



**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 PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA  
CIUDAD DE RIOBAMBA”

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

**INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTOR**  
**CARLOS GEOVANNY BORJA ECHEVERRÍA**

Riobamba – Ecuador

2017

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Carlos Geovanny Borja Echeverría 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.

Carlos Geovanny Borja Echeverría.

C.i. 020219346-2

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, enero de 2017.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento se dirige primeramente a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el camino correcto, a Yavé mi Dios de Israel por permitir que cumpla una de mis metas con fe, fortaleza, humildad y perseverancia.

De igual forma dedico esta tesis a mi padre, madre hermanos y hermanas quienes han sabido formarme con buenos sentimientos hábitos y valores, lo cual me ha permitido salir adelante en los momentos más difíciles, también no se me pasaría por alto agradecer a mis amigos, amigas y a las personas que día a día me fueron motivando.

De la misma forma quiero dejar constancia mis más sinceros agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias y por su intermedio a la Escuela de Ingeniería en industrias Pecuarias por permitir ser parte de esta prestigiosa institución.

A los señores que conformaron como Miembros de Tribunal; Ing. Darío Baño A. director de trabajo de titulación por su gran ayuda y disponibilidad, motivación, lo cual con sus consejos observaciones e inquietudes durante el tiempo de la investigación, Ing. Manuel Almeida G. Asesor de trabajo de titulación por la orientación y asesoría brindada.

Al Ing. William Luzuriaga Administrador del Camal Municipal de Riobamba por todas las facilidades que nos brindadas.

Mi lealtad y gratitud a aquellas personas que están al frente de la facultad, ya que mantienen su nombre muy en alto con el principal objetivo fundamental de servir, formar crítica y científicamente a sus estudiantes.

Para todos: que Dios les siga bendiciendo siempre.

Carlos Borja.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación está dedicada a Dios, ya que por su ayuda incondicional he logrado concluir mi carrera, a mis padres Sergio Borja y Teresa Echeverría quienes a pesar de mis errores estuvieron siempre a mi lado brindándome todo su apoyo consejos y la ayuda requerida para continuar en mi formación académica para hacer de mí una mejor persona, a mis hermanos, hermanas ,sobrinos, sobrina, por sus palabras y su compañía, a mis amigos, amigas, compañeros, y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

En general a toda mi familia por ayudarme a encontrar el lado dulce de la vida. Ya que son mi motivación para llegar a concluir una de mis metas.

A mis amigos por todo el apoyo constante y desinteresado para culminar con lo propuesto.

Carlos Borja.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
A. GENERALIDADES SOBRE EL CERDO	3
B. COMPOSICIÓN CORPORAL EN CERDOS	4
C. SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DEL CERDO	6
1. <u>Transporte de los animales</u>	6
2. <u>Operaciones de sacrificio</u>	7
D. CANAL PORCINA	9
1. <u>Definición</u>	9
2. <u>Peso de la canal porcina</u>	10
3. <u>Pérdidas de peso</u>	11
4. <u>Rendimiento a la canal</u>	12
5. <u>Calidad de las canales de cerdo</u>	14
6. <u>Clasificación de canales</u>	15
7. <u>Factores que afectan al rendimiento a la canal</u>	16
E. CALIDAD DE LA CARNE	21
1. <u>Definición e importancia</u>	21
2. <u>Aptitud para la conservación</u>	23
3. <u>Calidad tecnológica</u>	24
4. <u>Factores que influyen en la calidad de la carne de cerdo</u>	24
<b>III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	<b>29</b>
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	29
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	29
C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	29
1. <u>Materiales</u>	29
2. <u>Equipos</u>	30
3. <u>Instalaciones</u>	30

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	30
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	30
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	31
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	31
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	32
1. <u>Registro de raza, sexo y procedencia</u>	32
2. <u>Condición corporal</u>	32
3. <u>Pesos y rendimiento a la canal</u>	32
<b>IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	<b>34</b>
A. CARACTERÍSTICAS DE LOS PORCINOS FAENADOS	34
1. <u>Según la procedencia</u>	34
2. <u>Según el sexo</u>	35
3. <u>Según la raza</u>	36
4. <u>Según la edad</u>	37
B. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.	38
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	40
2. <u>Peso vivo, kg</u>	40
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	41
4. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	42
5. <u>Merma de peso, kg</u>	43
C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO AL SEXO	44
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	45
2. <u>Peso vivo, kg</u>	45
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	46
4. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	47
5. <u>Merma de peso, kg</u>	48
D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LA RAZA	48
1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	48
2. <u>Peso vivo, kg</u>	50
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	51
4. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	51
5. <u>Merma de peso, kg</u>	52
E. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LA EDAD	53

1. <u>Condición corporal, 5 puntos</u>	53
2. <u>Peso vivo, kg</u>	55
3. <u>Peso a la canal, kg</u>	56
4. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	57
5. <u>Merma de peso, kg</u>	58
<b>V. <u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>60</b>
<b>VI. <u>RECOMENDACIONES</u></b>	<b>61</b>
<b>VII. <u>LITERATURA CITADA</u></b>	<b>62</b>
ANEXOS	79

## RESUMEN

En el Camal Municipal de Riobamba, provincia de Chimborazo, se evaluó la condición corporal y el rendimiento de la canal de los porcinos, tomando en cuenta: la procedencia, raza, sexo y edad; determinando su influencia en la condición corporal (CC), peso vivo (PV), peso de la canal fría (PC), rendimiento a la canal (RC). Con un tamaño de la muestra de 109 porcinos, correspondiendo cada uno a una unidad experimental. Encontrando que los porcinos a ser faenados vienen de Salcedo, Chambo, Echeandía y Riobamba, correspondiendo el 44.45 % machos y 55.05 % hembras, los animales mestizos (93.58 %) los criollos (6.42 %), con edades entre 4 y 9 meses, siendo los de mayor frecuencia de 5 y 7 meses. De acuerdo a la procedencia, las mejores características presentaron los animales de Echeandía, con PV (74.62 kg) y de PC (59.95 kg), mientras que el RC fluctuó entre 80.05 y 80.82%. En función del sexo de los animales, los machos presentaron mejores respuestas en la CC (3.68/5 puntos), PV (70.05 kg), PC (56.89 kg) y RC (80.94 %), mientras que las hembras obtuvieron 3.38/5 puntos de CC, 66.15 kg de PV, 52.99 kg PC y 80.01 % de RC. En cuanto a la raza, los animales mestizos prevalecieron sobre los criollos, presentando mejores CC (3.57/5 puntos frente a 2.71), PV (68.29 kg), PC (55.18 kg) y un RC (80.62 % frente a 77.70 %). En base a la edad de los cerdos, se encontró que tanto la CC, como los PV y PC, así como los RC se incrementan en función de la edad, aunque su incremento no es proporcional.

