. Los cambios en la proporción de tejidos grasos y musculares que ocurren en invierno no son fáciles de detectar a través del peso vivo del animal, constituyendo en cambio los estimadores de estado de condición corporal (puntos de condición) una herramienta de mayor sensibilidad. El concepto de condición corporal se caracteriza por la absoluta prescindencia de uso de la balanza, del tamaño del animal asociado con la raza y del estado fisiológico.

De igual manera Mosquera, L. (2008), señala que la condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca. Otros autores, definen la condición corporal como un método subjetivo para evaluar las reservas energéticas en vacas.

González. D. y Fuentes, J. (2015), reportan que la condición corporal en ganado de carne puede ser una herramienta efectiva para evaluar un programa global nutricional a través del año. La condición corporal permite a los productores, técnicos, extensionistas e investigadores comunicar más efectivamente las condiciones del estatus nutricional del hato.

2. Importancia

Stahringer, R. et al. (2003), indica que la condición corporal es un mejor indicador

que el peso vivo o cambios en el peso vivo. También es un mejor indicador que las medidas de relación peso-altura, o inclusive que las mediciones de grasa subcutánea. La ganancia o pérdida de condición corporal implican cambios en el contenido de agua, proteína y grasa del cuerpo, siendo la grasa el de mayor movilidad. Como hay cambios en la composición energética de los kilogramos de ganancia o pérdida de peso, la condición corporal decrece en forma más que proporcional que la pérdida de peso, implicando una mayor pérdida de energía corporal que la que acusaría la simple pérdida de peso.

Frasinelli, C. et al. (2004), manifiestan que la caracterización de la condición corporal es de suma utilidad también para hacer seguimientos de lotes e individuos como apoyo a las decisiones de descarte y selección, y para clasificar lotes y asignarles distintas ofertas forrajeras en función de la condición del animal, atendiendo al hecho de que vacas con diferente condición tienen distintos requerimientos. En el momento de realizar esta tarea debe quedar claro cuántos lotes de vacas se van a hacer en función de la condición corporal, y qué manejo se asignará a cada uno de ellos. En términos prácticos, además, el seguimiento del estado de la condición corporal del animal a través de la observación visual y la palpación de determinadas áreas resulta posible en la mayoría de los establecimientos ganaderos, que suelen no disponer de balanza.

Mosquera, L. (2008), señala que la variación de la condición corporal de un animal en forma individual, o de la totalidad del hato, tiene varias implicaciones que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones de manejo. La condición corporal además sirve, para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante la lactancia. Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción de leche y tasa de preñez. La condición corporal y sus cambios son más confiables como indicadores del estado nutricional que el peso corporal; ya que el peso está afectado por la fase de gestación y la cantidad de alimento en el tracto gastrointestinal. Por todo lo anterior, la evaluación de la condición corporal es una

herramienta importante para la toma de decisiones de manejo a nivel de finca.

González, D. Fuentes, J. (2015), reportan que la medición de la condición corporal en bovinos es una técnica fácil de aplicar a grupos de animales o individualmente. Con base en una escala de condición corporal, los animales se caracterizan desde subnutridos (flacos, y/o con caquexia), hasta sobrealimentados (gordo y obeso), en esencia, la condición corporal indica el balance del animal entre entrada (consumo, digestión y metabolismo) y salida de nutrientes (crecimiento, gestación, producción leche, enfermedades). Esto significa que la condición corporales una herramienta de diagnóstico nutricional general de los animales.

3. Sistema de medición de la condición corporal

La evaluación puede ser realizada por cualquier persona que esté involucrada en el manejo de ganado o la toma de decisiones en la finca (vaquero, ordeñador, propietario, veterinario, etc. Sin embargo, es recomendable que haya cierta constancia en la persona que realice la evaluación. La frecuencia con la que se debe ejecutar depende del desempeño reproductivo de las vacas, de la cantidad de tejido graso subcutáneo observando el grado de empostamiento de ciertas áreas del cuerpo o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa (Mosquera, L. 2008).

González. D. Fuentes, J. (2015), señalan que para evaluar la condición corporal en el ganado, el observador debe estar familiarizado con las estructuras del esqueleto, músculos y posicionamientos de la grasa, los ganaderos pueden observar el ganado mientras están bajo pastoreo y conseguir las escalas de condición corporal.

Frasinelli, C. et al. (2004), reportan que para valorar el grado de la condición corporal se debe centrar el reconocimiento y la observación sobre cuatro áreas principales, en las que se determina la masa muscular y la cobertura de grasa. Son ellas:

- Región del lomo (entre el hueso de la cadera y la última costilla); incluye a las

apófisis espinosas y a las apófisis transversas de las vértebras lumbares.

- Región de la inserción de la cola.
- Región del flanco: cubre desde la décima a la décimo-tercera costilla. Esta medición sólo se efectúa cuando es necesario determinar con precisión medio-puntos.
- Región de la cadera.

También indica que la región del lomo es el área de observación más importante. La cobertura grasa de esta área explica los cambios más notables de la condición corporal. Es adecuada para animales que van de delgados a estado intermedio (1 a 3). En valoraciones superiores a 3 se pierde la sensibilidad debido al recubrimiento grasa, que no hace perceptibles a las apófisis espinosas ni a las transversas. Las puntuaciones superiores a 3,5 se basan especialmente en la deposición grasa en el área de inserción de la cola y en los flancos. La región de la cadera reviste importancia en la apreciación primaria, para una aproximación inicial.

4. Grado o escalas de condición corporal

Frasinelli, C. et al. (2004), señalan que Van Niekerk y Louw fijan una escala de cinco puntos y observaciones sobre cuatro áreas del cuerpo, y es considerado un sistema apropiado para las condiciones locales a los efectos de hacer diagnóstico, hacer pronóstico, y tomar decisiones. Otros sistemas adoptan escalas de 1 a 9.

Según Mosquera, L. (2008), un grado de condición corporal se asigna visualmente observando el área de la cadera de la vaca, principalmente el área delimitada por la tuberosidad coxal, la tuberosidad isquiática y la base de la cola. La cantidad de cobertura sobre las vértebras de la espalda se utiliza también para asignar un grado. Las vacas se ordenan usualmente en una escala que va de 1 a 5. Vacas extremadamente flacas se les asigna un grado de 1 y las extremadamente gordas, un grado de 5.

Frasinelli, C. et al. (2004), indican que la correcta determinación de la condición

corporal se designa en base a las siguientes características:

Condición corporal 1:

Vérttebras lumbares: los procesos espinosos se aprecian filosos al tacto. Los procesos transversos son muy prominentes.

Hueso de la cadera: muy prominente.

Base de la cola: se observa muy hundida. Las estructuras óseas son muy prominentes.

Costillas: pueden palparse una por una; se observan prominentes.

Estado general: animal emaciado.

Condición corporal 2:

Vérttebras lumbares: los procesos espinosos pueden palparse, pero no son demasiado prominentes. Los procesos transversos son todavía palpables, pero algo más cubiertos.

Hueso de la cadera: se lo observa algo más redondeado, pero aún prominente.

Base de la cola: las áreas anexas no son huecas; las estructuras óseas son visibles pero no prominentes.

Costillas: son ligeramente prominentes; pueden palparse una por una.

Estado general: animal delgado pero de apariencia saludable.

Condición corporal 3:

Vérttebras lumbares: los procesos espinosos no son visibles, pero pueden palparse al tacto. Los procesos transversos se aprecian bien cubiertos, aunque pueden ser pellizcados.

Hueso de la cadera: apenas perceptible; bien cubierto.

Base de la cola: de apariencia ligeramente redondeada; no se observan cavidades a los costados; aparecen áreas con tejido adiposo.

Costillas: pueden ser distinguidas aún en forma individual; se reconocen capas de tejido graso.

Estado general: animal encarnado pero no gordo.

Condición corporal 4:

Vértebrae lumbares: los procesos espinosos están bien cubiertos y sólo pueden palpase ejerciendo una presión muy firme. Los procesos transversos no son palpables.

Hueso de la cadera: no visible y bien cubierto.

Base de la cola: área redondeada a ambos lados de la cola; se mueve cuando el animal camina.

Costillas: son difíciles de individualizar; la región se percibe esponjosa.

Estado general: animal ligeramente gordo; cuarto posterior bien lleno; se observa movimiento del tejido graso cuando el animal camina.

Condición corporal 5:

Vértebrae lumbares: recubiertas por grandes masas de tejido graso; bien redondeado.

Hueso de la cadera: no visible; muy cubierto.

Base de la cola: con polizones de tejido graso a ambos lados de su inserción.

Costillas: no palpables; la región del flanco se percibe muy esponjosa.

Estado general: animal extremadamente gordo; los cuartos traseros se presentan muy llenos. El animal camina con marcha ondulante y cierta dificultad.

Según González. D. Fuentes, J. (2015), las características de la condición corporal de acuerdo al sistema de medición en ganado de carne y que va de 1 a 9, es la siguiente;

1. Flaco: Los huesos de la espalda, costillas, dorso, caderas y anca son puntiagudos y fácilmente visibles. Hay pérdida de la musculatura.

2. Muy delgado: Depósitos grasos imperceptibles; sin embargo, se observa algo de musculatura en los cuartos posteriores. La espina dorsal es

puntiaguda y se pueden observar fácilmente los espacios entre las protuberancias.

3. Delgado: La columna vertebral es bastante visible. Las protuberancias de la espina dorsal pueden ser identificadas individualmente al tacto, o aun verse. Los espacios entre las protuberancias son menos notorios.
4. Regular: Las costillas anteriores no se notan visualmente, pero las dos últimas (12 y 13) se notan claramente, especialmente en ganado con amplio arco de costillas y costillas bien separadas. Las protuberancias laterales de la espina dorsal pueden identificarse solamente al tacto, presionando suavemente, y se notan redondeadas en lugar de puntiagudas. Los músculos de los cuartos posteriores poco desarrollados.
5. Moderado: Las costillas 12 y 13 no se observan. Las protuberancias laterales de la espina dorsal no son visibles; pueden identificarse al tacto con fuerte presión y se notan redondeadas. El área alrededor de la base de la cola aparece llena, pero no sobresale.
6. Bueno: Las costillas no son visibles; aparecen totalmente cubiertas. Los cuartos posteriores se observan bien desarrollados. La cobertura de grasa del costillar anterior y la base de la cola se notan esponjosos. Las protuberancias laterales de la columna vertebral pueden notarse solamente con fuerte presión.
7. Muy bueno: Las puntas de la espina dorsal pueden notarse solamente con fuerte presión y los espacios entre las protuberancias laterales difícilmente pueden distinguirse. Se observa bastante grasa de cobertura en la base de la cola.
8. Gordo: La apariencia del animal es compacta, redondeada y la estructura ósea no se observa. La grasa de cobertura es gruesa y esponjosa en partes.

9. Muy gordo: La estructura ósea no se observa o se palpa con dificultad. La base de la cola totalmente cubierta de grasa. La movilidad del animal se dificulta debido al exceso de grasa.

B. FAENAMIENTO BOVINOS

1. Proceso de faenamiento

Quintana, F. y Díaz, J. (2005), señalan que una vez cebados los toros, se pesarán individualmente y se transportarán al matadero con el mejor trato, respetando y haciendo cumplir las ordenanzas médico sanitarias relacionadas con el traslado de animales. Se exigirá un descanso mínimo de 24 horas en condiciones de ayuno y un ambiente adecuado para evitar en lo posible el estrés. Antes del sacrificio se pesarán de nuevo los animales y se procederá al aturdimiento o insensibilización preferiblemente mediante una descarga eléctrica. El desangrado, despiezo y limpieza de las canales no debe demorar más de media hora por animal.

La Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito (EMRAQ-EP. 2016), indica que el faenamiento es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano. El faenamiento se debe llevar a cabo siguiendo las normas técnicas y sanitarias y se basa en los siguientes procesos:

- Proceso de recepción. Se recibe a los animales según documentación de Guía de Movilización emitido por AGROCALIDAD, los animales son identificados, pesados y ubicados en los corrales, para cumplir con las medidas sanitarias de prevención, durante el tiempo que determine la ley.
- Proceso de corralaje. Durante este proceso los animales cumplen un tiempo de estancia normado por la ley en el que son hidratados y pasan por un proceso de descanso y relajación muscular.
- Proceso de arreo y duchado. Cumplido con los tiempos sanitarios acordados

y habiéndose aceptado y cancelado las tasas correspondientes por el servicio de faenamiento de los animales que van al proceso de faenamiento, se trasladan a los mismos al duchado, para someterlos a una higienización inicial.

- Proceso de noqueo. El noqueo del animal es físico mediante la aplicación o uso de una pistola neumática, se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitarles sufrimiento a la hora del degüello.
- Proceso de izado. El animal es colgado de los cuartos traseros, en un gancho adherido a un riel para facilitar su movilidad en el proceso de desangrado y posteriores pasos del proceso de faena.
- Proceso de sangrado y degüello. Se aplica un corte en las arterias del cuello del animal (estando boca abajo) para que el animal se desangre, la sangre es recogida en una canaleta especial, para su posterior procesamiento convirtiéndola en harina de sangre.
- Proceso de corte de patas y cabeza. Se procede a cortar las patas y la cabeza del animal.
- Proceso de desollado. Procedimiento que se realiza entre el cuero y la carnosidad, para facilitar el desollado del animal, proceso realizado mecánicamente.
- Proceso de eviscerado. Procedimiento en el que se extrae los órganos internos de cada animal, llamados víscera.
- Proceso de fisurado. Incisión longitudinal del esternón y la columna vertebral, que se realiza sobre el animal faenado, mediante una sierra eléctrica.
- Proceso de inspección veterinaria post mortem. La carne de los animales faenados, son revisados por el veterinario para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.

- Proceso de higiene y desinfección. Es la aplicación de agua a presión y/o ácido orgánico sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.

2. Características productivas

a. Peso vivo o peso en pie

Sirve para tomar decisiones de manejo o para tomar la decisión de venta. Es un parámetro para utilizar en un acuerdo comercial; ya sea para dar una primera aproximación sobre el animal que se está ofreciendo, ya sea para (prácticamente en desuso) fijar el precio en función del mismo. Tomado aisladamente no es sinónimo de calidad ni mide eficiencia carnicera; debemos relacionarlo con categoría, edad y conformación del animal (Robaina, R. 2012).

b. Peso de la canal

Es el criterio cuantitativo que se mide de forma más objetiva en el matadero, y es la primera y más determinante variable para la clasificación de las canales como se ha visto anteriormente. Debe existir una adecuada correlación entre el peso de la canal y la edad del animal. Generalmente existe una alta correlación entre el peso de la canal y el peso de la carne comestible (CC). Hay que distinguir entre el peso de la canal caliente y el peso de la canal fría, una vez ya refrigerada, ligeramente inferior, y que generalmente es el que se tiene en cuenta comercialmente (Sánchez, M. 2012).

c. Rendimiento a la canal

Sánchez, M. (2012), señala que el buen éxito para lograr la determinación total del rendimiento de una canal, se basa en el cumplimiento exacto y oportuno de todos y cada uno de los pasos que van desde el manejo e inmovilización del animal, el faenado, obtención de los cuartos de canal y su adecuada refrigeración, por lo que expresa en porcentaje el peso de la canal respecto al peso vivo del

animal antes del sacrificio. En él intervienen factores genéticos, como las razas y cruces, y de manejo como los sistemas de cebo. En cuanto a la raza se pueden distinguir:

- Razas rústicas autóctonas (Retinta, Avileña, Morucha): 65-70%
- Razas mixtas (Europeas de doble aptitud como tronco Frisón, Parda, Simmental etc.): sobre el 70%
- Razas cárnicas y sus cruces industriales (Charolais, Limousin y sus cruces con autóctonas): 70-75%
- Razas de alta especialización (Azul Belga, Culones o Culards): más de un 75%

El resto del peso corresponde al contenido digestivo (15-20%) y al “quinto cuarto” (piel, cabeza, patas, etc., con otro 15-25%)

C. CANAL BOVINA

1. Definición

Canal bovina según Robaina, R. (2012), es la parte muscular comestible de las reses faenadas, constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de faena. Se considera carne al diafragma (entraña) no así al corazón y al esófago. La canal es el producto primario; es un paso intermedio en la producción de carne, que es el producto terminado. La canal es un continente cuyo contenido es variable y su calidad depende fundamentalmente de sus proporciones relativas en términos de hueso, músculo y grasa. (Máximo de carne, mínimo de hueso y óptimo de grasa)

Sánchez, M. (2012), indica que la canal es el cuerpo de los animales bovinos después de sacrificados, sangrados, desollados, sin vísceras, a excepción de los riñones, separada la cabeza a nivel de la articulación occipito - atloidea, extremidades cortadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana, con cola, sin genitales y ubres en hembras, excepto terneras. Un

canal bovino está representado por las estructuras anatómicas que quedan luego de que un bovino vivo se ha sacrificado bajo procedimientos estándares establecidos en los mataderos, desollado (eliminado la piel completa), eviscerado y desprendido de la cabeza (en la articulación occipito - atloidea), lo mismo que las manos (a nivel del carpo), las patas (a nivel del tarso), y la cola (a nivel de la tercera vértebra caudal). Esta canal primaria, se divide longitudinalmente a todo lo largo de la columna vertebral en dos mitades llamadas media canal derecha y media canal izquierda. Cada media canal suele cortarse en dos cuartos, (frecuentemente a nivel del espacio entre las costillas 12^a y 13^a), definiéndose así un cuarto delantero (desde la costilla 12^a hasta la primera vértebra cervical “atlas”), y un cuarto trasero (desde la costilla 13^a hasta la 3^a vértebra caudal), aunque puede haber variantes en la confección de los cuartos según necesidades preestablecidas por las costumbres regionales.

2. Percepción de la canal a los distintos niveles de comercialización

a. A nivel del productor

Según Sánchez, M. (2012):

- La Edad: Define el tipo comercial, y es el principal criterio zootécnico que define la calidad. Existe una correlación positiva entre la edad, la consistencia, el color, jugosidad, sabor y olor de la carne
- Raza o tipo genético: razas puras o cruces industriales, afecta a la composición y clasificación de la canal.
- Sexo: Fundamentalmente afecta al nivel de engrasamiento. Los machos dan canales más magras y pesadas que las hembras con la misma edad
- Sistema de explotación: influye principalmente en el estado de engrasamiento del animal, superior en los sistemas intensivos de finalización.

b. A nivel industrial

Sánchez, M. (2012), indica que la percepción de la canal a nivel industrial se basa en:

- Rendimiento en carne vendible o carne comestible (CC), viene determinado por la relación músculo/hueso y por la grasa de cobertura de la canal.
- Calidad de la carne: carne sin que se presente las carnes defectuosas DFD (dark, firm, dry) propias de animales fatigados antes del sacrificio que han agotado todo el glucógeno muscular, más frecuente en vacuno, y las carnes PSE (pale, soft, exudative), propias de animales estresados, con un pH bajo y poca capacidad de retención de agua, más frecuente en porcino (gen del halotano).
- Ternura: muy relacionada con las temperaturas y tiempo de refrigeración. Refrigeraciones rápidas determinan un acortamiento de las fibras musculares que se hacen más duras al cocinarlas. En tanto que refrigeraciones más lentas y largas permiten maduraciones adecuadas, en torno a 10 días, actuando enzimas proteolíticas que hacen que la carne sea mucho más tierna.

c. A nivel del consumidor

A este nivel se valora fundamentalmente los factores de apariencia y organolépticos como el color, olor, ternura, sabor, entre otros (Sánchez, M. 2012).