### **Palabras claves:**

Porcinos, condición corporal, calidad de la canal, rendimiento a la canal

## ABSTRACT

In the Municipal Camal of Riobamba, Province of Chimborazo, the corporal condition and the yield of the porcine canal were evaluated, taking into account: the origin, race, sex, and age; determining their influence on the corporal condition (CC), live weight (PV), weight of cold canal (PC), and canal performance (RC). With a sample size of 109 pigs, corresponding each one to an experimental unit. Finding that the pigs to be slaughtered come from Salcedo, Chambo, Echeandía and Riobamba, corresponding to 44.45% males and 55.05% females, mestizo animals (93.58%), criollos (6.42%), aged between 4 and 9 months, being the highest frequency of 5 and 7 months. According to the origin, the best characteristics presented the animals from Echeandía, with PV (74.62 KG) and PC (59.95 kg), while the RC fluctuated between 80.05 and 80.82%. According to the sex of the animals, males showed better responses in CC (3.68/5 points), PV (70.05 kg), PC (56.89 kg), and RC (80.94%), while females obtained 3.38/5 points of CC 66.15 kg, of PV, 52.99 kg PC and 80.01% of RC. Regarding the race, the mestizo animals prevailed over the criollos, presenting better CC (3.5775 points vs 2.71), PV (68.29 kg), PC (55.18kg) and a RC (80.62% vs 77.70%). Based on the age of the pigs, it was found that the CC as the PV and PC, as well as RC, increased as a function of age, although their increase was not proportional.

## LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	ESCALA DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL PARA CERDAS.	5
2.	SISTEMA DE CLASIFICACIÓN UNIFORME S.E.U.R.O.P.	16
3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.	34
4.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.	39
5.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL SEXO DE LOS ANIMALES.	44
6.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA RAZA DE LOS ANIMALES.	49
7.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES.	54

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.	35
2.	Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.	36
3.	Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según la procedencia y sexo de los animales.	36
4.	Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	37
5.	Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.	38
6.	Condición corporal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.	40
7.	Peso vivo (kg) de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.	41
8.	Peso de la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.	42
9.	Rendimiento a la canal (%) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.	43
10.	Pérdida de peso (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.	44
11.	Condición corporal (sobre 5 puntos) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.	45
12.	Peso vivo (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.	46
13.	Peso a la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.	47
14.	Rendimiento a la canal (%) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.	48
15.	Condición corporal (sobre 5 puntos) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	50

16. Peso vivo (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	51
17. Peso a la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	52
18. Rendimiento a la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.	53
19. Comportamiento de la condición corporal (sobre 5 puntos), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.	55
20. Comportamiento de los pesos vivos (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.	56
21. Comportamiento de los pesos de la canal (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.	57
22. Comportamiento del rendimiento a la canal (%), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.	58
23. Comportamiento de la pérdida de peso a la canal (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.	59

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de la evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba
2. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia de los animales.
3. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.
4. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.
5. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad de los animales.
6. Identificación y pesaje de los porcinos.
7. Porcinos de fenotipo criollo en pie en el Camal Municipal de Riobamba.
8. Porcinos de fenotipo mestizo en pie en el Camal Municipal de Riobamba.
9. Aturdimiento y desangrado de los porcinos faenados.
10. Escaldado y depilado de los porcinos faenados.
11. Eviscerado y lavado de los porcinos faenados.
12. Seguimiento y registro a la canal de los porcinos faenados.
13. Determinación de la edad según su cronología dentaria de los porcinos.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador la crianza de cerdos se ha convertido en una de las principales actividades generadoras de ingresos económicos para los pequeños productores campesinos puesto que el cerdo es la especie animal cuyas bondades han sido apreciadas por el hombre desde tiempos inmemorables. Se considera que es una de las especies con mayor potencial carnicero.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2013) mediante la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), en el Ecuador se registraron 1.218.538 porcinos a nivel nacional, el mayor número se registra en la región sierra con 845.659 animales, seguido la costa con 303.045 porcinos y finalmente la región oriental con 69.834 porcinos; siendo Chimborazo la provincia que ocupa el cuarto lugar con 100.800 porcinos.

Por otra parte, los diferentes eslabones de la cadena productiva del cerdo, entiéndase: fabricantes de alimentos, granjeros, laboratorios, gremios de profesionales, institutos educativos, procesadores, empaques, embutidores, distribuidores y expendios bien sea mayoristas o minoristas; se han dado cuenta cada vez más de la importancia de mantener una estrecha y progresiva comunicación y orientar el negocio para de esta forma satisfacer a los consumidores y mantenerlos informados de las bondades que provee este recurso proteico altamente nutritivo, representado por una agradable y sabrosa porción de carne de cerdo, ya que son estos, los consumidores, y en definitiva, quienes determinan el crecimiento del sector porcino (Méndez, M. 2015).

A nivel mundial, es habitual que en los mataderos fijen los precios basándose en determinadas especificaciones relativas a la canal. El peso suele ser el factor más importante a la hora de fijar un precio y, en consecuencia, es habitual clasificar a los cerdos por peso antes de enviarlos a matadero. Conviene señalar, sin embargo, que la mayoría de los sistemas utilizados para la valoración de un animal a nivel de matadero se basan en el peso a la canal, mientras que los productores pesan y clasifican a sus animales según su peso vivo. La diferencia entre el peso vivo y el peso de la canal puede influir de sobremanera en la

rentabilidad. Para calcular el rendimiento canal de un animal es necesario dividir el peso canal entre el peso vivo. Los valores habituales de rendimiento canal a nivel mundial oscilan entre un 64 % y un 82 %. En Estados Unidos, por ejemplo, el rendimiento canal base estimado para la comercialización de carne fresca es del 74 % (Broekman, K. 2016).

En la comercialización del ganado porcino en la ciudad de Riobamba, previo al faenamiento de los animales, el pequeño productor se ve obligado a vender sus semovientes sin ninguna valoración técnica, (compra y venta al ojo), siendo este uno de los problemas de comercialización en el Ecuador y que es la falta de control en los mercados, por cuanto el productor del ganado porcino no percibe una buena utilidad, se calcula que le pagan una media de 1,50 dólares por libra; mientras que los comerciantes mayoristas estarían vendiendo a razón de 2,15 a 2,20 dólares la libra, y los comerciantes al detalle (terceneros) la libra de carne la expenden a 2,50 y hasta 2,75 dólares.