3. Criterios para la tipificación y clasificación de las canales

Sánchez, M. (2012), indica que además de la especie, en las canales se pueden tener en cuenta:

- Clase o categoría: viene definida generalmente por la edad y el sexo del animal

- Peso de la canal - edad del animal: debe guardar una adecuada proporción
- Rendimiento de la canal: cociente entre el peso de la canal (PC) y el peso vivo (PV), expresado en porcentaje
- Composición tisular de la canal: se expresa en porcentajes de los diferentes tejidos (músculo, hueso y grasa)
- Despiece o escandallo: porcentaje de piezas de cada categoría (1ª, 2ª y 3ª)
- Conformación: apreciación de la forma de la canal y de los perfiles de diferentes regiones anatómicas
- Estado de engrasamiento: cantidad y distribución del tejido graso -Color y consistencia de la grasa -Color de la carne

4. Clases de canales bovinas

Las clases de canales bovinas que pueden ser identificadas post mortem son esencialmente: novillos, toretes, novillas, vacas y toros (Sánchez, M. 2012 y García, D. 2012). Estas categorías y clases de reses pueden definirse así:

- Novillo, cuando proviene de un macho joven, castrado tempranamente;
- Torete, cuando el canal proviene de un macho joven no castrado;
- Novilla, que provienen de hembras que nunca han parido;
- Vaca, cuando proviene de una hembra completamente desarrollada, que puede haber parido una o más veces (generalmente se le quita la ubre y la grasa que la rodea); y,
- Toro, cuando proviene de un macho entero plenamente desarrollado.

Aja, S. (2011), reporta que las canales también se clasifican por las calidades de carnes que producen, y por el porcentaje de cortes que se pueden obtener de ellas. Por lo anterior, se considera muy importante la graduación o gradación de las canales, es decir, el grado de calidad de la canal, el cual, se basa en la estimación objetiva de tres factores determinantes:

- La conformación general, derivada de la silueta de la canal en conjunto, siendo ideal que el componente de carne sea abundante en el lomo, en el costillar, en cadera y en la pierna, y que la proporción de carne-hueso-grasa

esté equilibrada, es decir, abundante carne, poco hueso y poca grasa, según los usos modernos del comercio de la carne de bovino; es frecuente considerar que “son buenas canales” las que provienen de bovinos de lomos anchos y rectos, conjunto corporal cuadrado y patas cortas.

- El acabado se refiere al depósito de la grasa de cobertura del exterior y del interior de la canal, es decir, la distribución uniforme de esa grasa; se dice que bovinos de buenas razas y en buenas prácticas de manejo aprovechan mejor el alimento y por consiguiente, tienen un mejor acabado o terminado.
- Las cualidades son evaluadas con base en las condiciones corporales de la canal, a saber: la edad del animal, el color de la carne, la textura o terneza, y el marmoleo. De forma sencilla, debe entenderse que animales jóvenes ofrecen carne más blanda, ya que mientras más viejo sea el animal, la fibra muscular será más dura y resistente; los animales en desarrollo poseen huesos inmaduros y la carne tiene un color más brillante de color rojo cereza; en los animales más viejos, el color de la carne es más oscuro; el marmoleo se determina al evaluar la grasa depositada dentro del músculo convertido en carne, la presencia de esta grasa presupone una buena alimentación del animal por un largo periodo y un depósito lento de dicha grasa.

5. Factores que afectan a la calidad de la canal bovina

Según Rubio, M. et al. (2013), los factores que determinan el rendimiento de la canal son: raza, sexo del animal, peso al sacrificio, tamaño y contenido del aparato digestivo del animal, la relación carne: hueso y la acumulación de grasa en el animal. Es importante comprender el papel que juega la grasa en la determinación del rendimiento de cortes de alto valor de las canales.

Rubio, M. et al. (2013), señalan que existe una gran variabilidad genotípica y fenotípica de los bovinos de abasto, además de una diversidad de sistemas y manejos de producción. Esta complejidad se ve reflejada de manera importante en diferencias en las canales. Las diferencias en cobertura grasa, color, musculatura, etc., debieran hacer que el valor de los animales sea diferente según

el mercado al que se expone. Esto es un principio básico de mercado y se sustenta en la capacidad de distinguir cualidades o características entre productos que aunque similares, tienen valores diferentes. La evaluación de las canales es una herramienta que la industria puede utilizar de forma voluntaria, para estimar las características de la producción, pues el estudio de la cantidad de carne que se obtiene de una canal y la calidad de ésta, dan la información necesaria para detectar los sistemas de producción que son más eficaces. Por último, los consumidores se beneficiarán de esta forma de comercializar carne pues podrán optar por una gran variedad de cortes de carne de diferentes calidades y con precios acorde a la expectativa sensorial de los mismos.

De igual manera Monreal, B. y Horcada, A. (2014), señalan que existen varios factores que condicionan las características de la canal y de la carne de ganado vacuno. Todos ellos tienen gran importancia para conseguir el desarrollo de sistemas biológica y económicamente rentables en la producción de carne de vacuno de calidad. En primer lugar, hay que tener en cuenta aquellos que son propios del animal, como la raza, el sexo, y la edad de sacrificio. También, hay que tener en cuenta otros factores, propiamente productivos, como son el sistema de manejo, la alimentación, el transporte, etc.

a. Raza

El efecto de la raza ha sido estudiado ampliamente, por ejemplo Sañudo, C. (1998) reportaron que en bovinos, la raza tiene una fuerte influencia en la conformación, el rendimiento en canal y el engrasamiento.

Por su parte Warriss, P. (2000) mencionó que la carne de mejor calidad es obtenida de razas cárnicas tradicionales como Hereford y Aberdeen Angus en comparación de razas lecheras como Holstein o Jersey; este autor también señaló que las canales de razas productoras de carne tienen mejor conformación y desarrollo muscular, adicionalmente estas razas tienen una rápida depositación de grasa subcutánea e intramuscular (marmoleo), lo cual se relaciona con una buena palatabilidad de la carne (Vázquez, O. 2011).

Rubio, M. et al. (2013), señalan que la raza ejerce una influencia determinante en la composición, rendimiento y calidad de las canales, por lo que su estudio ha sido un campo atractivo para los científicos de la carne. La variación expresada en cada ser vivo, es la parte esencial del proceso evolutivo de la vida. En general, ésta variación se deriva de la interacción entre los genes de un animal (genotipo) y el ambiente en que se desarrolla (salud, nutrición, clima, manejo, etc.), lo que resulta en un cúmulo de características físicas específicas a cada individuo (fenotipo). Las características que tienen mayor heredabilidad, son las que presentan mayor variabilidad asociada a los genes. Sin embargo, para otras variables como por ejemplo los kilogramos de carne vendida en una canal, la variación entre razas es mayor que la variación que existe dentro de razas. Esto hace que para muchos sistemas de evaluación, la caracterización de la raza de los animales, no sea un factor de discriminación relevante.

Rubio, M. et al. (2013), indican que en un estudio comparativo entre diversas razas europeas (inglesas, francesas y suizas), y en general, la cruce de Hereford con razas inglesas fueron más grasos y de mayor rendimiento que la cruce de Hereford con razas francesas. La cruce de Hereford y razas suizas (Brown Swiss), resultaron similares a la cruce con las inglesas, mientras que la cruce con Simmental resultó más parecida a las canales de cruces francesas. Sin embargo, no se observó diferencia alguna en características sensoriales como sabor, aroma, terneza (panel de evaluadores) o fuerza de corte entre las diferentes razas.

Monreal, B. y Horcada, A. (2014), indican que la raza influye sobre el rendimiento de la canal. En términos generales, las razas más musculosas tienen un mayor rendimiento a la canal. Las razas rústicas presentan rendimientos de canal por debajo del 58%; las razas de doble aptitud alcanzan rendimientos próximos al 60%, y las razas cárnicas de 60 a 64%.

Además, Monreal, B. y Horcada, A. (2014), señalan que el estado de engrasamiento de la canal está relacionado con la precocidad y rusticidad de la raza. Para el mismo peso de sacrificio, las razas más precoces y rústicas presentan mayor estado de engrasamiento que las más tardías. La precocidad de

la raza es un factor a tener en cuenta a la hora de decidir el sacrificio de los animales. Así, las razas consideradas más precoces y menos carniceras se sacrifican a edades más tempranas para evitar el excesivo engrasamiento.

b. Sexo

Con respecto al efecto del sexo en la calidad de la canal Sañudo et al. (1998) mencionaron que este factor tiene una fuerte influencia en el engrasamiento de la canal, pero moderada en características de conformación, rendimiento en canal, color, dureza, sabor y jugosidad de la carne.

Rubio, M. et al. (2013), señalan que los machos enteros, castrados y las hembras difieren en su velocidad de crecimiento, ganancia de peso, composición (proporción entre tejidos graso y muscular), textura y grado de marmoleo de la carne. Por ejemplo, la carne de machos enteros en toros acabados de 2 años de edad es más dura que la de las hembras o la de los castrados de la misma edad. Con la castración se tiene como resultado el incremento de grasa y el decremento en la deposición de músculo en la canal, lo que resulta en un diferente rendimiento cárnico, pero en una mejor calidad de la carne. Estas diferencias se hacen más grandes, cuando los animales son bien alimentados. El crecimiento de las hembras es lento al compararlo con el de los machos castrados, y estos a su vez son más lentos que los machos enteros. Adicionalmente, los machos enteros convierten el alimento en carne más eficientemente, debido a que hay un mayor desarrollo de músculo magro y menor proporción de grasa

De acuerdo a Monreal, B. y Horcada, A. (2014), la mayor precocidad de las hembras condiciona al sacrificio de las terneras a edades más tempranas que los machos para evitar el excesivo engrasamiento de las canales. La deposición de grasa en las hembras reduce el desarrollo relativo de la masa muscular en el animal y en consecuencia, para una misma raza y peso de sacrificio el rendimiento de la canal de las hembras es ligeramente más bajo que el de los machos, entre un 2% y 3% más bajo, dependiendo de las razas. La valoración de la conformación de la canal de las hembras en el matadero suele ser peor que la de los machos ya que éstas presentan menor desarrollo de la masa muscular.

Como contrapartida, a la misma edad de sacrificio, el mayor estado de engrasamiento de las canales procedentes de las hembras es valorado positivamente por el carnicero ya que aquellas canales bien cubiertas de grasa presentan mejor conservabilidad en la cámara y menos pérdidas durante la maduración y refrigeración de las canales.

c. Peso y edad de sacrificio

Vázquez, O. (2011), manifiesta que la edad del ganado al sacrificio ha sido reportada como un factor que tiene un bajo efecto en la conformación de la canal y jugosidad de la carne; sin embargo, tiene un alto efecto en el rendimiento en canal, engrasamiento, color (grasa y carne), dureza y sabor.

Según Rubio, M. et al. (2013), la cantidad total de carne que se obtiene de un animal depende principalmente de su peso. Sin embargo, el peso en pie, nos dice relativamente muy poco acerca del animal y por lo tanto es mucho más relevante conocer el peso en canal caliente. Esto se debe a que el rendimiento en canal se puede ver afectado por diversos factores como son: la edad del animal, la raza, el sistema de alimentación, el grado de engrasamiento. Incluso a factores ajenos al animal, como son el tiempo de dietado, de transporte, el acceso a agua de bebida y finalmente el método de faenado de la canal. Es importante considerar que el peso de la canal caliente irá mermando conforme pasa el tiempo, principalmente por evaporación. Normalmente, se espera que una canal tenga una merma del 1 al 2% de su peso en las primeras 25 a 58 horas posteriores al sacrificio (dependiendo en gran medida del sistema de enfriado y la humedad relativa a que se exponga la canal). Esta merma puede llegar a ser del 5% al 7%, cuando las canales se dejan madurar por más de 10 días.

Monreal, B. y Horcada, A. (2014), reportan que las diferencias de peso adulto y la precocidad para la deposición de grasa de cada raza son dos factores fundamentales que determinan el momento del sacrificio de los animales. Por ello, resulta incorrecto basarse únicamente en el peso vivo de los animales para decidir el tiempo de sacrificio. El momento óptimo de sacrificio de los animales corresponde a aquel punto en el que se obtiene el mayor rendimiento de canal,

con un contenido de grasa que asegure la conservabilidad de la misma y un adecuado contenido de grasa de infiltración que garantice el sabor y la jugosidad de la carne. El rendimiento de la canal aumenta con el incremento del peso de sacrificio; paralelamente se incrementa el estado de engrasamiento. Este aspecto hay que tenerlo en cuenta a la hora de decidir el momento de sacrificio de los terneros. En este sentido, resulta aconsejable el sacrificio más temprano de aquellas razas que presentan mayor precocidad, para evitar el excesivo engrasamiento de las canales. La cantidad de carne comercializable se incrementa de manera significativa en novillos de 18 meses respecto a los de 9 y 12 meses. Sin embargo, la proporción de músculos más caros (cuartos traseros) no se incrementa con el aumento del peso de sacrificio.

D. CARNE

1. Definición

Sánchez, M. (2012), indica que la carne es el tejido muscular de la canal que tras el sacrificio sufre una serie de transformaciones irreversibles (físicas, químicas y bioquímicas), que lo convierten en un producto comestible, pero esta carne incluye también ciertas cantidades de tejido óseo, conjuntivo, vascular y adiposo que influyen notablemente en su calidad.

La carne se ofrece por lo general al consumidor como un producto de base, sin especificación de sus características y de su capacidad de empleo. Este anonimato es muy perjudicial para el sistema agroalimentario actual en el que el consumidor demanda un producto bien definido y caracterizado (Monreal, B. y Horcada, A. 2014).

2. Calidad de la carne

La calidad de la carne, es el conjunto de características de la carne que satisfacen las expectativas del consumidor. Hay factores de calidad, que son aquellos que en conjunto determinan la calidad de la carne: propiedades nutritivas que la carne lleva implícitas; propiedades higiénico-sanitarias que hacen a la seguridad

alimentaria; propiedades sensoriales tales como color, terneza, jugosidad, aroma y sabor; factores cuantitativos como ser la relación entre cantidad de carne magra y grasa. Hay factores de influencia, que no son en sí mismos características de calidad pero que influyen sobre ellas: características intrínsecas del animal dadas por raza, categoría y edad; condiciones de producción como manejo y alimentación; manejo antemortem; condiciones de industrialización que implican las tecnologías aplicadas; condiciones de almacenamiento y transporte; preparación culinaria. La calidad de la carne se va integrando a la misma a lo largo de todo el proceso de producción, industrialización, comercialización y consumo. (Robaina, R. 2012).

Monreal, B. y Horcada, A. (2014), señalan que en el sistema productivo de carne, la calidad puede entenderse desde varios puntos de vista. Para el productor-ganadero, los criterios de calidad se centran fundamentalmente en aquellos relacionados directamente con las características de la canal (peso, conformación, estado de engrasamiento y rendimiento de la canal), siendo valoradas positivamente las canales mejor conformadas, de las que los carniceros obtienen mayores rendimientos y que presentan un adecuado estado de engrasamiento que garantiza la conservabilidad de la carne durante la refrigeración. En el otro extremo de la cadena de producción se encuentra el consumidor para el que los criterios de calidad se dirigen fundamentalmente hacia las propias características de la carne. En este sentido, el consumidor de carne de ternera muestra una clara preferencia por la carne rosada y tierna, procedente de animales jóvenes y libres de sustancias extrañas. La mejora en la calidad de la canal y de la carne es un compromiso de todos los eslabones de la cadena de producción. Este complejo sistema se ve influenciado por una serie de factores productivos (anteriores al sacrificio) y tecnológicos (durante el sacrificio y maduración de la carne).

3. Grados de calidad de la carne

Monreal, B. y Horcada, A. (2014), reportan que el término calidad es difícil de precisar y/o medir objetiva y subjetivamente, la calidad denota el grado de excelencia o superioridad que posee una canal o un corte de carne con respecto

a otro. La calidad de la carne de los bovinos es expresada por el consumidor en términos de su apetecibilidad asociada a factores como:

- Apariencia de la carne (color del músculo y la grasa).
- La ternura o suavidad.
- Jugosidad.
- Sabor del producto cocinado

Lo anterior está determinado por la madurez (edad fisiológica); el marmoleo (deposición de grasa intramuscular) y la textura y finura de las fibras musculares.

- Madurez: factor principal para determinar grado de calidad de una canal. Definida como "la edad fisiológica de los animales cuando sus canales son producidas."
- Marmoleo: presencia de grasa visible entre las fibras musculares de una canal. Tiene efecto benéfico en la jugosidad, sabor de la carne y blandura. Existiendo 10 grados de marmoleo, los cuales van desde muy abundante hasta prácticamente nulo. Influenciado por factores genéticos y ambientales. El potencial para marmolear está afectado por genes heredados de los padres siendo un 35% heredable y la expresión de estos está fuertemente influenciado por la edad del animal y su historia nutricional.
- Textura de las fibras musculares: prominencia de las fibras en la superficie expuesta al corte observada en el área del ojo de la costilla y es frecuentemente relacionada con la calidad de la carne y de la canal.

E. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN PESOS Y RENDIMIENTOS A LA CANAL DE BOVINOS

Mosquera, L. (2008), señala que en investigaciones, examinando la composición en reses sacrificadas con relación a la condición corporal en vacas Holstein, encontraron que 1 unidad de cambio en la condición corporal, es equivalente a 56 Kg. de peso corporal. En adición, la composición corporal esta correlacionada con

el registro de condición corporal. La grasa corporal se incrementa en 12,65% para cada incremento en 1 unidad de la condición corporal y la proteína corporal decrece 12,19% para cada incremento en 1 unidad de condición corporal. Este trabajo demostró que el registro de condición está correlacionado con la composición corporal y que también es muy usado a nivel de campo para valorar la composición en reses sacrificadas.

Vaca, R. y Carreón, C. (2015), con el objetivo de determinar el rendimiento de la canal en bovinos criollos, realizaron el estudio de 456 animales faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM). Los resultados generales fueron de 49,1%±0,1 de rendimiento a la canal, 316,4±2,7 kg de peso vivo, 154,9±1,4 kg de peso de la canal caliente con una edad promedio de 3,9±0,1 años. El rendimiento a la canal según la estratificación por clase de animal fue: en vacas 48,3%; en vaquillas 50,5%; en novillos 50,4%; y en toros 50,5% (P< 0,001). De acuerdo al sexo los machos rindieron 50,5% y las hembras 48,6% (P< 0,001) del total de hembras (330), se encontró 60 (21%) hembras en periodo de gestación. Por edad: Los animales de 1 año rindieron 49,9%, de 1,5 años 49,7%, de 2 años 49,9%, 2,5 años 50,3%, de 3 años 50,0%, de 4 años 48,8%, de 5 años 48,7%, de 6 años 48,1%, de 7 años 47,6%, de 8 años 46,0%, y los de 9 años 46,9% (P< 0,001). Según la procedencia del ganado, los de Cabezas rindieron 51,7%, Lagunillas 49,8%, Charagua 49,7%, Gutiérrez 49,7%, Camiri 49,5%, Cuevo 49,1%, Boyuibe 49,0%, y de Luis Calvo 48,6% (P< 0,001). Los pesos en vivo, en canal caliente y rendimientos de las canales resultaron muy bajos, además al clasificar las mismas, muy pocos animales calificaron en los mejores niveles, además afectados por los largos períodos de ayunos que sufren ante del faeneo.

Quintana, F. y Díaz, J. (2005), señalan que el rendimiento en canal se define como el peso de las canales en relación al peso vivo en finca o en matadero, con 24 horas de ayuno y se expresa en porcentaje, por lo que base a la revisión bibliográfica que realizaron, reportan los resultados que se cita en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. RENDIMIENTOS EN CANAL (%) DE BOVINOS DE DIFERENTES

GRUPOS GENÉTICOS.