Por tal razón, con el desarrollo de la presente esta investigación, se propuso conocer las características de los porcinos que ingresan a faenamiento en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba sobre su condición corporal, peso vivo, peso a la canal, Rendimiento canal y su pérdida de peso o merma peso, para de esta manera mejorar los sistemas de comercialización y aprovechar el potencial que tiene el cerdo, lo que redundará en beneficio de los involucrados en la cadena productiva.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la condición corporal y el rendimiento a la canal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba.
- Establecer la condición corporal de los porcinos que son faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba
- Calcular el rendimiento a la canal de acuerdo a la procedencia, sexo, raza y edad de los porcinos que son faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. GENERALIDADES SOBRE EL CERDO

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*), para muchos historiadores, fue el primer animal domesticado por el hombre. Son omnívoros, por lo que pueden ser alimentados con varios productos y subproductos animales y vegetales. Esta capacidad de comer prácticamente cualquier alimento fue lo que trajo como consecuencia que los animales estuvieran bajo muy malas condiciones sanitarias y llegaran a contraer enfermedades como la triquinosis. El consumo de la carne de estos animales enfermos produjo la muerte de seres humanos, lo que llevo a la prohibición del consumo de la misma. Luego de una importante evolución, y desde hace muchos años, la carne de cerdo es la más consumida en el mundo básicamente gracias a su bajo costo de producción y su delicioso sabor (Campion, D. 2013).

Campion, D. (2013), manifiesta que la producción porcina es de las más eficientes en cuanto a la producción de carne. Entre sus características más destacadas se encuentran la alta precocidad y prolificidad (número de lechones nacidos por parto), gran capacidad transformadora de nutrientes y su corta duración de la gestación (114 días, o 3 meses, 3 semanas y 3 días). Posee alta eficiencia biológica en la transformación de los alimentos en carne y consume gran variedad de alimentos. Producen mayor cantidad de kilos de carne en menor tiempo comparado con otras especies, puede tener 2 pariciones al año por madre y es faenado a edad más temprana con respecto a los bovinos. Además los cerdos se adaptan a distintos ambientes y a cualquier grado de especialización.

Espinoza, D. (2012), indica que el cerdo es la especie animal cuyas bondades han sido apreciadas por el hombre desde tiempos inmemoriales. Se considera que es una de las especies con mayor potencial carnicero, siendo la más consumida en el mundo. El valor nutritivo de la carne porcina la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades vitales del hombre y su consumo contribuye a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales, en el Ecuador el

consumo per cápita es de 12.11 kg/persona.

Según Méndez, M. (2015), el objetivo principal de la explotación porcina es la producción de carne para el consumo humano, ya que es una valiosa fuente de proteínas, energía, vitaminas y minerales. La calidad de la carne de cerdos, se debe especialmente a su consistencia, vale decir, que el producto ante todo debe ser atractivo en su apariencia, palatable, apetitoso y muy nutritivo.

## **B. COMPOSICIÓN CORPORAL EN CERDOS**

Poder predecir la composición corporal de animales en vivo es de gran utilidad para los programas de mejora genética, para evaluar planes de alimentación e incidencia de factores ambientales sobre la composición de las reses o para decidir el momento de faena en los cerdos. Es también de gran importancia como criterio de selección de hembras de reemplazo. La medida del espesor de grasa dorsal en cerdas es un método muy útil para evaluar la composición corporal y controlar los planes de alimentación de las reproductoras. Esta medición se realiza en el llamado punto P2, que queda entre la última y penúltima costilla, a una distancia de 5 cm de la columna vertebral. Las medidas se realizan en momento de servicio, parto o final de cada lactancia. Con esto se puede trazar un perfil de cada hembra y así tener una idea de las condiciones físicas del plantel (Campagna, D. et al. 2015).

Quintero, B. (2010), reporta que la evaluación del estado corporal de las cerdas brinda información valiosa para el análisis de los índices reproductivos del plantel, ya sea entre tandas, a lo largo del año o en años sucesivos, y ayuda a interpretar y evaluar pautas de manejo o alimentación.

Existen varios métodos para determinar cuál debe ser la alimentación de las cerdas, como por ejemplo puntuando la condición corporal (los valores van de 1, cerda muy delgada, a 5, cerda muy grasa, siendo el valor óptimo el de 3 a 3,5) o bien determinando la grasa dorsal (medido mediante una sonda a nivel de la última costilla, a 7 a 9 cm de la línea media de la cerda) y el peso de la cerda (este último puede estimarse mediante la medida de flanco a flanco utilizando una simple cinta métrica). Nos da una idea, aunque muchos mantienen la idea de ser

muy subjetiva.

Para el caso de puntuar la condición corporal, el operario debe ubicarse en el pasillo de la parte posterior de la jaula, revisar hembra por hembra, las cuales deben estar de pie. A cada hembra se le debe observar la cadera, el lomo, las costillas, el cuello, los brazuelos, la inserción de la cola y el estado general del animal; y, a los animales se clasifican según su condición corporal en: Las hembras son presentadas de espalda con los números de 1 a 5, crecientes de acuerdo con el estado corporal.

La escala propuesta de evaluación de la condición corporal para cerdas por Quintero, B. (2010), se reporta en el (cuadro 1).

Cuadro 1. ESCALA DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL PARA CERDAS.

Grado	Condición	Descripción
1	Extremadamente flaca.	Las apófisis espinosas de la espina dorsal prominentes, los huesos de la pelvis son muy notorios. Nada de grasa de cobertura.
2	Flaca	Los huesos visibles, aún prominentes cuando se los palpa, huesos de la pelvis apenas cubiertos. Tiene adecuada cobertura. Los huesos de la columna y pelvis se sienten cuando se los palpa con moderada presión
3	Regular	Los huesos pueden palparse sólo con una presión firme. La cerda está redondeada con buena cobertura de grasa. Pelo brillante y piel en buen estado.
4	Buena	Los huesos son difíciles de palpar. Arrugas arriba de la base de la cola. Las cerdas son muy gordas, perezosas y letárgicas
5	Gorda	

Fuente: Quintero, B. Evaluación de la condición corporal para cerdas. (2010).