En finca	En matadero	Tipo de ganado	Autor
51	57	Cruzamiento Holstein (H) x Cebú (C)	Quintana, 1980
-	53	Comercial en matadero	Manev y Fernández, 1968
51	57	F1 H x C y F1 Brown Swiss x C	Quintana, 1968
51	-	Mestizos de Cebú	Jordán y Quintana, 2003
-	56	Cruzamiento Bi x Bt	Menéndez, et al 1977
-	58	Charoláis	Willis y Preston, 1967
-	56	Cebú	Willis y otros, 1968

Fuente: Quintana, F. y Díaz, J. (2005).

F. PIEL

Quintana, F. Díaz, J. señalan que la piel es un órgano vital que tiene funciones específicas: Órgano de protección sumamente eficaz. También es un órgano termorregulador, cumple con la función de mantener la temperatura corporal y la cumple en base a determinadas estructuras fundamentales que son las glándulas sudoríparas y la vasculización (irrigación sanguínea). Es un órgano sensorial ya que posee diseminados en toda su superficie una serie de ramificaciones nerviosas con funciones motoras. Es un reservorio sanguíneo. Actúa como depósito de determinadas sustancia química, como son los lípidos. Es un órgano de secreción de diferentes productos que van desde el sudor, hasta productos de secreción mucho más elaborados como la secreción láctea. La piel es constituye el revestimiento de los animales superiores. Es una sustancia heterogénea, generalmente cubierta de pelos o lana y formada por varias capas superpuestas. La piel responde a los cambios fisiológicos del animal, por lo tanto reflejará en ella muchas características importantes y específicas tales como: edad, sexo, dieta, medio ambiente y estado de salud.

Tauroquímica S.A.S. (2016), reporta que para obtener un cuero de calidad se deben evitar los defectos provocados por enfermedades, infecciones parasitarias

y defectos de crianza del bovino. Algunos de estos daños son causados por el hombre y otros a raíz de la mala crianza a la que se exponen los animales.

1. Defectos más comunes de las pieles

Fábregas, X. (2016), indica que la piel en bruto, como materia prima para las fábricas de curtidos, puede presentar múltiples defectos que tienen su origen en el propio animal vivo o en los procesos de desuello y conservación. Los defectos en el animal vivo pueden ser debidos a problemas de origen parasitario o fúngico, a deficiencias en la alimentación, o bien pueden estar originados por prácticas inadecuadas de manejo ganadero. La aparición de afecciones cutáneas depende del estado higiénico-sanitario de los animales que se controla mediante medidas profilácticas y tratamientos puntuales. Las prácticas de manejo originan defectos, provocados directamente por la acción del hombre, que podrían ser evitados en la mayoría de los casos, al sustituir estas prácticas por otras menos perjudiciales para la calidad de cueros y pieles.

Según Tauroquímica S.A.S. (2016), los daños o defectos de los cueros son:

- Cicatrices o rasguños: Alambre de púas, arbustos con espinas y peleas con otros animales.
- Marcas: Hierro ardiente para identificación
- Hinchazón: Inyecciones
- Dermatitis nodular: Herpesvirus
- Dermatomicosis: manchas por hongos
- Dermatitis pustular contagiosa: Bacterias
- Hiperqueratosis: Hinchamiento en forma de ondas por enfermedad con fiebre
- Estreptotricosis: Bacterias
- Picaduras: Moscas, garrapatas y piojos
- Sarna: Ataque de parásitos dentro de la piel
- Manchas por excremento y orina: ácidos sobre la piel
- Piel floja: exceso de movimiento cuando el animal está vivo o engorde sin control
- Maltrato en la crianza y transporte: pinchazos, rayas, etc.

Fábregas, X. (2016), indica que los defectos pueden ser debidos a problemas de origen parasitario o descuido por parte de los ganaderos, estos dos se pueden evitar y/o mitigar con control higiénico-sanitario de los animales y un conocimiento por parte del ganadero sobre un cuidado menos perjudicial para el animal; se debe generar una concientización en la crianza del ganado lo cual permitirá obtener una mejora en la calidad del cuero. Al obtener un cuero de mejor calidad los beneficiados serán toda la cadena que participa en la fabricación de artículos de cuero, iniciando con el ganadero, curtidor, artesano, vendedor y consumidor final.

2. Prácticas de manejo ganadero que provocan la aparición de defectos

De acuerdo a Fábregas, X. (2016), las prácticas de manejo ganadero que provocan la aparición de defectos en cueros y pieles son:

- Sistemas de identificación animal por signos artificiales.
- Tratamientos higiénico-sanitarios, terapéuticos, quirúrgicos y de promoción del crecimiento.
- Instalaciones y equipamientos ganaderos.
- Manejo y transporte.

a. Sistemas de identificación animal por signos artificiales

- Fábregas, X. (2016), indica que los sistemas de identificación animal por signos artificiales pretenden facilitar el reconocimiento de los animales de manera colectiva e individual. Los sistemas utilizados son:
 - El marcado a fuego se utiliza tradicionalmente en las explotaciones extensivas de ganado bovino y sobre todo en la identificación de los ejemplares de lidia.
 - El marcado por corrosión se basa en la utilización de pastas o líquidos que producen una depilación localizada en el cuero.
 - El marcado a frío se realiza sobre todo en ganado vacuno lechero estabulado.

Este marcado provoca el crecimiento de pelos blancos en la zona quemada por el frío.

- Los cortes se llevan a cabo generalmente en las orejas y por ello no suponen una práctica problemática para la calidad de cueros y pieles.
- Los apliques son marcas que se fijan sobre el animal. Actualmente están hechos de metal (latón, bronce o cobre) o de plástico. Se colocan, la mayoría, en las orejas (pendientes) y en el cuello (collares). Son un buen sistema de identificación en todas las especies ya que son baratos y no suponen la depreciación del cuero o de la piel ya que se colocan en zonas corporales cuyo recubrimiento carece de valor comercial.
- Los tatuajes se aplican en zonas escasamente cubiertas de pelo: orejas, cola, axilas y bragadas, que a la vez son zonas con escaso o nulo valor comercial. Actualmente, en Catalunya, todo el ganado porcino con destino vida o sacrificio debe ir respectivamente identificado con la marca oficial de la explotación de procedencia mediante tatuaje con tinta o en seco, en el pabellón auricular y en la región dorso-lumbar, glútea o en el costillar.
- El tradicional pez de la empega, que tanto perjudica al vellón, va siendo sustituida por lápices grasos y pinturas en aerosol. Debe procurarse marcar los animales en zonas corporales cuya piel o cuero tenga escaso o nulo valor (la cabeza) y en cualquier caso, deben utilizarse pinturas no indelebles, que no necesiten de disolvente orgánico, que puedan originar quemaduras en la piel.

b. Tratamientos higiénico-sanitarios y terapéuticos

Los tratamientos higiénico-sanitarios y terapéuticos que consisten en la aplicación de inyecciones subcutáneas o intramusculares (antibióticos, vacunas y antiparasitarios) provocan reacciones focales en el animal dando lugar a enquistamientos y abscesos. Estas inyecciones deben ponerse en el cuello, en la axila o en la cola para que no se vean afectadas las partes más nobles (de mayor

valor) de la canal y también para no perjudicar la posterior clasificación del cuero o de la piel (Fábregas, X. 2016).

c. Instalaciones y equipamientos

Las instalaciones y equipamientos de cualquier explotación ganadera: alojamientos, potros de contención, mangas de manejo, baños antiparasitarios, salas de ordeño, comederos, zonas de carga y descarga de animales, etc. deben estar diseñados evitando al máximo la existencia de salientes agudos y de ángulos rectos que puedan producir heridas en los animales. En las explotaciones extensivas de vacuno de carne está muy generalizada la utilización de vallas de alambre de espino. Las púas de estas vallas provocan heridas y cicatrices que deprecian el cuero (Fábregas, X. 2016).

d. Manejo y transporte

En el manejo de los animales no debe emplearse la aguijada que agujerea el cuero, ni deben golpearse los animales, ya que se obtendrá entonces si se sacrifican, los llamados cueros golpeados. La conducción de los animales debe hacerse con pilas eléctricas, que no perjudican el cuero. Durante el transporte y el manejo antemortem de los animales debe evitarse el stress y el sufrimiento de los mismos. Normalmente, durante el transporte y en el período de reposo antemortem suelen mezclarse animales de diferentes lotes y sexos, entablándose peleas para determinar la relación dominante-subordinado o intentando montarse los animales unos a otros. Estas situaciones plantean en primer lugar, problemas postmortem de calidad de carne y en segundo lugar, puede afectar a la clasificación del cuero si se producen heridas. Por esta razón, y en la medida de lo posible, deben ser separados en corrales distintos, los animales de diferentes lotes y sexos, especialmente, las razas explotadas extensivamente, que suelen ser más agresivas. En muchas explotaciones, para evitar las heridas que se producirían al luchar los animales entre sí, se procede mediante diversos métodos (eléctrico, con barras de sosa, con tenazas, con sierras), al descornado total de los bovinos o al menos, a la disminución de la agudeza de las astas (Fábregas, X. 2016).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Maldonado, en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba ubicado en la en la avenida Leopoldo Freire y Circunvalación, a una altitud de 2.754 m.s.n.m. y tuvo una duración de 60 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 115 bovinos que ingresaron al camal municipal para su faenamiento y que fueron seleccionados al azar durante el tiempo que duró la investigación, correspondiendo cada animal a una unidad experimental.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalación empleados fueron los siguientes:

1. Materiales

- Cuaderno
- Esferos
- Lápices
- Reglas
- Cinta bovinométrica.
- Materiales de Oficina

2. Equipos

- Calculadora
- Computadora
- Impresora

- Cámara fotográfica

3. Instalaciones para el faenamiento de ganado bovino

- Área de aturdimiento.
- Área de izado.
- Área de desangre.
- Área de corte de cabezas y miembros anteriores y posteriores.
- Área de desollado.
- Área de partido de esternón.
- Área de eviscerado.
- Área de corte de la canal.
- Área de limpieza de la canal.
- Área de cuarteado de la canal.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo por tratarse de la evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba, responde a una investigación cuantitativa y cualitativa tomando como factores de estudio sexo, raza, procedencia y edad de una muestra representativa al azar de los bovinos que fueron faenados en un mes, por lo que no se aplicó un diseño experimental definido, sino que responde a un muestro aleatorio simple.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales consideradas en base a los factores de estudio (raza, edad, sexo, procedencia) fueron las siguientes:

- Condición Corporal (puntos)
- Peso vivo (kg)
- Peso canal fría (kg)
- Rendimiento a la canal (%)

Además se estableció la calidad de la piel de los bovinos en base a los defectos que presentaban.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos, dependiendo del factor en estudio:

- Distribución de frecuencias, para caracterizar a los animales según su procedencia, sexo, raza y edad y calidad de piel.
- Prueba de t'Student con datos no pareados, para establecer el efecto del sexo de los bovinos.
- Análisis de varianza y separación de medias de medias con la prueba de Duncan, para determinar el efecto de la procedencia, raza y edad de los animales.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Una vez obtenidos los permisos correspondientes en la Dirección del Camal Municipal de Riobamba, el trabajo de campo se inició con los animales que ingresaban a los corrales de reposo, en donde se identificaban y se llenaba el registro de la raza, edad, sexo, procedencia y la verificación de las características de la piel de cada uno de los animales a ser evaluados y que fueron seleccionados de una manera completamente al azar.

En los corrales de reposo también se estimó la condición corporal de los bovinos, a través de la técnica de puntuación, procediendo a asignarlos una calificación en base a una escala de 1 cuando el animal estaba completamente flaco y a 5 puntos cuando se observaba completamente gordo.

Previo al faenamiento se tomó las medidas con la cinta bovino métrica para obtener el peso en vivo del animal.

Una vez faenado el bovino se tomó el peso en frío de la canal con fin de calcular el rendimiento.

Este proceso se repitió los días de faenamiento de bovinos hasta cumplir con la muestra ya determinada anteriormente.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Registro de raza, sexo y procedencia

Para establecer la raza, sexo y procedencia de los bovinos faenados se utilizaron los registros previamente establecidos y que fueron llenados mediante la visualización directa del sexo y la raza de los animales, mientras que para la procedencia se procedió a consultarles a los propietarios o introductores que eran los propietarios de los animales. Una vez obtenida esta información se procedió a tabular y a establecer la relación existente con el total de animales para luego expresar sus respuestas en porcentaje.

2. Condición corporal

La condición corporal de los bovinos se estableció utilizando la técnica propuesta por Frasinelli, C. et al. (2004), y que es adecuada para animales que van de delgados a estado intermedio (1 a 3). En valoraciones superiores a 3 se pierde la sensibilidad debido al recubrimiento graso, que no hace perceptibles a las apófisis espinosas ni a las transversas. Las puntuaciones superiores a 3,5 se basan especialmente en la deposición grasa en el área de inserción de la cola y en los flancos.

3. Pesos y rendimiento a la canal

Para el conocimiento del peso vivo del animal se utilizó la cinta bovinométrica, y su proceso consiste en colocar el animal en posición con las cuatro patas colocados en ángulo recto en el cuerpo y la cabeza de manera normal; envolver la cinta bovinométrica alrededor del cuerpo en circunferencia justo detrás de los

hombros, comprobar en la cinta de medición para una conversión de tamaño-peso, por ejemplo, una medición de 42 pulgadas corresponde a aproximadamente 236 libras y esto se transformó a de libras a kilogramos (1 libra = 0,4536 kg).

El peso a la canal (kg), se determinó sumando los pesos de los cuatro cuartos en que se divide la canal al finalizar el sacrificio, utilizándose para ello una báscula con capacidad de 200 kg.

En el cálculo del rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento a la canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CARACTERÍSTICAS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

La descripción de los animales que se faenaron en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a los factores de estudio como son procedencia, sexo, raza y edad, se resumen en el (Cuadro 2).

Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Parámetros	Procedencia											
	Ambato		Colta		Guamote		Guano		Riobamba		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Animales	13	11,30	11	9,57	33	28,70	29	25,22	29	25,22	115	100,0
Sexo:												
Machos	11	84,62	10	90,91	30	90,91	17	58,62	17	58,62	85	73,91
Hembras	2	15,38	1	9,09	3	9,09	12	41,38	12	41,38	30	26,09
Total	13	100,0	11	100,0	33	100,0	29	100,0	29	100,0	115	100,0
Razas:												
Criollo	13	100,0	11	100,0	17	51,52	22	75,86	29	100,0	92	80,00
Holstein					9	27,27	3	10,34			12	10,43
Angus					2	6,06	2	6,90			4	3,48
Brown swiss					3	9,09	2	6,90			5	4,35
Normando					2	6,06					2	1,74
Total	13	100,0	11	100,0	33	100,0	29	100,0	29	100,0	115	100,0
Edad:												
2 años	4	30,77	2	18,18			6	20,69	8	27,59	20	17,39
3 años	7	53,85	8	72,73	9	27,27	10	34,48	11	37,93	45	39,13
4 años	1	7,69	1	9,09	18	54,55	6	20,69	4	13,79	30	26,09
5 años	1	7,69			6	18,18	6	20,69	4	13,79	17	14,78
6 años							1	3,45	2	6,90	3	2,61
Total	13	100,0	11	100,0	33	100,0	29	100,0	29	100,0	115	100,0
Piel:												
Normal	2	15,38	2	18,18	28	84,85	21	72,41	24	82,76	77	66,96
Cicatrices	11	84,62	9	81,82	4	12,12	8	27,59	5	17,24	37	32,17
Quemaduras					1	3,03					1	0,87
Total	13	100,0	11	100,0	33	100,0	29	100,0	29	100,0	115	100,0

1. Procedencia

Los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, provinieron de cinco localidades y que de acuerdo a su participación, la mayor proporción fueron del cantón Guamote con el 28,70 % de los animales, seguidos de los que venían de Guano y Riobamba y que fueron de 25,22 % en cada caso, y en menor participación los animales de Colta con el 9,57 %; registrándose también que a este camal vienen animales de Ambato y que fueron en el orden del 11,30 % de los animales faenados (Gráfico 1), por lo que puede decirse que a este camal en su mayoría los productores traen frecuentemente los bovinos que se producen en la provincia de Chimborazo y una pequeña proporción de provincias aledañas como Tungurahua.

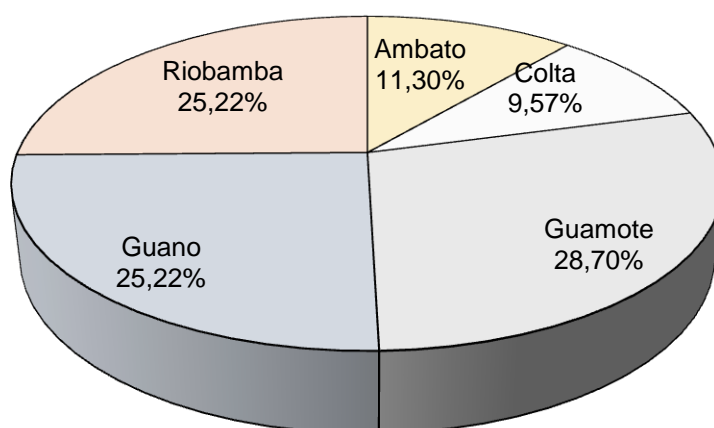


Gráfico 1. Distribución de los bovinos faenados en el camal municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

2. Sexo

La mayor proporción de animales que fueron faenados y que se distribuyeron de acuerdo al sexo, corresponden a bovinos machos que representan el 73,91 % de los animales y únicamente el 26,09 % fueron hembras (Gráfico 2), respuestas que se contraponen a las halladas por Troya, A. (2016), quien determinó el mayor porcentaje de bovinos faenados en el Camal Municipal de Cayambe, fueron hembras con un 82,1%; y 17,9% toros, de un total de 541 bovinos; sin embargo,

estas respuestas denotan en base a las características productivas de la provincia de Chimborazo que es considerada agrícola ganadera, generalmente los pequeños y medianos productores en sus propiedades mantienen a las hembras como productoras de leche, a diferencia de los machos que los comercializan a temprana edad o a su vez los destinan al engorde; manteniéndose esta proporción o comportamiento según la procedencia de los animales como lo observado en los animales oriundos de Ambato, Colta y Guamote, en tanto que en los animales de Guano y Guamote la cantidad de hembras casi igualan a la de los machos, como se observa en el (Gráfico 3).

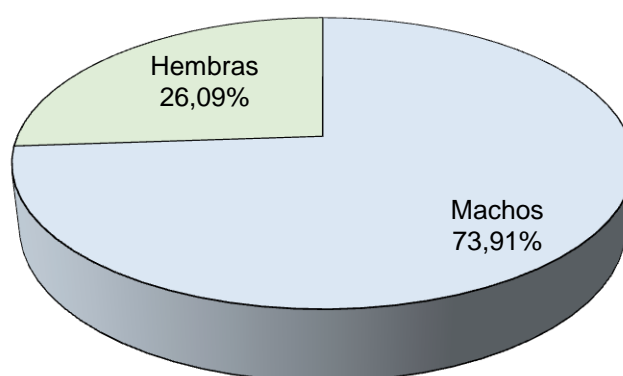


Gráfico 2. Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

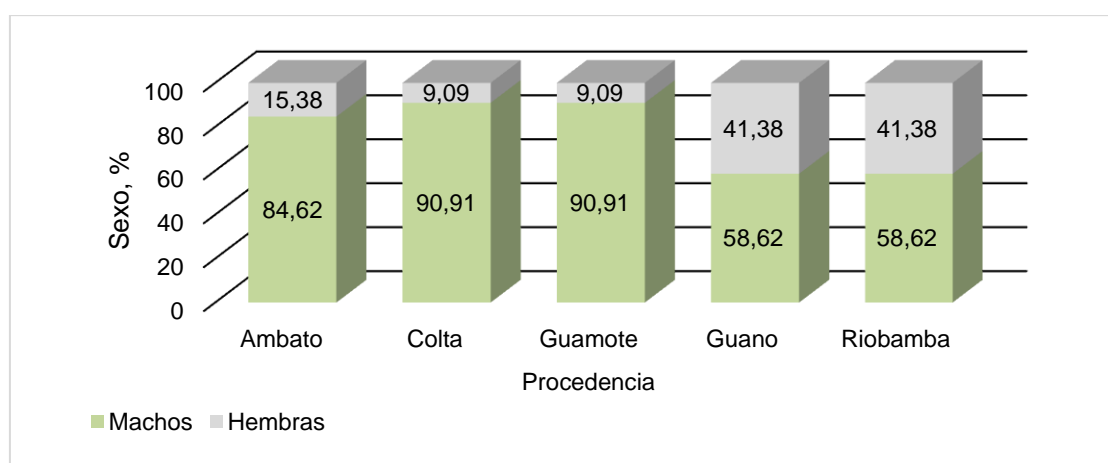


Gráfico 3. Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según el sexo y procedencia.

3. Raza

De acuerdo a la raza de los bovinos faenados, se encontró que el grupo genético que prevalece son los animales criollos y que corresponden al 80 % de los bovinos, mientras que la participación de otras razas fue muy limitada, aunque entre las razas encontradas prevalecen los animales Holstein con el 10,43 % (Gráfico 4), muy pocos ejemplares de la raza Brown swiss (4,35 %), Angus (3,48 %) y Normando (1,74 %), considerándose que estos dos últimos grupos su presencia se deba a que posiblemente estos animales los adquirieron los pequeños productores y estuvieron destinados a la ceba, ya que por sus características de desarrollo se consideran de clima cálido, a diferencia que el presente estudio se esperaba que se encuentren solo animales de clima templado a frío, por lo que prevalecen los animales criollos.

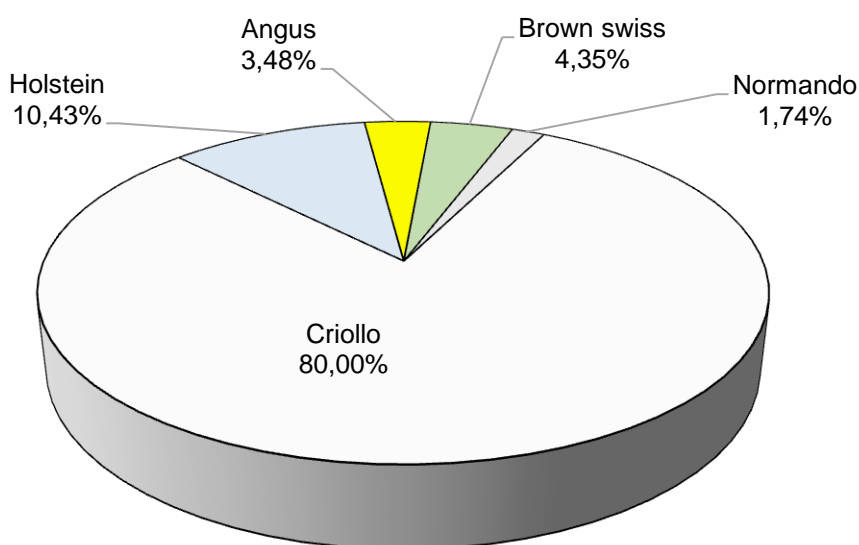


Gráfico 4. Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

4. Edad

Al categorizar a los bovinos de acuerdo a la edad que llegan para ser faenados, se determinó que estos variaron entre 2 a 6 años de edad, siendo los de las mayores frecuencias los animales que cursan los 3 y 4 años y que representan el 39,13 % y el 26,09 % del total de bovinos evaluados, respectivamente,

siguiéndoles en importancia los que tenían 2 y 5 años, los que presentaron frecuencias de 17,39 % y 14,78 %, en su orden, en cambio que los animales que menos se registraron fueron los que tuvieron 6 años y que corresponden al 2,61 % del total (Gráfico 5), notándose que las edades de los animales faenados concuerdan con los reportados por Rubio, M. et al. (2013), quienes señalan que los bovinos se faenan entre los 30 y 92 meses de edad, debiendo considerarse que la edad es un factor importante y que determinará los pesos y los rendimientos a la canal de los bovinos, por cuanto Vaca, R. y Carreón, C (2015), reportan que el peso vivo por edad fue muy heterogéneo debido a que se faenan animales desde un año de edad hasta de 9 años o más.

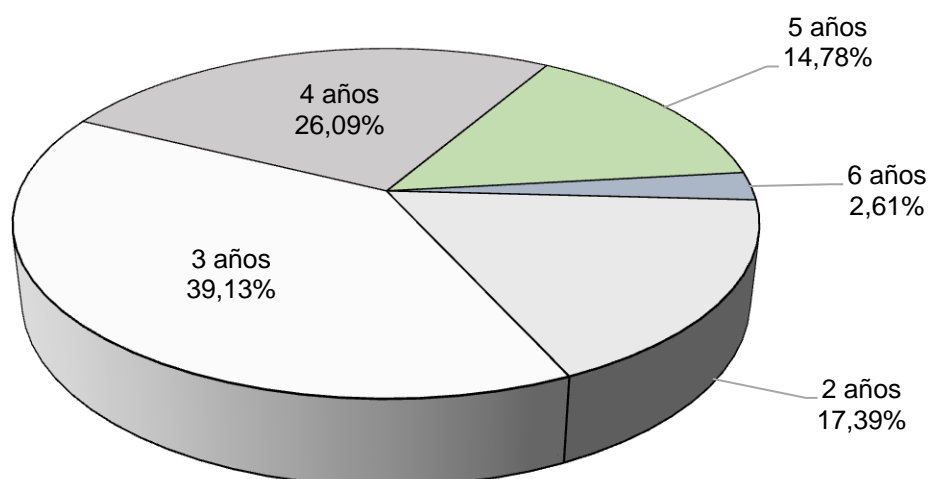


Gráfico 5. Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

5. Calidad de la piel

Al verificar la calidad de las pieles de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se estableció que el 66,96 % de los animales presentaban pieles de calidad considerada normal, por cuanto no tenían ningún defecto, en cambio que el 32,17 % presentaban la piel con cicatrices y el 0,87 % con quemaduras, siendo la suma de estas dos cantidades importantes y que determinan que hay una pérdida comercial y económica alta, debido a que Tauroquímica S.A.S. (2016), reporta que para obtener un cuero de calidad se deben evitar los defectos que pueden provocar su pérdida de calidad, y que según Fábregas, X. (2016), los

defectos pueden ser debidos a problemas de origen parasitario o por mal manejo provocado por los ganaderos, estos dos se pueden evitar y/o mitigar con control higiénico-sanitario de los animales y un conocimiento por parte del ganadero sobre un cuidado menos perjudicial para el animal. Al obtener un cuero de mejor calidad los beneficiados serán toda la cadena que participa en la fabricación de artículos de cuero, iniciando con el ganadero, curtidor, artesano, vendedor y consumidor final.

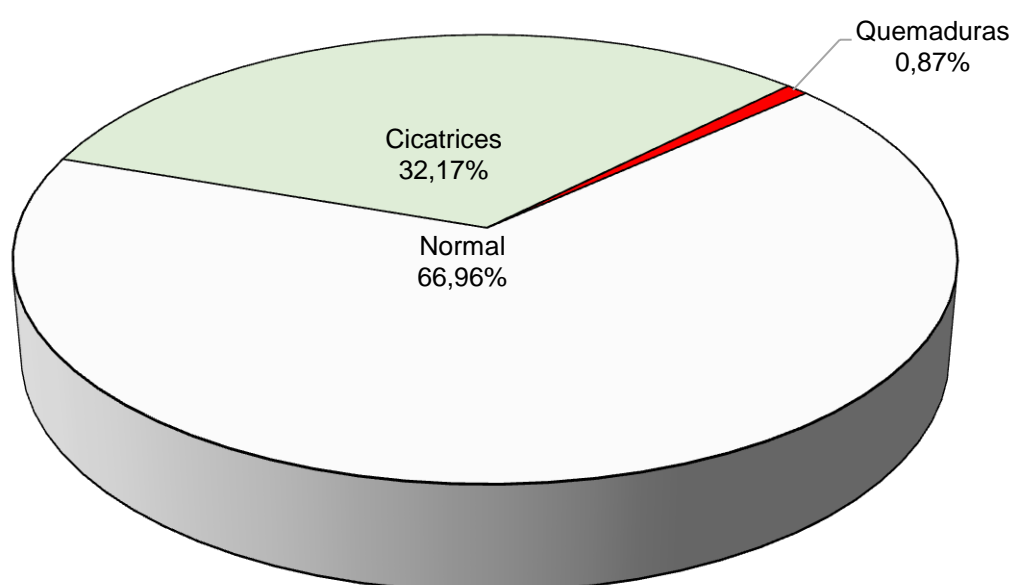


Gráfico 6. Distribución de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según la calidad de su piel.

B. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.

Los resultados productivos de los bovinos faenaos en el camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia, se reporta en el Cuadro 3.

evaluación

▮ Cuadro 3 PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.

Parámetros	Procedencia					Prob.
	Ambato	Colta	Guamote	Guano	Riobamba	
Condición corporal, 5 puntos	3,15 b	3,09 b	3,77 a	3,16 b	3,15 b	0,0000 **
Peso vivo, kg	323,08 c	308,00 c	469,12 a	388,00 b	316,34 c	0,0000 **
Peso a la canal, kg	152,56 bc	141,73 c	242,02 a	179,62 b	142,48 c	0,0000 **
Rendimiento canal, %	46,93 b	46,47 b	51,44 a	45,75 b	45,20 b	0,0000 **

Prob. < 0,01; existen diferencias altamente significativas (**).

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

□

de la condición corporal de los bovinos por efecto del lugar de procedencia registró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), presentando la mayor respuesta los animales de Guamote con una valoración de 3,77 puntos sobre 5, en cambio que los bovinos venidos de Ambato, Colta, Guano y Riobamba su condición corporal estadísticamente fueron similares y estas variaron entre 3,09 y 3,16 puntos (Gráfico 7), por lo que se establece que en estos animales la cobertura grasa del lomo es adecuada, ya que según Frasinelli, C. et al. (2004), valoraciones superiores a 3 se pierde la sensibilidad debido al recubrimiento grasa, que no hace perceptibles a las apófisis espinosas ni a las transversas; y las puntuaciones superiores a 3,5; como en el caso de los animales de Guamote, se basan especialmente en la deposición grasa en el área de inserción de la cola y en los flancos.

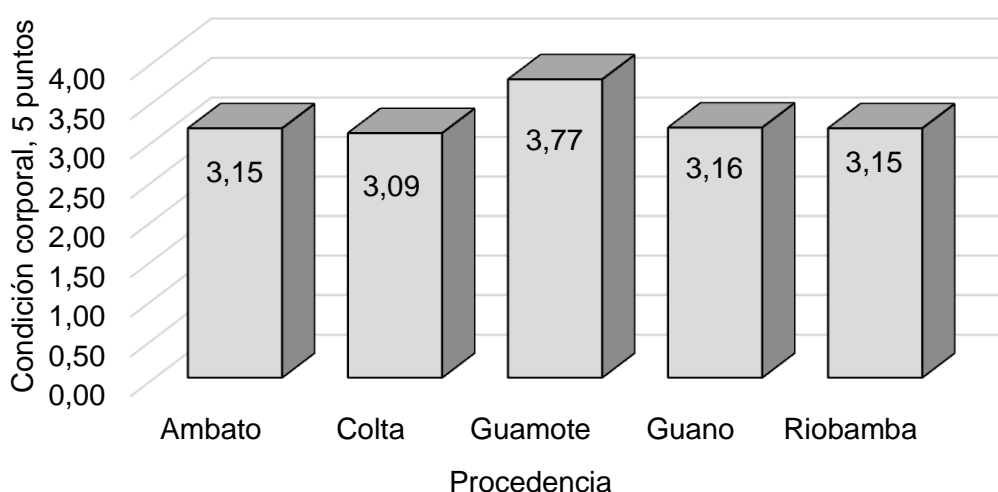


Gráfico 7. Condición corporal (5 puntos), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

2. Peso vivo, kg

Los pesos de los bovinos antes del faenamamiento presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del lugar de procedencia, registrando los mayores pesos los animales provenientes de Guamote con 469,12 kg, seguidos por los bovinos de Guano que pesaban 388,00 kg, a diferencia de los animales que vinieron de Ambato, Riobamba y Colta y que fueron de 323,08 kg, 316,34 kg y 308,00 kg, en su orden (Gráfico 8), resultados que demuestran que

del cantón Guamote provienen animales de mejores condiciones cárnicas, ya que además de los mayores pesos antes del sacrificio también presentaron mejores condiciones corporales, siendo estos resultados superiores a los determinados por Vaca, R. y Carreón, C. (2015), quienes establecieron que de 456 animales faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM, Bolivia), presentaron un peso promedio antes del sacrificio de $316,4 \pm 2,7$ kg, al igual que Pontón, A. (2006), indica que en el Camal Municipal de Machala (Ecuador) se faenan un promedio diario de 35 reses con pesos promedio de 350 kg. por res.

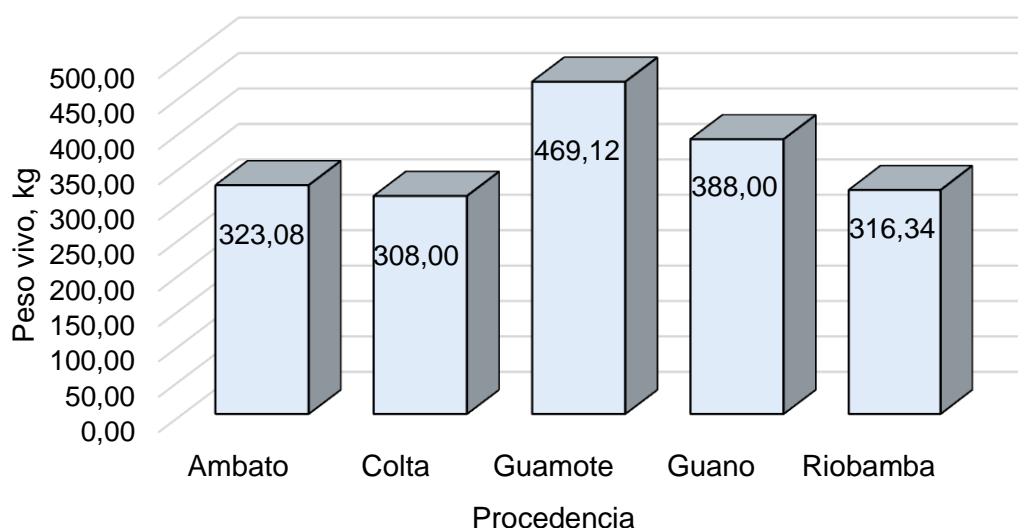


Gráfico 8. Peso vivo (kg) de los bovinos antes de ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

3. Peso a la canal, kg

Los pesos de las canales de los bovinos faenados en el camal Municipal de Riobamba presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del lugar de procedencia, registrándose las canales más pesadas de los animales que vinieron de Guamote con 242,02 kg a la canal, a diferencia de los pesos obtenidos en los animales de Colta y Riobamba, en los que se determinaron pesos de 141,73 kg y 142,80 kg a la canal, respectivamente (Gráfico 9), resultados que demuestran que en los pesos a la canal tiene una gran influencia la procedencia de los animales, debido posiblemente a que en cada sitio tienen

sistemas de manejo diferentes así como también puede deberse a las características de los animales que sacan para su comercialización y faenamiento, ya que en su mayoría en la sierra ecuatoriana los animales que se comercializan son los descartes de las lecherías existentes en esta zona, aunque los resultados obtenidos guardan relación con los determinados por Vaca, R. y Carreón, C. (2015), quienes establecieron que de 456 animales faenados en el matadero de la Asociación de Ganaderos de Camiri (AGACAM, Bolivia), presentaron pesos a la canal promedio de $154,9 \pm 1,4$ kg, en el mismo sentido Battifora, L. (2000), al realizar el análisis descriptivo del manejo del ganado bovino de carne desde su embarque en distintas provincias del Perú hasta su llegada y posterior proceso en centros de beneficio en Lima, estableció pesos a la canal entre 178,59 kg y 332,55 kg, variaciones que según Ordoñez, M. (2008), se deben a las diferentes características de las zonas de producción del Ecuador y los diferentes tipos de ganado, no haya homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional; de tal manera que para la comercialización de ganado y carne no se toma en cuenta los factores de calidad, pues el país no dispone de un sistema de clasificación de ganado en pie y carne faenada.

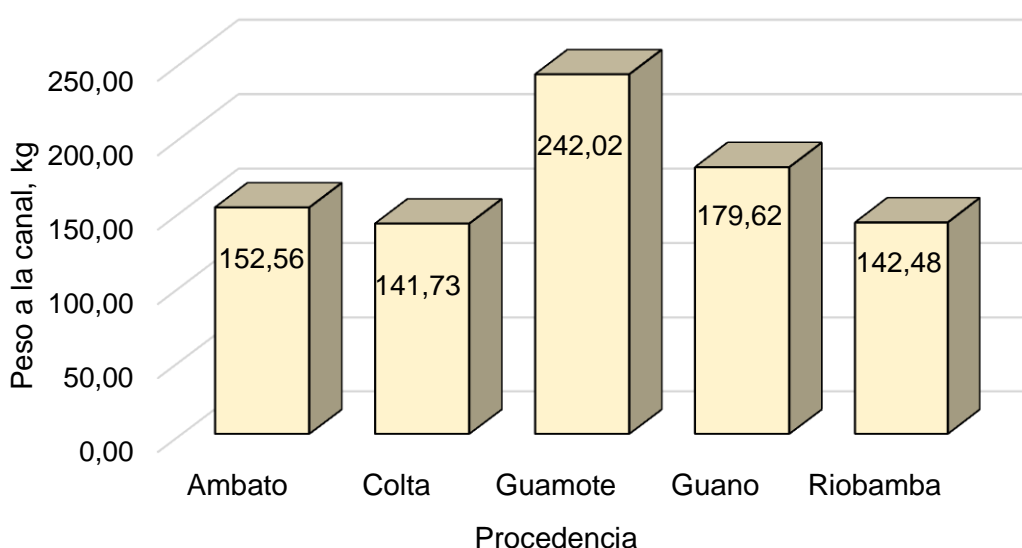


Gráfico 9. Peso de la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

4. Rendimiento canal, %

Los mayores rendimientos a la canal se establecieron en los bovinos que provienen de Guamote de los que obtuvieron un rendimiento de 51,44 % a la canal, valor que difiere estadísticamente ($P < 0.01$), con los resultados determinados en los bovinos de las otras localidades, por cuanto estas variaron de 45,20 % en los bovinos de Riobamba a 46,93 % en los que vinieron de Ambato (Gráfico 10), resultados que guardan relación con el reporte de Ordoñez, M. (2008), quien al citar al alemán Wolff, señala que los bovinos poco cebados dan un rendimiento de un 47,4%, los bovinos cebados dan un rendimiento de 55,7%, y que los bovinos muy cebados dan un rendimiento de un 60,3%; notándose que en el presente trabajo casi en su total corresponden a la primera categoría, es decir son poco cebados, por las características propias de la zona que es un sector productor de leche, de ahí que incluso los resultados obtenidos son inferiores a los alcanzados por Salazar, L. (2009), quien al realizar un estudio comparativo con 73 reses machos divididos en 5 lotes evaluando los mismos parámetros en un similar número de reses hembras, determinó que los bovinos presentaron pesos vivos de 398,85 kg, 221,40 kg de peso a la canal y un rendimiento del 55,45 %.