De acuerdo a Quintero, B. (2010), el estado óptimo del destete sería entre el grado 2 y el grado 3, más cerca del 3. La mayoría de las cerdas deberían estar entre estos dos grados, sólo unas pocas podrían caer en el grado 4 y ninguna en

el grado 1 y 5. Antes del parto las cerdas en grado 5 serán problemáticas, sumamente proclives al síndrome MMA (Mastitis, Metritis, Agalactia); a la hipogalactia, con partos lentos y mayor incidencia de lechones nacidos muertos. A la entrada del parto el estado óptimo sería entre los grados 3 y 4 acercándose más a este último, considerando que en la lactancia, en términos generales se pierde un punto en las primíparas y secundíparas y 0.5 en adultas. Las cerdas que ingresan a parir con grado 2 merecen un tratamiento especial, como el acortamiento de la lactancia o la transferencia de los lechones para que amamanten una camada pequeña.

Las cerdas con condiciones aceptables entran alrededor de los números 3 y 4, después de una lactancia puede esperarse que llegue hasta el número 2 siendo lo ideal 3.

## **C. SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DEL CERDO**

### **1. Transporte de los animales**

De acuerdo a Sánchez, M. (2016), el transporte de los animales hasta el matadero, es el factor estresante más severo al que se ven sometidos los porcinos, y que puede repercutir negativamente en la calidad de la canal y de la carne, por lo que se debe hacer en condiciones apropiadas. Los factores que desencadenan el estrés en los animales son:

- La temperatura exterior
- Duración y distancia del transporte
- Condiciones del transporte
- Condiciones físicas de los cerdos

En cuanto a la temperatura se recomiendan que estén entre 10 a 20 °C. La distancia y duración del transporte va a determinar dos situaciones diferentes: aunque los transportes sean cortos se produce una situación de estrés fuerte, especialmente en las razas Pietrain y Blanco Belga, que produce carnes PSE (pálida, blanda y exudativa). En transportes prolongados pueden agotarse las

reservas de glucógeno muscular, que motiva una elevación del pH final de la carne y da lugar a las carnes DFD (oscura, firme y seca). En cuanto a las condiciones del transporte también son muy importantes el espacio por animal y que tengan un ayuno previo al transporte de 6 a 12 horas. Referente a las condiciones físicas de los cerdos, es importante que puedan estar agrupados e intentar evitar las condiciones de estrés, manipulándolos adecuadamente. Los operarios deben estar tranquilos y ser cuidadosos, circunstancias que deben tenerse en cuenta también en la descarga en el matadero y durante su estabulación previa al sacrificio (Sánchez, M. 2016).

## **2. Operaciones de sacrificio**

El objetivo de las operaciones de sacrificio es conseguir una carne poco contaminada y de óptima calidad organoléptica. Para ello son necesarias unas buenas instalaciones en el matadero que oferten la máxima higiene y bienestar animal, conduciendo a los animales siempre hacia delante, evitando cruces entre circuitos limpios y sucios, y disponiendo de métodos modernos de aturdimiento, higiénicos y humanitarios (Sánchez, M. 2016).

### **a. Aturdimiento**

Según Sánchez, M. (2016), el aturdimiento debe evitar todo dolor al animal, por lo que debe provocar la pérdida de conciencia instantánea y completa sin parálisis cardíaca, facilitando una completa sangría posterior. Los métodos aprobados por la UE son:

- **Electronarcosis o eléctrico:** consiste en el paso de una corriente eléctrica (intensidad de la corriente de 1,3 A durante 3-7 segundos) a través del cerebro que provoca una pérdida de conciencia, entrando el cerdo en un estado de contracción muscular, desapareciendo el ritmo respiratorio, el reflejo corneal y la sensibilidad al dolor. El degollado hay que realizarlo rápidamente antes de que desaparezca el estado de contracción muscular. El método utilizado en porcino es corriente cabeza-corazón.

- Anestesia por CO<sub>2</sub>: se introducen de 2-5 cerdos en una jaula y se bajan a un pozo donde la concentración de CO<sub>2</sub> es del 80% , el aturdimiento se produce por una depresión del sistema neuronal, garantizando la inconsciencia durante 30 segundos
- Mecánico: por conmoción por golpe con pistola de bala cautiva, no se suele emplear en porcino

#### **b. Sangrado**

Para conseguir una canal de cerdo de buena calidad hay que extraer del animal la máxima cantidad de sangre posible. El método mejor es el degüello, con el que se libera la mayor cantidad de sangre en el menor tiempo posible (Sánchez, M. 2016).

#### **c. Lavado**

Se realiza después del sangrado para eliminar los posibles residuos externos (Sánchez, M. 2016).

#### **d. Faenamiento**

Sánchez, M. (2016), reporta que el faenamiento del cerdo consiste en las diferentes operaciones que se realizan para conseguir la canal. Las operaciones son:

- Escaldado: ablanda la piel para la posterior depilación, combinando humedad y alta temperatura (60-63 °C). Se puede realizar horizontalmente por inmersión de los animales, verticalmente por aspersion en túnel o con vapor en túnel durante 5-6 minutos. Si se hace por inmersión es muy importante renovar el agua de las cubas cada 3-6 horas, mejorando la calidad bacteriológica y evitando la contaminación de los pulmones
- Depilado: puede ser manual o mecánico. Las máquinas depiladoras son cilindros giratorios con rascadores metálicos, deben estar muy bien reguladas

para evitar daños a la canal. Al mismo tiempo deben someterse a una ducha caliente (40 a 60°C) que facilite el trabajo de la máquina

- Flameado: se trata de una depilación por combustión de los pelos. El fuego proviene de dos columnas de quemadores alimentados por gas. Terminada la operación se somete a la canal a una ducha para su enfriamiento.
- Raspado: mediante paletas metálicas que rascan la superficie de la piel.
- Evisceración: Ablación de todas las vísceras torácicas y abdominales. La UE exige que esta operación finalice como máximo 20 minutos después del sangrado para evitar la contaminación por gérmenes por vía linfática
- Esquinado: División de la canal en dos medias canales. A continuación pasan tanto las canales como los despojos a la inspección postmortem, y si resultan aptas pasan a las cámaras de refrigeración o al túnel de congelación

## **D. CANAL PORCINA**

### **1. Definición**

Por definición la canal porcina es el cuerpo del animal de la especie porcina de raza doméstica después del sacrificio, sangrado, eviscerado y depilado, despojado de la lengua, pezuñines, genitales, riñones y grasa pelviana, con o sin cabeza (Sánchez, M. 2016).

Illescas, J. et al. (2012), reportan que la canal porcina se define como el peso en frío del cuerpo del animal sacrificado, desollado, sangrado y eviscerado, entero o dividido por la mitad de forma longitudinal. Se presenta sin lengua, cerdas, uñas, órganos genitales, grasa pélvica renal, riñones y sin diafragma, pero con piel, patas y cabeza, a diferencia de otros animales de abasto. Las canales de cerdo también pueden presentarse sin manos, cortadas a nivel de la articulación carpo metacarpiana. En el caso de la media canal, la cabeza irá situada en una de las mitades.