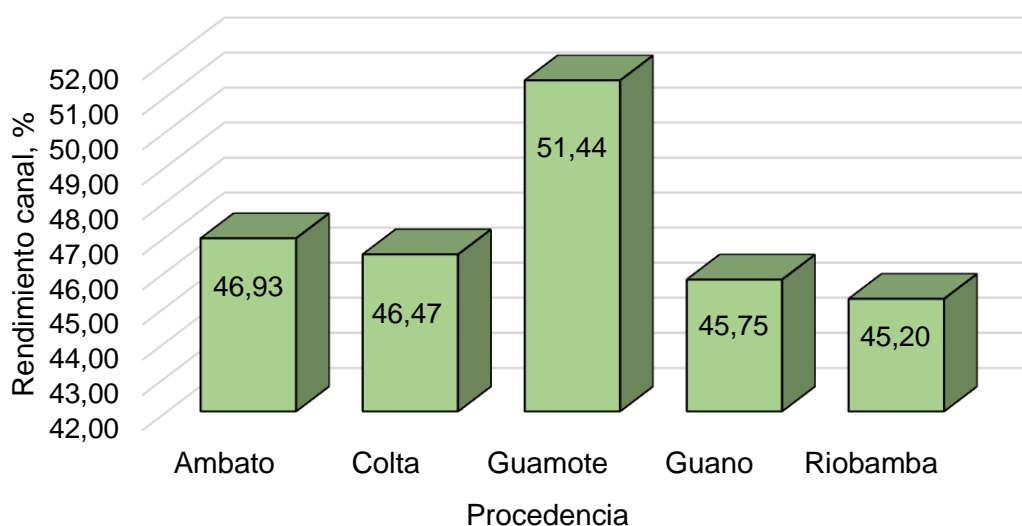


Gráfico 10. Rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL

SEXO DE LOS ANIMALES.

Los parámetros productivos encontrados en los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo se reportan en el (cuadro 4).

Cuadro 4. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL SEXO DE LOS ANIMALES.

Parámetros	Sexo				Prob.
	Machos		Hembras		
	Media	D. estand.	Media	D. estand.	
Condición corporal, 5 puntos	3,47 ±	0,50	2,90 ±	0,38	0,0000 **
Peso vivo, kg	396,40 ±	121,01	326,70 ±	51,31	0,0000 **
Peso a la canal, kg	195,42 ±	67,90	141,96 ±	22,05	0,0000 **
Rendimiento canal, %	48,83 ±	4,19	43,52 ±	2,01	0,0000 **

Prob. < 0,01; existen diferencias altamente significativas (**), de acuerdo a la prueba de t'Student.

1. Condición corporal, 5 puntos

El sexo de los bovinos influyó estadísticamente ($P < 0.01$) en los resultados registrados de la condición corporal, ya que los animales machos presentaron una valoración de $3,47 \pm 0,50$ puntos sobre 5 a diferencia de las hembras que fue de $2,90 \pm 0,38$ puntos (Gráfico 11), por lo que estos resultados concuerdan con lo enunciado por Monreal, B. y Horcada, A. (2014), quienes señalan que la valoración de la conformación de las hembras en el matadero suele ser más baja que la de los machos ya que éstas presentan menor desarrollo de la masa muscular. Como contrapartida, a la misma edad de sacrificio, el mayor estado de engrasamiento de las canales procedentes de las hembras es valorado positivamente por el carnicero ya que aquellas canales bien cubiertas de grasa

presentan mejor conservabilidad en la cámara y menos pérdidas durante la maduración y refrigeración de las canales.

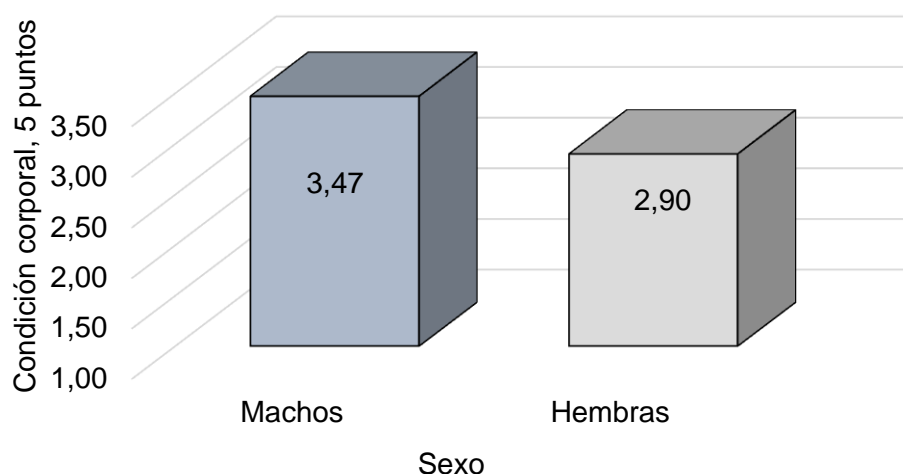


Gráfico 11. Condición corporal (sobre 5 puntos), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

2. Peso vivo, kg

Los pesos antes del sacrificio de los bovinos de acuerdo al sexo presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por cuanto se estableció que los animales machos llegan al camal con mejores pesos que las hembras, ya que estos fueron de $396,40 \pm 121,01$ kg en los machos y de $326,70 \pm 51,31$ kg en las hembras (Gráfico 12) y que puede deberse a lo que señala Rubio, M. et al. (2013), en que el crecimiento de las hembras es lento al compararlo con el de los machos castrados, y estos a su vez son más lentos que los machos enteros. Adicionalmente, los machos enteros convierten el alimento en carne más eficientemente, debido a que hay un mayor desarrollo de músculo magro y menor proporción de grasa.

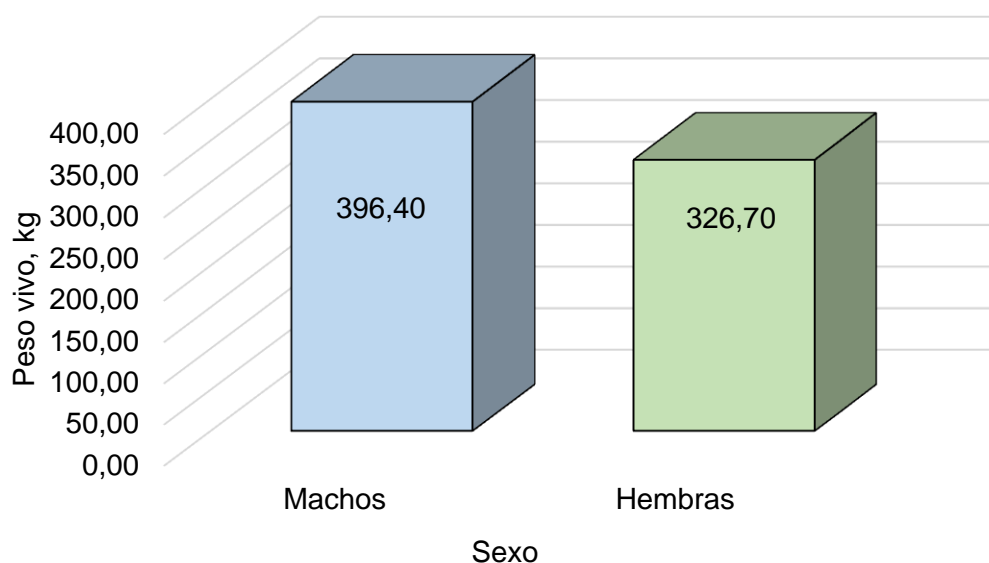


Gráfico 12. Peso vivo (kg) de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

3. Peso a la canal, kg

Al igual que los pesos vivos antes del sacrificio, los pesos a la canal de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por cuanto los pesos de las canales de las hembras fueron de $141,96 \pm 22,05$ kg, en cambio que la de los machos presentaron $195,42 \pm 67,90$ kg (Gráfico 13), por lo que existe una diferencia aproximada de 53,46 kg, por canal, a favor de los machos, por lo que estos resultados permiten confirmar lo señalado por Monreal, B. y Horcada, A. (2014), en que la deposición de grasa en las hembras reduce el desarrollo relativo de la masa muscular en el animal y la valoración de la conformación de la canal de las hembras en el matadero suele ser peor que la de los machos ya que éstas presentan menor desarrollo de la masa muscular, a lo que se suma lo indicado por Sánchez, M. (2012), quien manifiesta que el sexo fundamentalmente afecta al nivel de engrasamiento, los machos dan canales más magras y pesadas que las hembras con la misma edad.

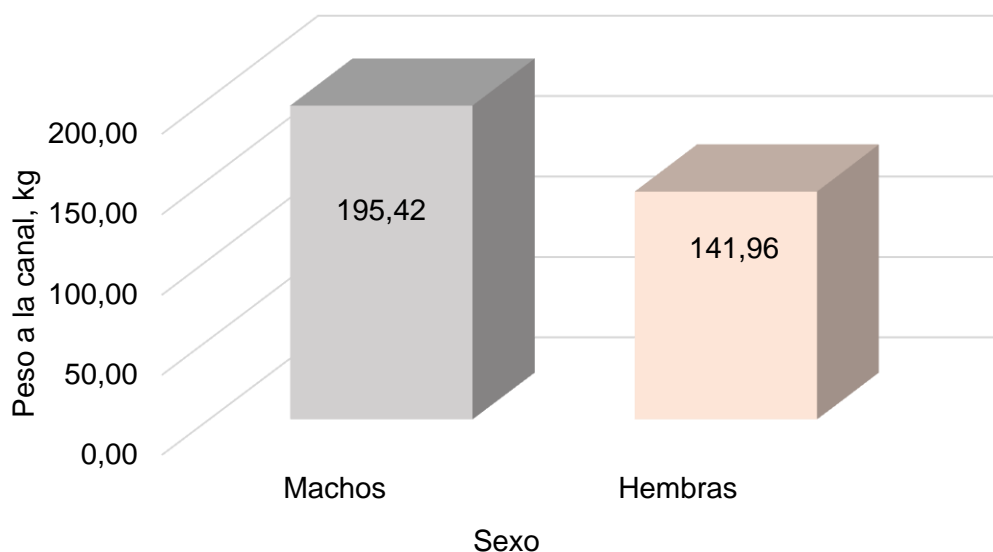


Gráfico 13. Peso a la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

4. Rendimiento canal, %

Los rendimientos a la canal de los bovinos machos difirieron estadísticamente ($P < 0.01$), de las respuestas encontradas en las hembras, por cuanto los rendimientos determinados fueron de $48,83 \pm 4,9$ % en los machos y de $43,52 \pm 2,01$ % en las hembras (Gráfico 14), notándose por consiguiente que el sexo de los animales así como otros factores como la raza y el peso al sacrificio, influyen en los rendimientos la canal de los bovinos, ya que adicionalmente Monreal, B. y Horcada, A. (2014), indican que la deposición de grasa en las hembras reduce el desarrollo relativo de la masa muscular en el animal y en consecuencia, para una misma raza y peso de sacrificio el rendimiento de la canal de las hembras es ligeramente más bajo que el de los machos, entre un 2 y 3% más bajo, dependiendo de las razas, aunque en el presente trabajo la diferencia fue de 5,31 %, ya que adicionalmente en el trabajo de Vaca, R. y Carreón, C. (2015), reportan que de acuerdo al sexo los machos rindieron 50,5% y las hembras 48,6%, que son valores superiores a los observados en el presente trabajo.

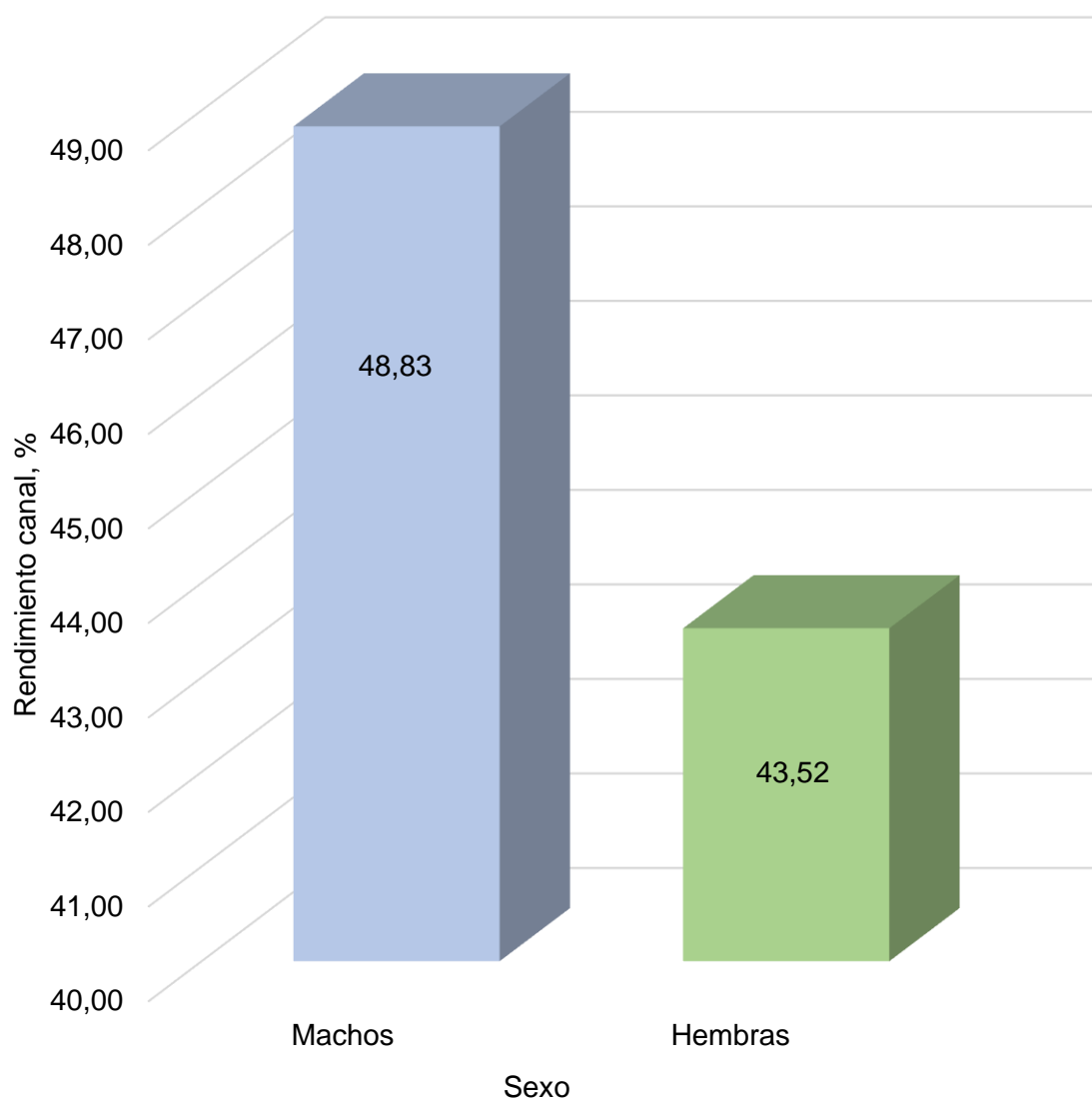


Gráfico 14. Rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA RAZA

En base a la raza de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se encontraron los resultados productivos que se reportan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA RAZA.

Parámetros	Raza				Prob.	
	Angus	Brown Swiss	Criollo	Holstein		Nomando
Condición corporal, 5 puntos	4,13 a	4,10 a	3,18 b	3,65 ab	4,25 a	0,0000 **
Peso vivo, kg	585,50 a	546,40 ab	347,62 c	452,75 bc	503,50 ab	0,0000 **
Peso a la canal, kg	313,87 a	281,73 ab	162,29 c	223,35 bc	297,50 a	0,0000 **
Rendimiento canal, %	53,86 b	51,29 bc	46,40 c	49,72 bc	59,50 a	0,0000 **

Prob. < 0,01; existen diferencias altamente significativas (**).

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

significativas ($P < 0.01$), alcanzando las mejores calificaciones los animales de las razas Normando, Angus y Brown swiss, con puntuaciones de 4,25; 4,13 y 4,10 sobre 5 en su orden (Gráfico 15), y que se deben principalmente a que estas razas son consideradas como productoras de carne por lo que presentan una mejor conformación que los animales criollos, ya que estos recibieron una calificación de 3,18; por consiguiente se confirma lo indicado por Mosquera, L. (2008), en que el registro de condición está correlacionado con la composición corporal y que también es muy usado a nivel de campo para valorar la composición en reses sacrificadas, aunque la mayoría de investigadores señalan que la condición corporal es una herramienta de diagnóstico nutricional general de los animales desnutridos (flacos) hasta sobrealimentados (gordo y obeso).

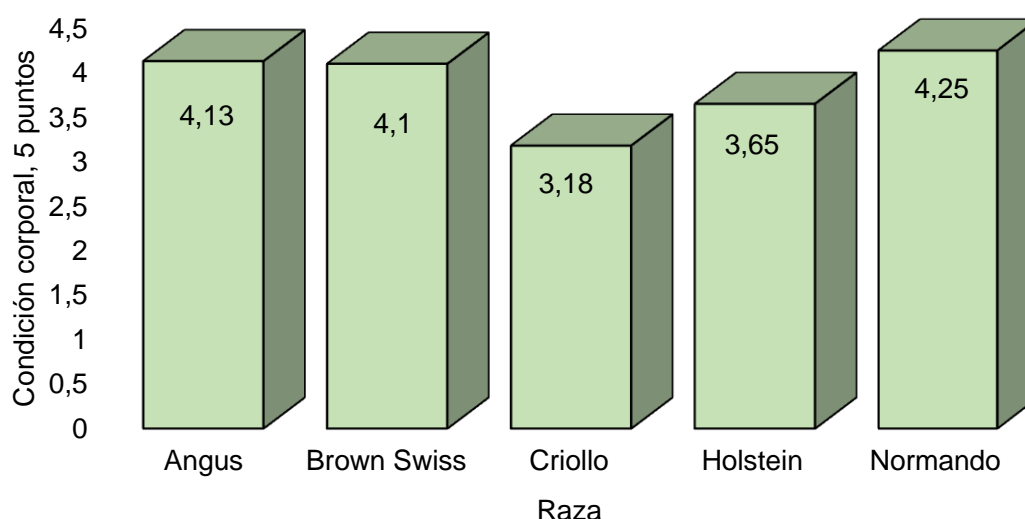


Gráfico 15. Condición corporal (sobre 5 puntos), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

2. Peso vivo, kg

Los pesos de los bovinos antes del sacrificio presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la raza, registrándose que los bovinos Angus presentaban un peso vivo de 585,50 kg, a diferencia de los animales criollos que fueron de 347,62 kg, que son los dos casos extremos (Gráfico 16), diferencias que denotan las características propias de la raza, ya que los unos son ejemplares considerados como animales productores de carne, mientras que los

criollos son animales adaptados a las condiciones locales por lo que su característica es que presentan una alta resistencia y rusticidad, en base a esto, los resultados encontrados concuerdan con lo señalado por Barbera, G. et al. (2001), citados por Ordoñez, M. (2008), en que los Angus, son animales de producción pesado, que presenta pesos entre los 460 y 560 kg., y que algunas de estas razas en sus países de origen son doble y hasta triple propósito, mientras que en el Ecuador se emplea únicamente para producción de carne; en cambio Vaca, R. y Carreón, C. (2015), señalaron que con el objetivo de determinar el rendimiento de la canal en bovinos criollos, estos animales presentaron pesos vivos antes del sacrificio de $316,4 \pm 2,7$ kg en animales con una edad promedio de $3,9 \pm 0,1$ años.