De acuerdo a Galián, M. (2007), de forma genérica, se entiende por canal el cuerpo del animal tras el desangrado y la retirada de las partes no adecuadas para consumo humano, las vísceras y otras porciones. En todos los animales de abasto, salvo los cerdos, se separan la piel, las patas y la cabeza de la canal. Los animales de carnicería se retiran la lengua, laringe y si es el caso las mollejas (timo), los pulmones con la tráquea, el corazón, el hígado y el esófago. Específicamente en el ganado porcino, la Unión Europea define la canal de cerdo (Reglamento 3220/84) como el cuerpo de un cerdo sacrificado, sangrado y eviscerado, entero o dividido por la mitad, sin la lengua, las cerdas, las pezuñas y los órganos genitales, pero con la manteca, los riñones y el diafragma.

## **2. Peso de la canal porcina**

Broekman, K. (2016), indica que cuando se habla de peso canal se hace referencia al peso de la carne y del hueso que queda una vez eliminados los órganos, las patas, la piel y, en algunos lugares, la cabeza. Dicho esto, hay que tener en cuenta que existen diferencias sustanciales entre un matadero y otro a nivel mundial, sus métodos de procesado, y sus formas de calcular el peso de la canal. Además, suelen ser organismos gubernamentales los que definen y supervisan lo que se puede extraer de la canal a la hora de determinar su peso. Además, señala que:

- Los métodos de cálculo del peso de la canal no siempre son comparables entre distintos países, a veces, ni siquiera, dentro de un mismo país. En algunos mataderos se pesa la canal en caliente con la cabeza incluida, mientras que en otros no se incluye la cabeza. Los diferentes métodos de despiece utilizados por cada matadero también pueden generar diferencias.
- También influyen en el cálculo del peso de la canal la calibración de los equipos de pesado, el tipo de ganchos, la norma de redondeo y los procedimientos utilizados para justificar las pérdidas de peso durante el proceso de sacrificio.

Galián, M. (2007), señala que el tipo de carne demandada por el consumidor va a

determinar el peso de la canal del cerdo en matadero y, con respecto a esto, el peso vivo (PV) de los cerdos al sacrificio varía desde el cerdo de verdeo o para consumo directo con 65 a 80 kg de PV, hasta el cerdo polivalente con 115 a 120 kg de PV.

El peso de la canal al sacrificio viene determinado por diversos factores: genotipo, edad, sexo, condiciones de alojamiento y alimentación, etc. Factores que pueden afectar de forma directa o indirecta al peso de la canal y que se debe conocer para poder controlarlos si se quiere obtener con las mismas edades de sacrificio unos pesos de canales similares y uniformes. Así, para un mismo genotipo, los cerdos van a dar canales de mayor peso y contenido graso con la edad (Ciriá, J. y Garcés, C. 1995).

Igualmente, el sexo (machos, enteros o, castrados, o hembras) va a influir en diversas variables (consumo voluntario, velocidad de crecimiento, relación entre deposición grasa y proteína e índice de transformación), todas ellas afectan por tanto al peso final de la canal obtenida (Galián, M. 2007).

Entre los aspectos que han ido cambiando con el tiempo en la porcicultura se encuentra el peso de la canal porcina, que en la segunda mitad del siglo pasado ha pasado de canales muy pesadas con un alto contenido en grasa a canales magras de menores pesos, llegando a un peso medio de canal de 77,5 kg en el año 1994. Sin embargo, en los últimos 10 años esta tendencia se ha invertido, llegando a un peso medio de canal de 87,1 kg en el año 2003, como consecuencia de un intento de recuperar la calidad sensorial y tecnológica perdidas al disminuir en exceso el porcentaje graso de la canal (Galián, M. 2007).

### **3. Pérdidas de peso**

Galián, M. (2007), indica que las pérdidas por oreo, correspondientes a la disminución del peso de la canal del cerdo después de las 24 horas en refrigeración desde el sacrificio, tienen un valor promedio de  $2,07 \pm 1,91\%$  a  $3,01 \pm 0,45\%$ .

Poto, A. (2003), encontró valores medios de 2,42% e indica que las diferencias en las pérdidas por oreo, pueden dar lugar una diferencia en la valoración económica de las canales porcinas.

#### **4. Rendimiento a la canal**

Méndez, M. (2015), indica que el rendimiento a la canal, se define como la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje.

Galián, M. (2007), reporta que el rendimiento de la canal se refiere al coeficiente entre el peso de la canal en oreo y el peso vivo al sacrificio del animal, siendo éste mayor o menor dependiendo de la inclusión o no de la cabeza dentro de la canal. Por este motivo, cuando se comparan los rendimientos de la canal de las distintas especies se encuentran muchas diferencias entre la canal porcina y el resto de las canales, ya que en porcino la piel y la cabeza entran a formar parte de la canal, además de presentar las manos y pies íntegros (Poto, A. 2003).

Tanto Illescas, J. et al. (2012), como Sánchez, M. (2016), señalan que uno de los principales parámetros de calidad de la canal es el rendimiento al sacrificio, que va a influir en el precio recibido por el ganadero, y sobre el que van a influir una serie de factores extrínsecos como el tiempo de ayuno (debe ser de entre 12-18 horas), la duración del transporte, el peso vivo tomado y si el peso canal es peso en frío o caliente; en tanto que los principales factores intrínsecos son el grado de conformación y engrasamiento, influidos a su vez por la genética, el sexo y la alimentación. En cualquier caso, es importante recordar los diferentes pesos y rendimientos que se pueden obtener:

- Peso vivo en granja: peso con que el animal sale de la granja al matadero.
- Peso vivo al sacrificio: peso en el momento previo al sacrificio tras un ayuno de 12 a 24 horas.
- Peso vivo vacío: peso al sacrificio menos el peso del contenido digestivo.

- Peso canal caliente: el peso de la canal una vez obtenida y hasta un plazo de 45 minutos.
- Peso canal oreada o fría: peso de la canal una vez aplicada una reducción del 2% del peso de la canal caliente.

A partir de aquí se obtienen los distintos rendimientos:

$$\text{Rendimiento Comercial} = \frac{\text{Peso canal fría}}{\text{Peso vivo al sacrificio}} \times 100$$

Este rendimiento es el que se suele utilizar de forma general en el mercado.

$$\text{Rendimiento Verdadero} = \frac{\text{Peso Canal Caliente}}{\text{Peso Vivo Vacío}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento total} = \frac{\text{Peso canal fría} + \text{Peso despojos}}{\text{Peso vivo al sacrificio}} \times 100$$

A la hora de valorar y, sobre todo, comparar los resultados entre distintos trabajos, hay que tener en cuenta que el faenado de los animales no siempre es idéntico según el matadero o sala de despiece donde se realiza, porque en ocasiones se elimina la manteca, la cabeza, las pezuñas, u otros elementos que pueden hacer variar notablemente los valores absolutos y relativos. Detalles del despiece que en muchas ocasiones no vienen especificados en los distintos trabajos. Además, existen otra serie de factores que influyen, y cuya información no siempre está disponible, como son la edad y peso de sacrificio, el sexo, el sistema de explotación o la alimentación, además del tipo de faenado (Correa, J. et al., 2006).

Illescas, J. et al. (2012), reporta que hacia mediados de los 90, la explotación porcina registra un giro sustancial pasándose de un sistema de producción anterior de canales muy pesadas, con un alto contenido en grasa, a canales más

magras y de menor peso, en torno a unos 75 a 80 kg/canal. Sin embargo, una década después la tendencia se invierte otra vez hasta situarse alrededor de los 90 kg/canal, como consecuencia de recuperar las calidades sensorial y tecnológica perdidas, al disminuir en exceso el porcentaje graso de la canal. De cualquier modo, en los países de la Unión Europea (UE), existe una gran variabilidad de pesos de las canales comercializadas, que pueden oscilar orientativamente desde los 65 kg en Portugal, los 80 kg de Dinamarca, los 90 kg de Holanda, cerca de 95 kg de Alemania, hasta los casi 120 kg de Italia.

Ramírez, R. y Cava, R. (2006), en el cruce de cerdo Ibérico con Duroc a elevados pesos de sacrificio (149,7 a 165,9 kg de PV) obtuvieron valores del 78,6 a 82,8%. Fortina, R. et al. (2005), hallaron en las razas autóctonas Casertana y Mora Romagnola unos rendimientos de canal caliente del 82,3 y 80,4% respectivamente, aunque estos animales fueron sacrificados a pesos muy superiores. En trabajos sobre el cerdo Cinta Senese (Franci, O. et al., 2005) aparecen unos resultados del 81,13-81,60%.

Franci, O. et al. (2005), hallaron un mejor rendimiento en Large White (82,95 %) que en Cinta Senese (81,13 %). En cerdos comerciales, Teye, G. et al. (2006), indicaron rendimientos del 72,98 a 76,46%.

Sánchez, M. (2016), señala que los rendimientos medios comerciales para cerdos de 100 kg de PV oscilan entre el 78 al 80 %, aumentando hasta el 81 a 82 % en cerdos más pesados.

## **5. Calidad de las canales de cerdo**

Según Sánchez, M. (2016), el término calidad se puede entender desde un punto de vista cuantitativo (porcentaje de piezas nobles, porcentaje de magro, etc.), o desde un punto de vista cualitativo (características del músculo y de la grasa). De otro lado cada operador de la cadena puede estar interesado en aspectos concretos de la calidad (productor, matadero, transformador, detallista y consumidor).

Urkijo, E. et al. (2009), reportan que la calidad de la canal observa parámetros propiamente del animal que afectarán a su rendimiento posterior, siendo los más importantes los siguientes:

- Conformación de la canal. Estructura de la carne magra y de la grasa. Se valoran más las piezas "nobles", variables en función de los gustos de los consumidores de cada país.
- Peso de la canal. Las canales deben de tener unos pesos determinados para poder ser escogidas en su transformación posterior.
- Porcentaje de músculo. Todos los sistemas de clasificación utilizados intentan dar una apreciación de la composición muscular de la canal de una manera más o menos directa. El porcentaje de músculo es la relación entre el peso del músculo y el peso de la canal expresado en porcentaje. Es la proporción relativa entre carne, grasa y hueso.
- El sexo del animal: El sexo influye en la conformación de la canal. Las canales de las hembras desarrollan mejor las partes de la canal con mayor interés y el nivel de grasa es mayor. Los machos enteros tienen menor tocino dorsal, mayor longitud de la canal, mayor área del lomo y menor rendimiento canal que los machos castrados.
- Castración: Los machos castrados tienen un comportamiento más dócil lo cual se traduce en un menor porcentaje de canales DFD en matadero. Por otro lado la castración reduce los niveles de androsterona (olor sexual) y escatol (olor a orina), problema frecuente que muchos consumidores detectan en la carne de porcino de machos enteros. Los machos castrados son menos eficientes a la hora de depositar músculo y en cambio depositan más grasa.

## **6. Clasificación de canales**

De acuerdo a Sánchez, M. (2016), un buen esquema de clasificación de canales va a conducir a establecer unos precios diferenciados según la calidad de la canal, que deben reflejarse en el precio pagado al productor, que lo incentiva para

producir el cerdo más demandado, es decir un cerdo magro y con poca grasa. De hecho, este mecanismo ha determinado que el espesor de la grasa dorsal haya disminuido en las últimas décadas desde más de 25 mm hasta menos de 10 mm en la actualidad.

Una vez logrado determinar cuál es la calidad de una canal caliente basado en unos parámetros técnicos o una medición objetiva, las canales calientes deben ser sometidas a una clasificación donde se evalúe cada uno de las variables que se han registrado en la medición y evaluación de la canal, además de que sea entendible por los compradores y vendedores del mercado local, nacional e internacional, es así, que la Comunidad Económica Europea (CEE) crea el sistema de clasificación uniforme S.E.U.R.O.P. (Cuadro 2), que hoy se ha convertido en un estándar internacional cuando se está negociando productos cárnicos entre los países donde se cubren los diferentes criterios técnicos de evaluación que miden la calidad en negociación. Sistema que se revisa técnicamente por cada país de forma periódica donde cada vez más se exige porcentajes mayores de magro para los mercados europeos y asiáticos.

Cuadro 2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN UNIFORME S.E.U.R.O.P.

Tipo	Nombre del tipo	Rango porcentaje de magro de la canal (% CM)
S	Superior	% CM > 60 %
E	Excelente	55 % < % CM > 60 %
U	Muy buena – Estándar	50 % < % CM > 55 %
R	Buena	45 % < % CM > 50 %
O	Menos buena	40 % < % CM > 45 %
P	Mediocre	% CM < 40 %

Fuente: Sánchez, M. Clasificación de las canales porcinas. (2016).