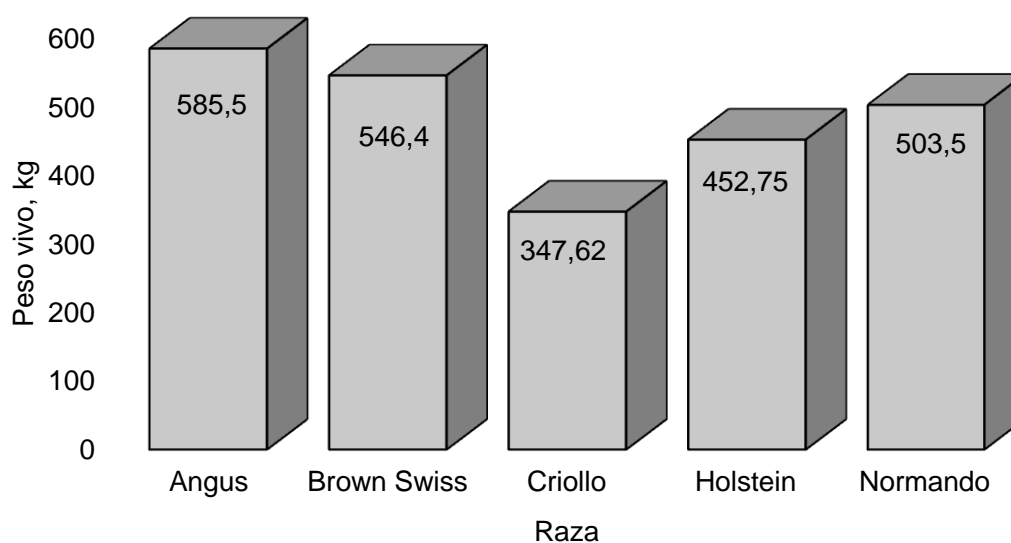


Gráfico 16. Peso vivo (kg), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

3. Peso a la canal, kg

Los pesos a la canal presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la raza de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, por cuanto se registraron pesos a la canal que estuvieron desde 162,29 kg en los animales criollos hasta 297,50 kg y 313,87 kg en los bovinos Normando y Angus, respectivamente (Gráfico 17); por lo que las canales de los animales Brown swiss y Holstein tenían pesos entre los mencionados (281,73 kg y 223,35 kg, en su

orden), valores que son superiores al reporte de Vaca, R. y Carreón, C. (2015), quienes en bovinos criollos establecieron $154,9 \pm 1,4$ kg de peso de la canal con una edad promedio de $3,9 \pm 0,1$ años; de similar manera al considerar lo señalado por Ordoñez, M. (2008), quien indica que el rendimiento promedio de los bovinos en el Ecuador es de 201kg a la canal fría; además resalta que por las diferentes características de las zonas de producción y los diferentes tipos de ganado, no hay homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional; de tal manera que para la comercialización de ganado y carne no se toma en cuenta los factores de calidad, pues el país no dispone de un sistema de clasificación de ganado en pie y carne faenada.

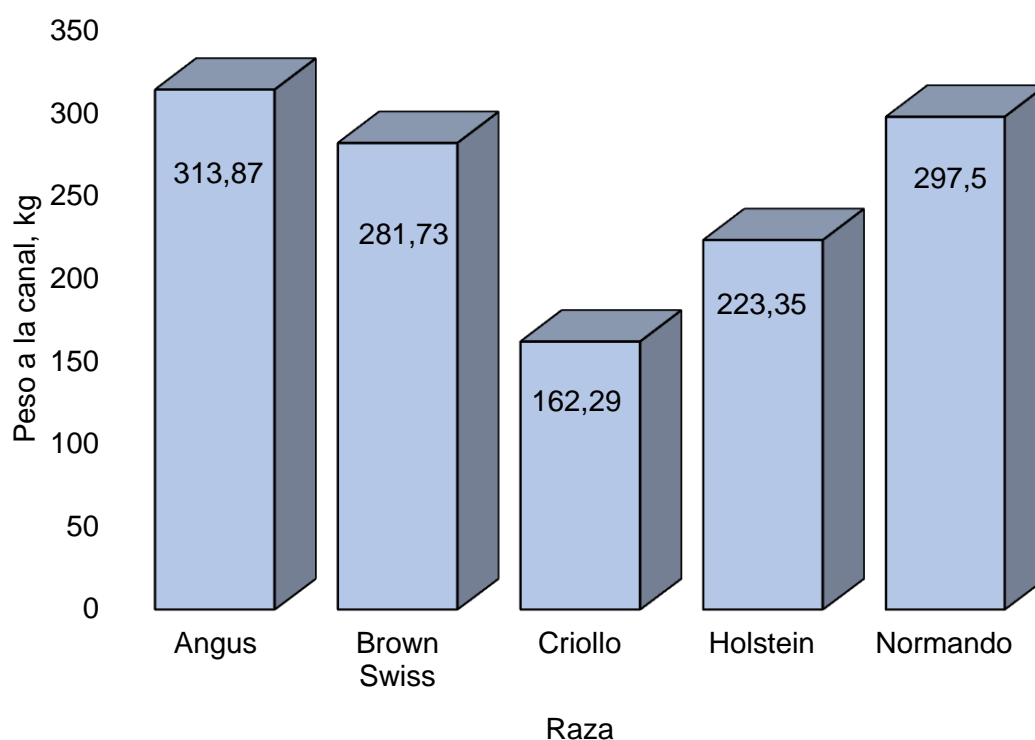


Gráfico 17. Peso de la canal (kg), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

4. Rendimiento canal, %

Los rendimientos a la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba estuvieron en función de la raza, por lo que entre las respuestas obtenidas hay diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por cuanto de acuerdo a la magnitud numérica las respuestas alcanzadas fueron de 46,40 % en los animales criollos; 49,72 % en los Holstein; 51,29 % en la Brown swiss; 53,86 % en la Angus y 59,50 % en los animales de la raza Normando (Gráfico 18), de ahí que se corrobore con lo enunciado por Rubio, M. et al. (2013), quien indica que la variación entre razas es mayor que la variación que existe dentro de razas, por lo que al considerar varios trabajos todos los resultados difieren entre estos, por cuanto Troya, A. (2016), señala que en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Centro Regional de Investigación Remehue, los novillos Holstein tienen un rendimiento a la canal de 52%. Vaca, R. y Carreón, C. (2015), reportan que los animales criollos presentan $49,1\% \pm 0,1$ % de rendimiento a la canal. Ordoñez, M. (2008), indica que los rendimientos de los animales Angus es de entre el 60 y 62 % a la canal, y Sánchez, M. (2012), estableció que el rendimiento a la canal en Razas rústicas autóctonas es de 65 a 70%, en razas mixtas (Europeas de doble aptitud como Tronco Frisón, Parda, Simmental etc.) sobre el 70%, en las razas cárnicas y sus cruces industriales (Charolais, Limousin y sus cruces con autóctonas) de 70 a 75% y en razas de alta especialización (Azul Belga, Culones o Culards): más de un 75%. Por su parte Palacios (2008), muestreó bovinos criollos, Holstein mestizos y Brown swiss, en los cuales observó que el mayor rendimiento a la canal fueron los de la especie Bos Taurus, los bovinos Holstein criollos presentaron un promedio de rendimiento a la canal de 56,13% en machos y en hembras de 53,51%.

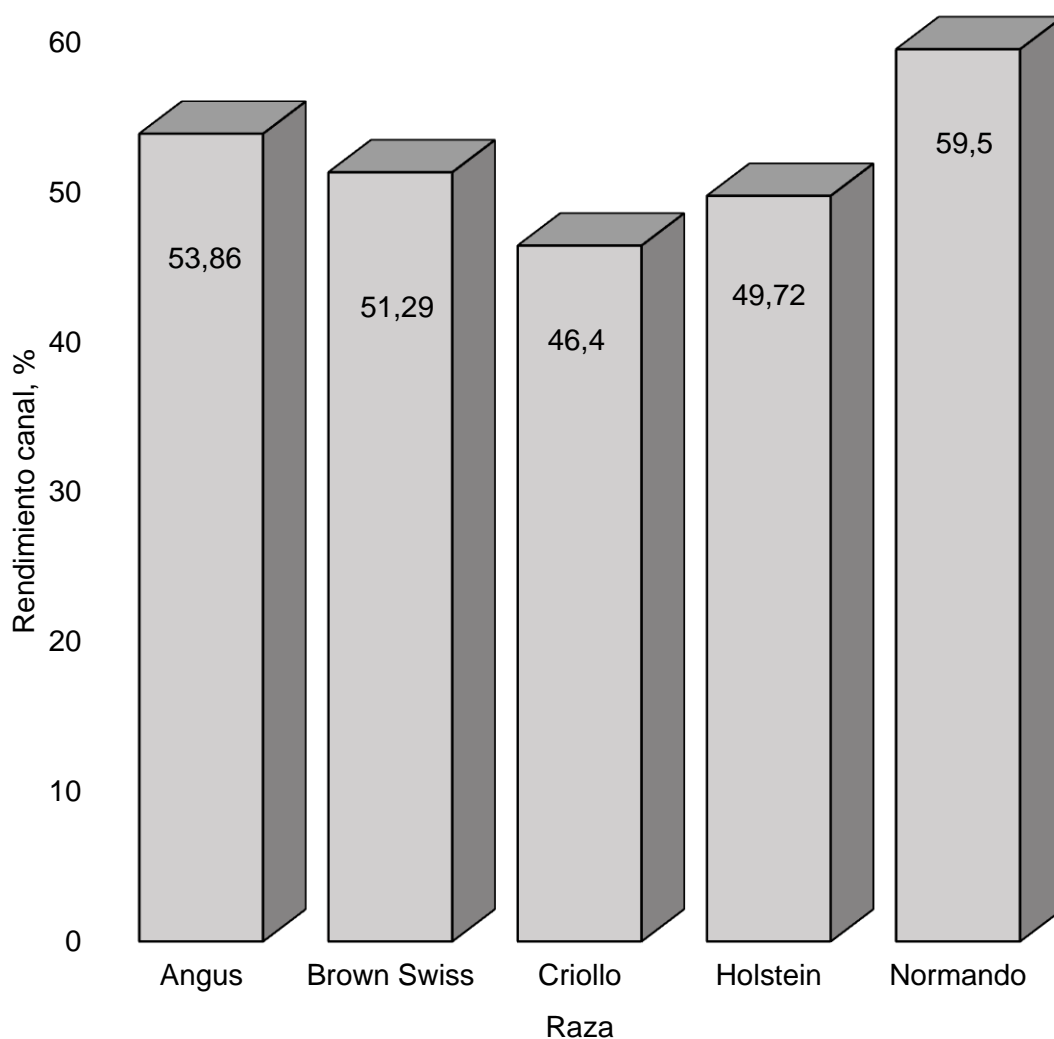


Gráfico 18. Rendimiento a la canal (%), de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

E. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES.

En el cuadro 6 se reportan los resultados productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, de acuerdo a la edad de los animales.

Cuadro 6. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES

Parámetros	Z	T	V	T	V	V	F
	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	IND.
Condición corporal, 5 puntos	2,96 b	3,43 a	3,42 a	3,44 a	2,50 a	0,0000	**
Peso vivo, kg	296,30 b	356,76 ab	434,33 a	431,29 a	384,33 ab	0,0000	**
Peso a la canal, kg	129,16 b	170,73 ab	216,80 a	213,32 a	157,88 b	0,0000	**
Rendimiento canal, %	43,70 b	47,81 a	49,68 a	48,09 a	41,04 b	0,0000	**

Prob. < 0,01; existen diferencias altamente significativas (**).

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

de los bovinos a ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), pues se estableció que la condición corporales de los animales que estaban entre 4 y 5 años (3,42 y 3,45 sobre 5) fueron mejores que la de los animales de 2 y de 6 años que presentaron una valoración de 2,96 y 2,50 puntos sobre 5, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática altamente significativa (Gráfico 19) y que establece que a medida que avanza la edad del bovino hasta los 4 años aproximadamente la condición corporal mejora, pero con edades superiores esta decrece, y que puede deberse a lo que indica Vázquez, O. (2011), en que la edad del ganado al sacrificio ha sido reportada como un factor que tiene un bajo efecto en la conformación de la canal y jugosidad de la carne; sin embargo, tiene un alto efecto en el rendimiento en canal, engrasamiento, color (grasa y carne), dureza y sabor de la carne.

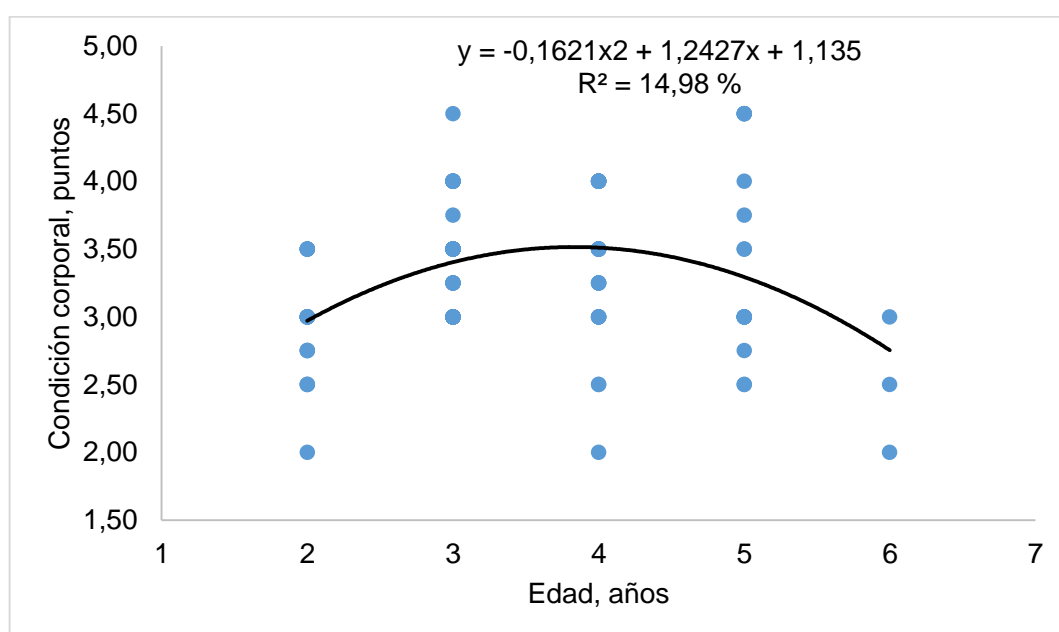


Gráfico 19. Comportamiento de la condición corporal de los bovinos a ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

2. Peso vivo, kg

Los pesos de los bovinos antes de ser sacrificados en el Camal Municipal de

Riobamba y clasificados, presentaron diferencias altamente significativas por efecto de la edad que tenían, observándose que los animales que cursaban entre 4 y 5 años de edad presentaron los mayores pesos con 434,33 kg y 431,29 kg, en su orden, a diferencia de los animales que tenían dos años y que fueron animales con menores pesos antes del faenamiento, por lo que el análisis de regresión estableció una tendencia cuadrática altamente significativa (Gráfico 20), y que establece que el peso de los animales a partir de los 3 años tiende a incrementarse considerablemente hasta cuando tienen entre 4 y 5 años, para luego reducirse con edades superiores, por lo que se establece que los bovinos que tengan entre 4 y 5 años presentan las mejores características productivas, ya que además los pesos encontrados son superiores a los encontrados por Vaca, R. y Carreón, C. (2015), quienes determinaron $316,4 \pm 2,7$ kg de peso vivo, en animales que tenían una edad promedio de $3,9 \pm 0,1$ años, además que reporta que el peso vivo según la edad del bovino fue muy heterogéneo debido a que se faenan animales desde un año de edad hasta de 9 años o más.

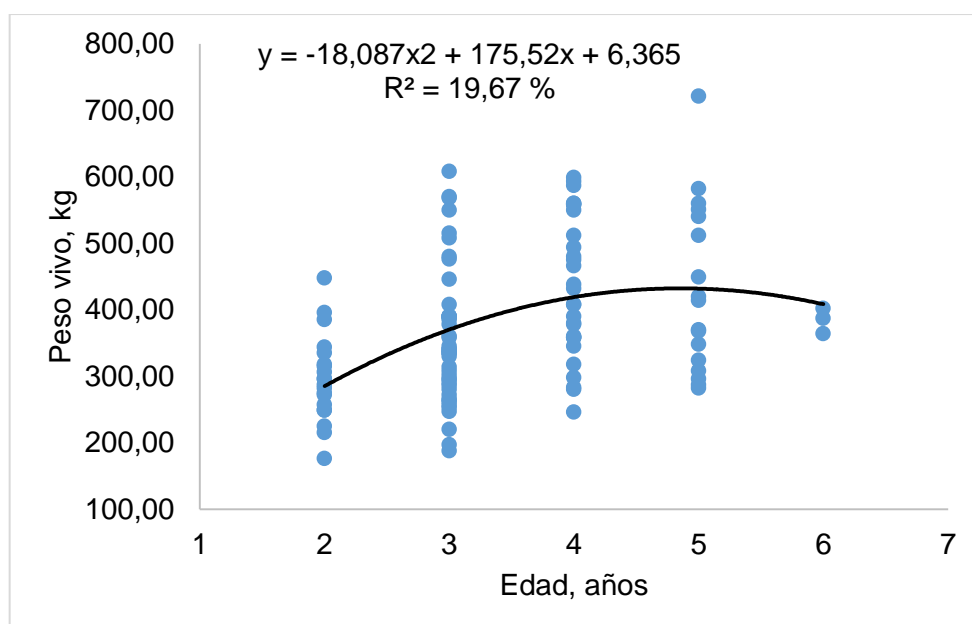


Gráfico 20. Comportamiento del peso vivo (kg), de los bovinos a ser faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

3. Peso a la canal, kg

Los pesos a la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba

presentaron diferencias altamente significativas por efecto de la edad de los animales, manteniéndose que los animales que oscilan entre 4 y 5 años de edad presentaron los mejores índices productivos, como es el caso del peso a la canal y que fueron de 261,80 kg y 213,32 kg de canal, en el orden citados y los menores pesos (129,16 kg), se observaron en las canales de los animales que tenían 2 años de edad, respuestas que al realizar el análisis de regresión, estableció una tendencia cuadrática altamente significativa ($P < 0.01$), como se observa en el Gráfico 21 y del cual se deduce que a medida que se aumenta la edad del animal para el sacrificio hasta los 5 años el peso de la canal también se incrementa, pero en animales con mayor edad su peso a la canal se reduce, aunque se considera que los valores determinados son superiores a los señalados por Vaca, R. y Carreón, C. (2015), quienes indicaron que de los bovinos de $3,9 \pm 0,1$ años de edad obtuvieron canales con pesos de $154,9 \pm 1,4$ kg.