## **7. Factores que afectan al rendimiento a la canal**

Hay varios factores que pueden influir en el rendimiento canal y que se explican con detalle a continuación:

### **a. Procesado**

Los casos en que se produce una pérdida importante de peso pueden estar relacionados con el momento en que se realiza el sacrificio. Las pérdidas significativas de peso también pueden estar relacionadas con el punto del proceso de sacrificio en que se produce el pesado. Cuanto mayor sea la espera, mayor será la pérdida de peso. De hecho, hay mataderos que recomiendan pesar la canal en caliente nunca más tarde de veinte minutos después de abrirla (Broekman, K. 2016).

### **b. Estado de los animales**

Cualquier anomalía en la canal puede tener un enorme impacto en términos económicos. A las partidas se les aplican descuentos; los mataderos venden menos carne y pierden tiempo extrayendo dichas anomalías. Si nuestros animales son fuertes y sanos tendremos menos posibilidades de que presenten anomalías y, en consecuencia, veremos mejorar el rendimiento medio canal de nuestra explotación y por lo tanto, el beneficio (Broekman, K. 2016).

### **c. El ayuno**

El ayuno antes del sacrificio, es determinante en la calidad de la canal, porque un tracto gastro-intestinal cargado de alimento durante el transporte, aumenta el contenido de glucógeno y con ello aumenta el ácido láctico pos-mortem. Con un buen ayuno, se favorece la función del aparato circulatorio, y así, los animales llegarían a las plantas de beneficio en mejores condiciones físicas (Méndez, M. 2015).

Broekman, K. (2016), indica que si el tracto gastrointestinal está demasiado lleno, hay más posibilidades de que al extraerlo se manche la canal y, en consecuencia, tengamos que recortarla más de lo habitual, lo que nuevamente lleva a una reducción del beneficio, tanto para el matadero como para el productor. Existe también una relación directa entre el rendimiento canal y la cantidad de pienso y agua ingeridos por un animal antes de su pesado en vivo. Los mataderos y

productores tienen ante sí una gran oportunidad: la de trabajar conjuntamente de forma eficiente para lograr una mayor rentabilidad. En Europa occidental, hay algunos mataderos que han comenzado ya a pesar el tracto gastrointestinal e informar al productor sobre los valores obtenidos. Con estos datos, el productor puede optimizar su estrategia de ayuno y salida a matadero. Así, tanto el matadero como el productor se benefician de menos reducciones y descuentos y, además, el productor reduce sus costes de alimentación.

#### **d. Transporte**

El ayuno doce horas antes del sacrificio no implica una reducción de la ganancia diaria, y reduce significativamente el estrés generado por el transporte. Cuanto mayor sea el tiempo de transporte, mayor será el rendimiento de la canal, ya que el estómago se vaciará durante el desplazamiento. Pero este razonamiento solo es aplicable si se mide el peso vivo en el matadero en vez de en granja. Aun así, se puede producir una disminución del rendimiento de la canal si los animales beben durante el trayecto para paliar el hambre. Tras unas doce horas sin beber nada de agua se puede producir una ligera contracción de los tejidos. Esto es algo que debería evitarse, ya que esta contracción tisular tendrá un impacto negativo sobre el peso canal. Dependiendo de cuántas horas pasen entre el peso en vivo y el registro del peso de la canal, la duración del transporte, el acceso a pienso y agua y las condiciones meteorológicas durante el transporte y, a veces también, el periodo de descanso, podremos observar diferencias en el rendimiento de la canal de entre un 2 y un 8 % (Broekman, K. 2016).

#### **e. Genética**

La creencia tradicional de que cerdos de elevado peso generan canales demasiado grasas debe ser reconsiderada. La mejora genética ha conseguido avances muy importantes en las últimas décadas, especialmente en el índice de conversión y en el porcentaje de magro de las canales, ya que éste ha sido el principal objetivo de la selección genética. Se requiere además no sólo grasa, sino que exista cierto nivel de grasa que se deposite a nivel tisular (intercelular o intracelular) en los músculos, o grasa intramuscular (GIM). La capacidad de

deposición de GIM es una cualidad que tiene un fuerte componente genético (Gispert, M. y Diestre, A. 1999).

La heredabilidad asociada al rendimiento canal es de aproximadamente 0,2. Esto significa que el 20 % de las diferencias observadas en rendimientos de la canal se puede asociar a causas genéticas, mientras que el 80 % está relacionado con otros factores. Los cerdos muy musculosos suelen tener un rendimiento canal mayor. Los estudios realizados por muchos expertos muestran rendimientos de la canal superiores para animales finalizados con Pietrain que para los finalizados con Duroc. Una de las razones que lo explican es que los cerdos genéticamente predispuestos para una mayor ingesta de pienso y ganancia diaria, el caso de los Duroc, suelen tener una capacidad estomacal superior. Hay que tenerlo en cuenta al elaborar el programa genético, de lo contrario, puede afectar negativamente al rendimiento canal. En opinión de muchos expertos, cuando aumenta el peso vivo y el peso canal se produce también un incremento significativo del rendimiento canal (Broekman, K. 2016).

Méndez, M. (2015), indica que se han descrito efectos significativos de las diferentes razas en caracteres como grasa intramuscular, capacidad de retención de agua, color y ternura.

- Las razas Pietrain y Blanco Belga, pueden dar una carne de calidad inferior cuando se comparan con las razas Large-White o Landrace; ésta diferencia es debida al rápido descenso del pH después del sacrificio que da lugar a una carne pálida, exudativa y menos tierna; este efecto se explica por la alta frecuencia de un solo gen llamado, gen del halotano.
- La carne de cerdos Hampshire, muestra a veces un pH muy bajo; que da lugar a una baja capacidad de retención de agua y grandes pérdidas en la cocción; éste hecho se encuentra relacionado con un gen denominado, gen RN.

- Las razas Large-White y Duroc, tienen una influencia positiva en la calidad de la carne.

Broekman, K. (2016), reporta que Agrovision realizó recientemente una prueba de referencia en la que se analizaron 1074 granjas de engorde y casi 2 millones de cerdos de cebo. Los resultados obtenidos mostraron un rendimiento canal medio del 78,1 % a un peso vivo de 118,3 kg (peso canal: 92,4 kg). Estos datos indican un aumento del rendimiento canal del 77,8 % al 78,4 % cuando el peso vivo sube de 115 a 121 kg. En pruebas realizadas por Hypor en Canadá se han obtenido rendimientos canal de entre el 77 % y el 79 % a 100 kg de peso canal con producto final de Hypor Magnus x Hypor Libra. Otro estudio realizado por Hypor en Alemania con Hypor Maxter x Hypor Libra muestra un rendimiento medio a la canal del 79 % basado en pesos vivos tomados en granja a un peso medio de sacrificio de 91 kg. En las cerdas para sacrificio se ha observado un rendimiento de la canal un 1 % mejor que en los animales castrados, además de una mejora del 0,1 % en dicho rendimiento con cada kilo de incremento en el peso al sacrificio.