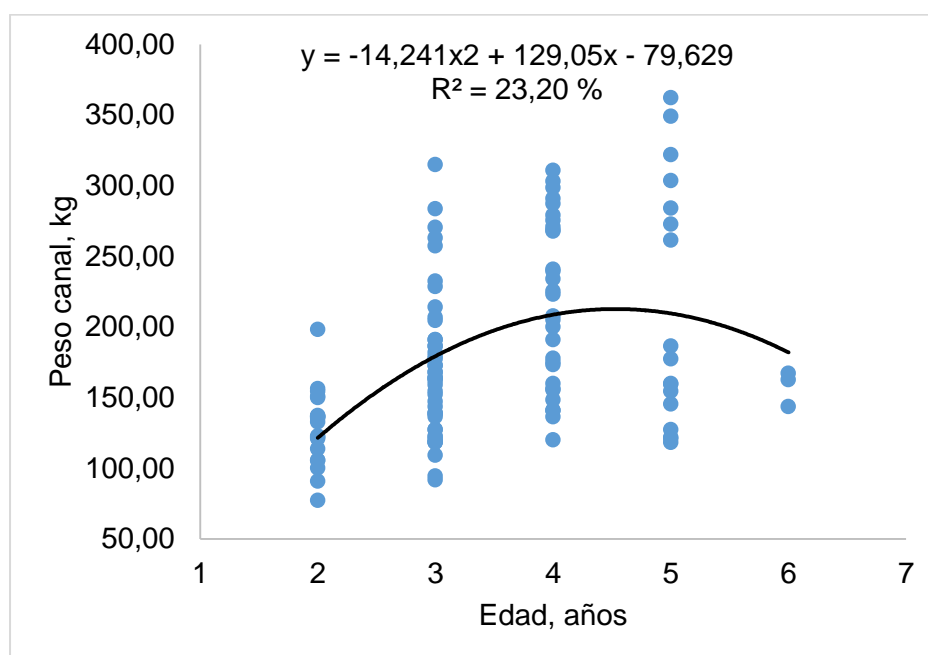


Gráfico 21. Comportamiento de los pesos de la canal (kg), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

4. Rendimiento canal, %

Con respecto a los rendimientos a la canal de bovinos de acuerdo a la edad, se estableció que entre los animales de 3, 4 y 5 años los rendimientos obtenidos no

fueron diferentes estadísticamente, por cuanto las respuestas encontradas fueron de 47,81 %, 49,68 % y 48,09 %, en su orden, pero estas son diferentes estadísticamente ($P < 0.01$), con los rendimientos a la canal observadas en los animales de 2 a 6 años, que fueron los que presentaron las menores respuestas productivas con rendimientos a la canal de 43,70 % y 41,04%, respectivamente, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cuadrática altamente significativa y que se reporta en el Gráfico 22. Las respuestas anotadas guardan relación respecto a los determinados en el estudio de Troya, A. (2016), quien al evaluar los rendimientos a la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal del cantón Cayambe, registró que los animales de 24 meses (2 años), presentaron un rendimiento a la canal de 45,15 % a 47,86 %, para mayores de 24 pero menores de 48 meses (4 años), obtuvo rendimientos a la canal entre 47,80 % y 48,67%, y para el grupo de mayores a 48 meses, los rendimientos fueron de 46,74% a 47,13%, en cambio difieren con el trabajo de investigación realizada en la ciudad de Azogues por Palacios, M. (2008), quien determinó que los bovinos de 31 a 36 meses de edad, presentaron un rendimiento a la canal promedio de 52,56 %, y en hembras obtuvo el mayor rendimiento a la canal en la edad de 18 a 24 meses, con un promedio de 53,46 %, debiendo anotarse que estas diferencias entre estudios se pueden deber a lo que señala Ordoñez, M. (2008), en que en el Ecuador existen diferencias en la zonas de producción así como diferentes tipos de ganado, lo que ocasiona que no haya homogeneidad en la calidad, peso y rendimiento de las canales a nivel nacional.

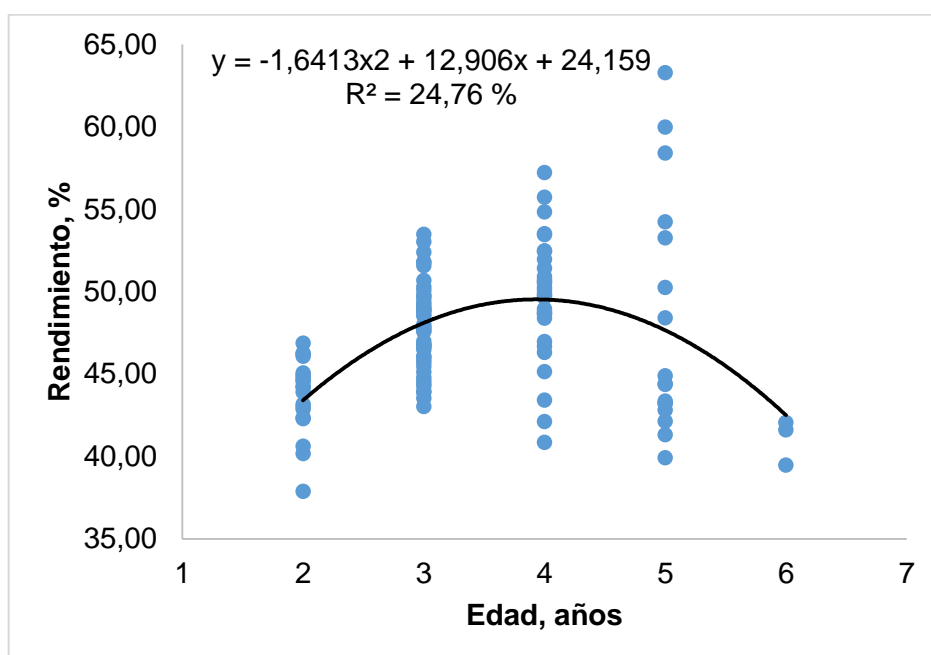


Gráfico 22. Comportamiento del rendimiento a la canal (%), de bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

V. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos, se puede realizar las siguientes conclusiones:

- Los bovinos que se faenan en el Camal Municipal de la Ciudad de Riobamba, vienen de las ciudades de Ambato, Colta, Guamote, Guano y Riobamba, habiendo una mayor frecuencia de machos (73,91%) que las hembras (26,09%), predominando el genotipo criollo (80,00%), sobre las razas Holstein, Brown swiss, Angus y Normando que tuvieron una escasa participación; con edades que variaron entre 2 y 6 años. La mayor proporción de pieles (66,96%), presentaron una calidad buena, mientras que el resto presentaron cicatrices (32,17%) y quemaduras (0,87%)
- Tanto la procedencia como el sexo, raza y edad influyeron en la condición corporal, peso vivo, así como en el peso y rendimiento a la canal.
- Siendo los animales de Guamote los que presentaron las mejores características productivas, así como se observó superioridad de los machos con respecto a las hembras ya que las condiciones corporales fueron de $3,47 \pm 0,5$ y $2,9 \pm 0,38$ puntos sobre 5, en su orden y rendimientos a la canal de $48,83 \pm 4,19$ % y $43,52 \pm 2,01$ % respectivamente.
- De acuerdo a la raza de los bovinos, los Angus presentaron los mejores índices productivos con pesos a la canal de 313,87 kg y rendimientos de 53,86 %, no así de los animales criollos que se obtuvieron canales con pesos de 162,29 kg y rendimientos a la canal de 46,40 %.
- Por efecto de la edad, se determinó que a medida que los bovinos incrementaban su edad entre los 4 y 5 años los índices productivos se mejoraban, pero cuando superaban estas edades sus pesos y rendimientos a la canal se reducían.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de los bovinos que se faenan en el Camal Municipal de Riobamba, se puede realizar las siguientes recomendaciones:

- Realizar capacitaciones continuas a pequeños y medianos productores de ganado bovino sobre el manejo de los animales para que saquen a la comercialización y faenamiento animales entre 4 a 5 años de edad con pesos y rendimientos a la canal adecuados, para de esta manera mejorar los ingresos económicos por la venta de bovinos considerados descartes de la producción lechera de la zona de influencia donde se realizó la investigación. (Provincia de Chimborazo)
- Incentivar a los ganaderos al empleo de la evaluación de la condición corporal por cuanto es el mejor indicador de las reservas nutricionales de los bovinos y es una herramienta importante para la toma de decisiones de manejo a nivel de finca, así como para valorar la composición corporal de las reses que deben ser sacrificadas para obtener mayores rendimientos.
- Evaluar la calidad organoléptica y microbiológica de la carne de los bovinos que se faenan en el Camal Municipal de Riobamba, para de esta manera establecer el efecto de la edad, sexo y raza sobre la calidad de la carne.

VII. LITERATURA CITADA

1. AJA, S. 2011. Rendimiento total de una canal de bovino. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal. (55)56.22.58.91
2. BATTIFORA, L. (2000). Análisis descriptivo del manejo del ganado bovino de carne desde su embarque en distintas provincias del Perú hasta su llegada y posterior proceso en centros de beneficio en Lima. Lima, Perú. Disponible en http://www.hsi.org/assets/pdfs/manejo_ganado_peru.pdf.
3. ECUADOR, EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE RASTRO QUITO (EMRAQ-EP). (2016). Faenamiento bovinos. Disponible en <http://www.epmrq.gob.ec/index.php/servicios/fenamamiento/faenamamiento-bovinos>
4. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC). (2013). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
5. FÁBREGAS, X. (2016). Defectos de los cueros originados por prácticas de manejo ganadero. Facultad de Veterinaria Universidad Autónoma de Barcelona, España. Disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/estudis/1988/70081/defcueuripra.pdf>.
6. FRASINELLI, C. CASAGRANDE, H. Y VENECIANO, J. (2004). La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. EEA San Luis. Información técnica N° 168 ISSN 0327-425X. Disponible en http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn_168-_condicion_coporal.pdf.
7. GARCÍA, D. (2012). Canal bovino (proceso y rendimiento). Disponible en <http://hdavidgarciam.blogspot.com/2012/01en-primer-lugar-que->

entendemos-por-una.html.

8. GONZÁLEZ, D. Y FUENTES, J. (2015). Condición Corporal en bovinos de Productores de carne. Publicado en Entorno Ganadero Vol. No.45. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila, México. Disponible en <http://bmeditores.mx/condicion-corporal-en-bovinos-de-productores-de-carne/>
9. MONREAL, B. Y HORCADA, A. (2014). Manual de calidad de carne de vacuno. Factores que afectan a la calidad de la canal y de la carne bovina en la explotación ganadera. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias, S.A. Disponible en <http://www.itgganadero.com/itg/portal/seccion.asp?N=341>.
10. MOSQUERA, L. (2008). Condición corporal. Popayán, Cauca, Colombia. Disponible en: <http://consicioncorporalbovinos.blogspot.com/>
11. ORDOÑEZ, O. (2008). Determinación del Rendimiento a la Canal de los Bovinos faenados en el Camal Municipal de Azogues. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Disponible en: <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/tv185.pdf>.
12. PALACIOS, M. (2008). Determinación del rendimiento a la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Azogues. Azogues, Ecuador. Disponible en: <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/tv185.pdf>
13. PONTÓN, A. (2006). Reingeniería del Camal Municipal de Machala. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Disponible en <https://www.dsapace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13813/3/Tesis%20Completa.pdf>
14. QUINTANA, F. Y DÍAZ, J. (2005). La canal bovina. II. Rendimiento, calidad y comercialización. Instituto de Ciencia Animal (ICA). Publicado en

Artículos técnicos. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). Disponible en: <http://www.actaf.co.cu/resvistas/Revista%20ACPA/2005REVISTA%2002/21%20LA%20CANAL%20BOVINA.pdf>.

15. ROBAINA, R. (2012). Algunas definiciones prácticas. Dirección de Control y Desarrollo de Calidad. Instituto Nacional de Carnes. Uruguay. Disponible en: http://www.inac.gub.uy/innavaportal/file/6351/1/algunas_definiciones_practicas.pdf
16. RUBIO, M. BRAÑA, D. MÉNDEZ, D. TORRESCANO, G. SÁNCHEZ, A. PÉREZ, C. FIGUEROA, F. Y DELGADO, E. 2013. Guía práctica para la estandarización y evaluación de canales bovinas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México. Folleto Técnico No. 23. ISBN: 978-607-37-0005-4.
17. SALAZAR, L. (2009). Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impacto económico en la industria cárnica. Facultad De Ciencias Administrativas Y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista. Colombia. Disponible en <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/EVALUACI%C3%93N%20Y%20RENDIMIENTO%20EN%20CANALES%20DE%20RES%20Y%20DE%20CERDO%20E%20IMPA.pdf>
18. SÁNCHEZ, M. (2012). La canal en el vacuno de carne.- Peso vivo y rendimientos.- Factores de variación.- Composición de la canal.- La calidad de la canal.- Caracteres cuantitativos y cualitativos.- Tipificación y clasificación de las canales a nivel de la Unión Europea y de España. Producción Animal e Higiene Veterinaria (Grupo A). Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/01_1851_tema_17.pdf.
19. SAÑUDO, C. SÁNCHEZ, A. y ALFONSO, M. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science* 49(1): 29-64.
20. STAHRINGER, R. CHIFFLET, S. Y DÍAZ, C. (2003). Condición corporal.

Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. INTA. EEA. Chaco, Argentina. Disponible en <http://www.ganaderíamendoza.gov.ar/index.php/prensa/113-condicion-corporal>.

21. TAUROQUIMICA, S.A.S. (2016). Defectos superficiales del cuero. Disponible en <http://tauroquimica.com/defectos-superficiales-del-cuero/>
22. TROYA, A. (2016). Evaluación de diferentes tiempos de ayuno pre sacrificio sobre el peso corporal, rendimiento a la canal y ph de la carne de bovinos faenados en el Camal Municipal del cantón Cayambe en el período Agosto-October de 2015. Trabajo de Titulación. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Las Américas (UDLA). Quito, Ecuador. Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5179/1/UDLA-EC-TMVZ2016-11.pdf>
23. VACA, R. Y CARREÓN, C. 2015. Rendimiento de canales en Bovinos Criollos del Chaco boliviano (Camari – Provincia Cordillera – Santa Cruz – Bolivia) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UAGRM. Santa Cruz–Bolivia. Disponible en https://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/raza_criolla/19-rendimiento_criollo_boliviano.pdf.
24. VÁZQUEZ, O. 2011. Características de la canal y de la carne de toretes de diferente genotipo finalizados en corral. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chapingo, México. Disponible en https://chapingo.mx/produccionanimal/administrador/components/com_jresearch/files/theses/PPA_MC_044_09_11_OVVM.pdf
25. WARRIS, P. 2000. Meat Science: An Introductory Text. CABI Publishing. Wallingford, U.K. 310p.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales de la evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba.

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
1	Ambato	Macho	Criollo	3	3,00	390	Cicatrices	167,82	43,03
2	Colta	Macho	Criollo	2	2,50	225	Cicatrices	105,45	46,87
3	Guamote	Hembra	Criollo	4	3,00	318	Cicatrices	148,41	46,67
4	Guano	Macho	Criollo	2	2,50	287	Cicatrices	132,73	46,25
5	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,50	446	Cicatrices	204,54	45,86
6	Ambato	Macho	Criollo	3	3,00	360	Cicatrices	179,09	49,75
7	Colta	Macho	Criollo	3	3,50	335	Cicatrices	163,63	48,84
8	Guamote	Macho	Criollo	4	3,50	599	Cicatrices	303,18	50,61
9	Guano	Macho	Holstein	3	4,00	550	Cicatrices	257,27	46,78
10	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,25	220	Cicatrices	109,09	49,59
11	Ambato	Hembra	Criollo	2	2,75	282	Normal	120,91	42,88
12	Colta	Macho	Criollo	2	2,00	396	Normal	150,00	37,88
13	Guamote	Macho	Holstein	4	3,50	593	Cicatrices	267,73	45,15
14	Guano	Macho	Angus	4	4,00	558	Cicatrices	298,64	53,52
15	Riobamba	Macho	Criollo	4	3,00	246	Cicatrices	120,00	48,78
16	Ambato	Macho	Criollo	2	2,75	176	Normal	77,27	43,90
17	Colta	Macho	Criollo	3	3,00	378	Normal	164,54	43,53
18	Guamote	Macho	Brown Swiss	5	4,50	582	Cicatrices	349,09	59,98
19	Guano	Hembra	Criollo	4	2,50	380	Cicatrices	160,00	42,11
20	Riobamba	Hembra	Criollo	5	3,00	368	Cicatrices	159,55	43,35

Continua.....

Continuación del anexo 1

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
22	Colta	Macho	Criollo Brown	3	3,50	247	Normal	118,18	47,85
23	Guamote	Macho	Swiss	3	4,50	480	Normal	214,09	44,60
24	Guano	Hembra	Criollo	4	2,00	345	Cicatrices	140,91	40,84
25	Riobamba	Hembra	Criollo	5	3,00	414	Cicatrices	177,27	42,82
26	Ambato	Macho	Criollo	2	3,00	257	Normal	113,64	44,22
27	Colta	Macho	Criollo	3	3,50	345	Normal	172,72	50,06
28	Guamote	Macho	Criollo	3	3,25	570	Normal	283,64	49,76
29	Guano	Macho	Angus	5	3,50	721	Cicatrices	362,27	50,25
30	Riobamba	Hembra	Criollo	2	3,00	275	Normal	122,73	44,63
31	Ambato	Macho	Criollo	3	3,00	385	Normal	177,27	46,04
32	Colta	Macho	Criollo	3	3,25	188	Normal	94,55	50,29
33	Guamote	Macho	Criollo	3	4,00	608	Normal	315,00	51,81
34	Guano	Hembra	Criollo	5	3,50	348	Cicatrices	154,55	44,41
35	Riobamba	Hembra	Criollo	2	3,50	296	Normal	136,36	46,07
36	Ambato	Macho	Criollo	3	3,50	388	Normal	190,91	49,20
37	Colta	Macho	Criollo	3	3,00	272	Normal	127,27	46,79
38	Guamote	Macho	Criollo	3	3,50	476	Normal	232,50	48,84
39	Guano	Hembra	Criollo	2	3,00	318	Normal	137,27	43,17
40	Riobamba	Hembra	Criollo	2	3,00	344	Normal	154,55	44,93
41	Ambato	Macho	Criollo	3	3,50	295	Normal	154,55	52,39
42	Colta	Macho	Criollo	3	3,25	286	Normal	139,09	48,63
43	Guamote	Macho	Criollo	3	4,00	335	Normal	172,73	51,56

Continua.....

Continuación del anexo 1

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
45	Riobamba	Macho	Criollo	2	3,50	306	Normal	136,36	44,56
46	Ambato	Macho	Criollo	3	3,50	390	Normal	186,36	47,79
47	Colta	Macho	Criollo	3	4,00	358	Normal	168,18	46,98
48	Guamote	Macho	Criollo	3	4,00	408	Normal	186,36	45,68
49	Guano	Hembra	Criollo	2	2,75	249	Normal	105,45	42,35
50	Riobamba	Macho	Criollo	2	3,00	215	Normal	90,91	42,28
51	Ambato	Macho	Criollo	3	3,50	340	Normal	181,82	53,48
52	Colta	Hembra	Criollo	4	2,50	358	Normal	155,45	43,42
53	Guamote	Macho	Criollo	3	4,00	330	Normal	161,82	49,04
54	Guano	Macho	Criollo	2	3,00	448	Normal	198,18	44,24
55	Riobamba	Macho	Criollo	2	2,50	249	Normal	100,00	40,16
56	Ambato	Macho	Criollo	4	3,50	378	Normal	190,91	50,51
57	Guamote	Macho	Holstein	3	3,50	508	Normal	262,95	51,76
58	Guano	Macho	Criollo	2	3,50	296	Normal	136,82	46,22
59	Riobamba	Macho	Criollo	2	3,00	385	Normal	156,36	40,61
60	Ambato	Hembra	Criollo	5	3,00	287	Normal	120,91	42,13
61	Guamote	Macho	Holstein	3	4,00	390	Normal	206,82	53,03
62	Guano	Hembra	Criollo	3	3,00	290	Normal	127,27	43,89
63	Riobamba	Macho	Criollo	2	3,50	335	Normal	150,95	45,06
64	Guamote	Macho	Brown Swiss	4	4,00	560	Normal	290,91	51,95
65	Guano	Hembra	Criollo	3	3,00	308	Normal	136,36	44,27
66	Riobamba	Hembra	Criollo	3	3,00	335	Normal	147,27	43,96

Continua.....

Continuación del anexo 1

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
68	Guano	Macho	Criollo	3	3,00	266	Normal	120,00	45,11
69	Riobamba	Hembra	Criollo	3	3,00	261	Normal	118,64	45,45
70	Guamote	Macho	Criollo	4	4,00	587	Normal	287,27	48,94
71	Guano	Macho	Criollo	3	3,50	390	Normal	190,90	48,95
72	Riobamba	Hembra	Criollo	3	3,50	197	Normal	91,82	46,61
73	Guamote	Macho	Criollo	4	4,00	512	Normal	268,64	52,47
74	Guano	Macho	Criollo	3	4,00	515	Normal	228,64	44,40
75	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,50	340	Normal	152,27	44,79
76	Guamote	Macho	Criollo	4	4,00	494	Normal	270,91	54,84
77	Guano	Macho	Criollo	3	3,50	314	Normal	159,09	50,67
78	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,50	302	Normal	139,09	46,06
79	Guamote	Macho	Criollo	4	3,25	466	Normal	239,55	51,40
80	Guano	Macho	Criollo	3	3,00	280	Normal	138,18	49,35
81	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,00	256	Normal	121,82	47,59
82	Guamote	Macho	Criollo	4	3,50	480	Normal	225,45	46,97
83	Guano	Macho	Criollo	3	3,00	264	Normal	122,73	46,49
84	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,25	253	Normal	118,18	46,71
85	Guamote	Macho	Criollo	4	3,00	358	Normal	177,73	49,64
86	Guano	Macho	Holstein	3	3,75	568	Normal	270,45	47,62
87	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,00	296	Normal	143,64	48,53

Continua.....

Continuación del anexo 1

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
88	Guamote	Macho	Criollo Brown	4	3,00	475	Normal	240,91	50,72
89	Guano	Macho	Swiss	4	4,00	550	Normal	275,45	50,08
90	Riobamba	Macho	Criollo	3	3,50	341	Normal	163,64	47,99
91	Guamote	Hembra	Holstein	4	3,25	360	Normal	175,00	48,61
92	Guano	Macho	Criollo	4	3,00	280	Normal	136,36	48,70
93	Riobamba	Macho	Criollo	4	3,25	432	Normal	200,00	46,30
94	Guamote	Macho	Holstein	4	3,50	408	Normal	207,73	50,91
95	Guano	Hembra	Criollo	5	2,50	296	Normal	118,18	39,93
96	Riobamba	Macho	Criollo	4	3,50	358	Normal	173,18	48,37
97	Guamote	Macho	Holstein	4	4,00	390	Normal	223,18	57,23
98	Guano	Hembra	Criollo	5	2,50	282	Normal	121,82	43,20
99	Riobamba	Macho	Criollo	4	3,25	283	Normal	140,91	49,79
100	Guamote	Macho	Holstein	4	4,00	408	Normal	205,00	50,25
101	Guano	Hembra	Criollo	5	3,00	370	Normal	160,00	43,24
102	Riobamba	Hembra	Criollo	5	2,75	308	Normal	127,27	41,32
103	Guamote	Macho	Holstein	4	3,50	298	Normal	156,36	52,47
104	Guano	Macho	Holstein	5	3,75	540	Normal	261,36	48,40
105	Riobamba	Hembra	Criollo	5	3,00	324	Normal	145,45	44,89
106	Guamote	Macho	Angus	5	4,50	551	Normal	321,82	58,41
107	Guano	Hembra	Criollo	6	2,00	364	Normal	143,64	39,46
108	Riobamba	Hembra	Criollo	6	2,50	402	Normal	167,27	41,61
109	Guamote	Macho	Angus	5	4,50	512	Normal	272,73	53,27

Continua.....

Continuación del anexo 1

N°	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Años)	Condición Corporal (puntos)	Peso Vivo (kg)	Piel (defectos)	Peso Canal (kg)	Rendimiento canal %
			Brown						
110	Guano	Macho	swiss	4	3,50	560	Cicatrices	279,09	49,84
111	Riobamba	Hembra	Criollo	6	3,00	387	Normal	162,73	42,05
112	Guamote	Macho	Criollo	5	4,00	560	Normal	303,64	54,22
113	Guamote	Hembra	Holstein	5	3,00	420	Normal	186,36	44,37
114	Guamote	Macho	Normando	5	4,50	449	Normal	284,09	63,27
115	Guamote	Macho	Normando	4	4,00	558	Quemaduras	310,91	55,72

Anexo 2. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia de los animales.

Estadísticas Descriptivas

Parámetros	Procedencia	N	Media	Desviación típica	Error típico
Condición corporal, puntos	Ambato	13	3,1538	,29823	,08271
	Colta	11	3,0909	,57307	,17279
	Guamote	33	3,7652	,47161	,08210
	Guano	29	3,1638	,57195	,10621
	Riobamba	29	3,1466	,29518	,05481
	Total	115	3,3239	,53082	,04950
Peso vivo, kg	Ambato	13	323,0769	67,11739	18,61501
	Colta	11	308,0000	68,21437	20,56741
	Guamote	33	469,1212	91,31086	15,89518
	Guano	29	388,0000	125,99518	23,39672
	Riobamba	29	316,3448	65,97742	12,25170
	Total	115	378,2174	111,37197	10,38549
Peso canal, kg	Ambato	13	152,5600	37,21898	10,32269
	Colta	11	141,7327	26,88750	8,10689
	Guamote	33	242,0182	54,33610	9,45870
	Guano	29	179,6228	68,25285	12,67424
	Riobamba	29	142,4776	28,38651	5,27124
	Total	115	181,4770	63,84842	5,95390
Rendimiento, %	Ambato	13	46,9304	3,82829	1,06178
	Colta	11	46,4677	3,63326	1,09547
	Guamote	33	51,4424	4,30503	,74941
	Guano	29	45,7485	3,51565	,65284
	Riobamba	29	45,1973	2,67072	,49594
	Total	115	47,4458	4,41088	,41132

Análisis de Varianza

Parámetros	Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Condición corporal, puntos	Inter-grupos	9,054	4	2,263	10,793	,000
	Intra-grupos	23,068	110	,210		
	Total	32,122	114			
Peso vivo, kg	Inter-grupos	480250,575	4	120062,644	14,144	,000
	Intra-grupos	933772,990	110	8488,845		
	Total	1414023,565	114			
Peso canal, kg	Inter-grupos	193406,314	4	48351,579	19,602	,000
	Intra-grupos	271328,473	110	2466,622		
	Total	464734,787	114			
Rendimiento, %	Inter-grupos	771,241	4	192,810	14,660	,000
	Intra-grupos	1446,731	110	13,152		
	Total	2217,972	114			

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Condición corporal, puntos			
Procedencia	N	Grupos homogéneos	
		1	2
Colta	11	3,0909	
Riobamba	29	3,1466	
Ambato	13	3,1538	
Guano	29	3,1638	
Guamote	33		3,7652

Peso vivo, kg

Procedencia	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
Colta	11	308,0000		
Riobamba	29	316,3448		
Ambato	13	323,0769		
Guano	29		388,0000	
Guamote	33			469,1212
Sig,		,641	1,000	1,000

Peso canal, kg

Procedencia	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
Colta	11	141,7327		
Riobamba	29	142,4776		
Ambato	13	152,5600	152,5600	
Guano	29		179,6228	
Guamote	33			242,0182
Sig,		,534	,098	1,000

Rendimiento, %

Procedencia	N	Grupos homogéneos	
		1	2
Riobamba	29	45,1973	
Guano	29	45,7485	
Colta	11	46,4677	
Ambato	13	46,9304	
Guamote	33		51,4424
Sig,		,188	1,000

Anexo 3. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de la Ciudad de Riobamba de acuerdo al sexo

Condición Corporal						
Hembra	Macho					
3,00	2,50	3,25	4,00			
3,50	3,00	3,00	4,00			
3,00	3,50	3,25	3,25			
2,75	3,00	4,00	3,50			
3,50	2,75	3,50	3,50			
3,00	2,50	4,00	4,00			
2,75	3,00	3,25	4,00			
3,00	3,50	4,00	4,00			
3,00	2,50	3,50	3,25			
3,00	2,00	4,00	3,50			
3,00	3,50	4,00	3,50			
3,50	3,00	4,00	3,00			
2,50	3,00	3,25	3,00			
2,00	4,50	3,00	3,00			
2,50	3,00	3,25	3,50			
3,00	3,00	3,00	3,25			
3,25	3,50	3,50	3,00			
2,50	3,00	3,50	4,00			
3,00	3,50	3,50	3,50			
2,50	3,50	3,00	3,50			
2,75	3,50	3,50	4,00			
3,00	3,50	3,00	4,00			
3,00	3,00	3,50	3,50			
3,00	3,50	3,00	3,50			
3,00	3,50	4,00	4,50			
3,50		3,75	4,50			
3,00		3,50	4,50			
2,00		4,00	4,00			
2,50		4,00	3,75			
3,00		3,50	4,50			

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales			
	Hembra	Macho	
Media	2,90	3,47	
Varianza	0,14	0,25	
Desviación estándar	0,38	0,50	
Observaciones	30,00	85,00	
Diferencia hipotética de las medias	0,00		
Grados de libertad	66,00		
Estadístico t	-6,53		
P(T<=t) una cola	0,0000		
Valor crítico de t (una cola)	1,67		

Peso vivo, kg

Hembra		Macho	
318	287	188	550
315	448	272	560
275	306	286	432
249	215	358	358
296	176	390	438
344	249	515	587
282	385	570	512
290	335	608	494
335	225	476	466
308	396	335	599
261	296	408	480
197	272	330	358
380	257	220	475
345	480	256	246
358	266	253	378
318	385	296	283
360	388	295	280
296	378	390	558
368	247	340	593
282	335	314	408
308	345	280	390
414	446	264	408
287	390	341	298
324	340	360	721
370	302	550	551
348		568	512
420		508	582
364		390	560
402		558	540
387		560	449

Prueba t para dos muestras suponiendo
varianzas desiguales

	<i>Hembra</i>	<i>Macho</i>
Media	326,70	396,40
Varianza	2632,36	14642,41
Desviación estándar	51,31	121,01
Observaciones	30,00	85,00
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	109,00	
Estadístico t	-4,32	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,66	

Peso a la canal, kg

Hembra		Macho	
137,27	132,7	94,55	275,5
135,45	198,2	127,3	290,9
122,73	136,4	139,1	200
105,45	90,91	168,2	173,2
136,36	77,27	190,9	234,1
154,55	100	228,6	287,3
120,91	156,4	283,6	268,6
127,27	151	315	270,9
147,27	105,5	232,5	239,6
136,36	150	172,7	303,2
118,64	136,8	186,4	225,5
91,82	121,8	161,8	177,7
160	113,6	109,1	240,9
140,91	214,1	121,8	120
155,45	120	118,2	190,9
148,41	177,3	143,6	140,9
175	190,9	154,6	136,4
118,18	164,5	186,4	310,9
159,55	118,2	181,8	267,7
121,82	163,6	159,1	207,7
127,27	172,7	138,2	223,2
177,27	204,5	122,7	205
120,91	167,8	163,6	156,4
145,45	152,3	179,1	362,3
160	139,1	257,3	321,8
154,55		270,5	272,7
186,36		263	349,1
143,64		206,8	303,6
167,27		298,6	261,4
162,73		279,1	284,1

Prueba t para dos muestras suponiendo
varianzas desiguales

	Hembra	Macho
Media	141,96	195,42
Varianza	486,33	4610,17
Desviación estándar	22,05	67,90
Observaciones	30,00	85,00
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	113,00	
Estadístico t	-6,37	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,66	

Rendimiento %

Hembra		Macho	
43,17	46,25	50,29	50,08
43	44,24	46,79	51,95
44,63	44,56	48,63	46,3
42,35	42,28	46,98	48,37
46,07	43,9	48,95	53,45
44,93	40,16	44,4	48,94
42,88	40,61	49,76	52,47
43,89	45,06	51,81	54,84
43,96	46,87	48,84	51,4
44,27	37,88	51,56	50,61
45,45	46,22	45,68	46,97
46,61	44,79	49,04	49,64
42,11	44,22	49,59	50,72
40,84	44,6	47,59	48,78
43,42	45,11	46,71	50,51
46,67	46,04	48,53	49,79
48,61	49,2	52,39	48,7
39,93	43,53	47,79	55,72
43,35	47,85	53,48	45,15
43,2	48,84	50,67	50,91
41,32	50,06	49,35	57,23
42,82	45,86	46,49	50,25
42,13	43,03	47,99	52,47
44,89	44,79	49,75	50,25
43,24	46,06	46,78	58,41
44,41		47,62	53,27
44,37		51,76	59,98
39,46		53,03	54,22
41,61		53,52	48,4
42,05		49,84	63,27

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	Hembra	Macho
Media	43,52	48,83
Varianza	4,04	17,57
Desviación estándar	2,01	4,19
Observaciones	30,00	85,00
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	103,00	
Estadístico t	-9,09	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,66	

Anexo 4. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a las razas.

Estadística Descriptiva

Parámetros	Raza	N	Media	Desviación típica	Error típico
Condición corporal, puntos	Angus	4	4,1250	,47871	,23936
	Brown swiss	5	4,1000	,41833	,18708
	Criollo	92	3,1848	,45824	,04778
	Holstein	12	3,6458	,32784	,09464
	Normando	2	4,2500	,35355	,25000
	Total	115	3,3239	,53082	,04950
Peso Vivo, kg	Angus	4	585,5000	92,57249	46,28625
	Brown swiss	5	546,4000	38,92043	17,40575
	Criollo	92	347,6196	92,59742	9,65395
	Holstein	12	452,7500	94,66604	27,32773
	Normando	2	503,5000	77,07464	54,50000
	Total	115	378,2174	111,37197	10,38549
Peso canal, kg	Angus	4	313,8650	37,99217	18,99608
	Brown swiss	5	281,7260	48,07083	21,49793
	Criollo	92	162,2886	50,40597	5,25519
	Holstein	12	223,3508	39,77105	11,48091
	Normando	2	297,5000	18,96460	13,41000
	Total	115	181,4770	63,84842	5,95390
Rendimiento, %	Angus	4	53,8625	3,37630	1,68815
	Brown swiss	5	51,2900	5,57392	2,49273
	Criollo	92	46,4004	3,62157	,37757
	Holstein	12	49,7150	3,64707	1,05282
	Normando	2	59,4950	5,33866	3,77500
	Total	115	47,4462	4,41101	,41133

Análisis de Varianza

Parámetros	Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Condición corporal, puntos	Inter-grupos	10,318	4	2,580	13,014	,000
	Intra-grupos	21,803	110	,198		
	Total	32,122	114			
Peso vivo, kg	Inter-grupos	497476,930	4	124369,233	14,926	,000
	Intra-grupos	916546,635	110	8332,242		
	Total	1414023,565	114			
Peso canal, kg	Inter-grupos	202193,286	4	50548,322	21,179	,000
	Intra-grupos	262541,501	110	2386,741		
	Total	464734,787	114			
Rendimiento, %	Inter-grupos	691,280	4	172,820	12,451	,000
	Intra-grupos	1526,823	110	13,880		
	Total	2218,102	114			

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Condición corporal

Raza	N	Grupos homogéneos	
		1	2
Criollo	92	3,1848	
Holstein	12	3,6458	3,6458
Brown swiss	5		4,1000
Angus	4		4,1250
Normando	2		4,2500

Peso Vivo, kg

Raza	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
Criollo	92	347,6196		
Holstein	12	452,7500	452,7500	
Normando	2		503,5000	503,5000
Brown swiss	5		546,4000	546,4000
Angus	4			585,5000

Peso canal, kg

Raza	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
Criollo	92	162,2886		
Holstein	12	223,3508	223,3508	
Brown swiss	5		281,7260	281,7260
Normando	2			297,5000
Angus	4			313,8650

Rendimiento, %

Raza	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
Criollo	92	46,4004		
Holstein	12	49,7150	49,7150	
Brown swiss	5	51,2900	51,2900	
Angus	4		53,8625	
Normando	2			59,4950

Anexo 5. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los bovinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad de los animales.

Estadísticas Descriptivas

Parámetros	Edad	N	Media	Desviación típica	Error típico
Condición corporal, puntos	2 años	20	2,9625	,40778	,09118
	3 años	45	3,4333	,38949	,05806
	4 años	30	3,4167	,51834	,09464
	5 años	17	3,4412	,72094	,17485
	6 años	3	2,5000	,50000	,28868
	Total	115	3,3239	,53082	,04950
Peso vivo, kg	2 años	20	296,3000	64,49325	14,42113
	3 años	45	356,7556	101,92938	15,19473
	4 años	30	434,3333	105,09022	19,18676
	5 años	17	431,2941	127,33704	30,88377
	6 años	3	384,3333	19,13984	11,05039
	Total	115	378,2174	111,37197	10,38549
Peso canal, kg	2 años	20	129,1605	27,02068	6,04201
	3 años	45	170,7284	50,93518	7,59297
	4 años	30	216,7953	58,58879	10,69680
	5 años	17	213,3153	86,81314	21,05528
	6 años	3	157,8800	12,53938	7,23962
	Total	115	181,4770	63,84842	5,95390
Rendimiento, %	2 años	20	43,7035	2,25377	,50396
	3 años	45	47,8089	2,68087	,39964
	4 años	30	49,6753	3,73975	,68278
	5 años	17	48,0859	7,20553	1,74760
	6 años	3	41,0400	1,38589	,80015
	Total	115	47,4462	4,41101	,41133

Análisis de Varianza

Parámetros	Fuente de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Condición corporal, puntos	Inter-grupos	5,680	4	1,420	5,907	,000
	Intra-grupos	26,442	110	,240		
	Total	32,122	114			
Peso vivo, kg	Inter-grupos	297410,191	4	74352,548	7,325	,000
	Intra-grupos	1116613,374	110	10151,031		
	Total	1414023,565	114			
Peso canal, kg	Inter-grupos	116263,742	4	29065,936	9,175	,000
	Intra-grupos	348471,045	110	3167,919		
	Total	464734,787	114			
Rendimiento, %	Inter-grupos	565,221	4	141,305	9,404	,000
	Intra-grupos	1652,881	110	15,026		
	Total	2218,102	114			

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

Condición corporal, puntos

Edad, años	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
6 años	3	2,5000		
2 años	20		2,9625	
4 años	30			3,4167
3 años	45			3,4333
5 años	17			3,4412

Peso vivo, kg

Edad, años	N	Grupos homogéneos	
		1	2
2 años	20	296,3000	
3 años	45	356,7556	356,7556
6 años	3	384,3333	384,3333
5 años	17		431,2941
4 años	30		434,3333

Peso canal, kg

Edad, años	N	Grupos homogéneos	
		1	2
2 años	20	129,1605	
6 años	3	157,8800	
3 años	45	170,7284	170,7284
5 años	17		213,3153
4 años	30		216,7953

Rendimiento, %

Edad, años	N	Grupos homogéneos	
		1	2
6 años	3	41,0400	
2 años	20	43,7035	
3 años	45		47,8089
5 años	17		48,0859
4 años	30		49,6753

Anexo 6. Unidades experimentales. Ingreso e Identificación



Anexo 7. Registro de procedencia y pesado con la cinta bovinométrica



Anexo 8. Registro de edad, sexo y condición corporal



Anexo 9. Seguimiento de la canal.



Anexo 10. Pesado de la canal en frío.