#### **f. Sexo del animal**

Los machos sacrificados tienen rendimientos de canal más bajos que las hembras, mientras que los animales castrados se quedan más o menos a medio camino. Altos pesos de sacrificio (> 100 kg PV) obligan a castrar a los machos para evitar la aparición del olor sexual en la carne. Sin embargo, castrar a los machos tiene profundas repercusiones a nivel productivo, ya que su comportamiento desde un punto de vista de la deposición de tejidos es diferente, y esto debe tomarse en cuenta a la hora de establecer el programa nutricional y en la calidad de los productos finales (Broekman, K. 2016).

Los machos castrados y las hembras ofrecen rendimientos de las canales similares y superiores a los machos enteros. Sin embargo, las pérdidas por oreo son mayores en hembras que en machos castrados, probablemente debido a un menor contenido graso de las canales (Broekman, K. 2016).

### **g. Edad al sacrificio**

El rendimiento de la canal aumenta con la edad de sacrificio, pues disminuye la importancia relativa de las vísceras. Por lo que Ellis, M. y Avery, D. (1990) obtuvieron rendimientos de 75,4, 77,6 y 79,4% para pesos de 90, 110 y 130 kg PV, respectivamente.

La tasa de deposición de magro alcanza un máximo y luego disminuye con la edad, pero en el rango de 45 a 120 kg en las genéticas actuales esta curva es relativamente plana, por lo que al aumentar el peso de sacrificio, existe un mayor aprovechamiento del potencial de deposición magra de los animales. Por tanto, el aumento del peso de sacrificio hasta 120 kg PV tiene dos posibles ventajas: aumento de la deposición de magro y aumento del contenido graso de la canal, ya que el excesivo contenido magro de las canales es un problema en la actualidad en relación a la calidad de la carne (Gispert, M. y Diestre, A. 1999).

Sin embargo, a la hora de decidir alargar la fase de cebo deben tenerse en cuenta otros factores que afectan al resultado económico de las explotaciones o empresas dedicadas a la producción porcina. Por un lado al alargar el ciclo se diluye el precio del lechón entre un mayor peso de la canal, y se disminuye el número de ciclos/año en los cebaderos, y por tanto los períodos de vacío sanitario. Por otro lado, la repercusión económica de las bajas en el período de 100-120 kg es altísima, pues los animales tienen un mayor valor. Se necesita una menor densidad animal en la última fase, por lo que si no se hacen retiradas parciales se desaprovecha en parte el espacio de las naves en el período de crecimiento. El índice de conversión en la última fase empeora, siendo este el coste mayor a asumir si se alarga el ciclo productivo (Broekman, K. 2016).

## **E. CALIDAD DE LA CARNE**

### **1. Definición e importancia**

Medel, P. (2004), informa que la definición de calidad de carne es compleja y está influenciada tanto por factores intrínsecos al animal (edad, sexo, genética) como

externos (granja, programa alimentación, manejo, condiciones sanitarias y ambientales, transporte, técnicas de pre y post sacrificio y de procesado de la carne).

Urkijo, E. et al. (2009), indican que a la hora de definir la calidad de la carne, las apreciaciones cambian con ligeros matices según la perspectiva de los distintos eslabones de la cadena que va desde la explotación ganadera hasta la mesa del consumidor. El productor considera cerdos de mayor calidad a los de mayor porcentaje de magro y mejor velocidad de crecimiento, mientras que los consumidores, por ejemplo, valoran aspectos como las propiedades sensoriales, la calidad higiénica de la carne y la facilidad de preparación y uso.

Illescas, J. et al. (2012), reportan que cuando se habla de calidad de carne, se estaría expresando que el producto debe ser de apariencia atractivo, apetitoso, palatable, nutritivo y saludable, exigencias que abarcarían a todos los puntos que constituyen la cadena, desde la producción en granja, con todos sus aspectos, hasta el consumo, pasando por el transporte, el procesamiento y la conservación. En lo que se refiere a calidad cárnica se interrelacionarían distintas cualidades como la calidad higiénica, nutricional, organoléptica, tecnológica, ética y económica.

#### Calidad higiénica:

- Higiene microbiológica: recuentos correctos de microorganismos, indicadores de higiene y ausencia de patógenos (Salmonela, Campylobacter, Yersinia, Listeria, etc.).
- Inexistencia de residuos tóxicos: hormonas, medicamentos. antibióticos, metales pesados, etc.
- Ausencia de patologías: carencia de parásitos (Triquinela, spirahs, áscaris. etc.).
- Valor de pH correcto.

#### Calidad nutricional:

- Cantidad de grasa.
- Valor biológico de las proteínas.

- Concentración de aminoácidos esenciales.
- Contenido de vitaminas y minerales.
- Contenido en colesterol, ácidos grasos y grasas saturadas.

Calidad organoléptica:

- Aspecto: color, veteado de grasa, exudado.
- Olor y sabor.
- Textura (terneza).
- Jugosidad.

Calidad tecnológica:

- pH.
- Capacidad de retención de agua (CRA).
- Consistencia de la grasa.
- Cantidad e insolubilización de colágeno.
- Estabilidad oxidativa.

Calidad ética

- Bienestar animal en producción y en el proceso de sacrificio.
- Trazabilidad.
- Medio ambiente. Importante cumplir los límites establecidos con la Autorización Ambiental Integrada, además de otras directivas y decretos en materia de impacto ambiental, sistemas de gestión energética, aguas, etc.

Calidad económica:

- Rendimiento en fresco y en transformado.

## **2. Aptitud para la conservación**

La aptitud para la conservación depende de la resistencia de la carne a la penetración y a la proliferación de microorganismos, fuente de alteraciones. El descenso de pH después de la muerte tiene un efecto bacteriostático. Cuando el pH se estabiliza en un nivel elevado las proliferaciones bacterianas se favorecen. En la práctica se considera que las carnes que tienen un pH superior a 6,2 y 6,3

no son aptas para la salazón seca. Además, es importante conocer como ha sido la caída del pH entre los 45 minutos y 24 horas: una caída rápida del pH post-mortem produce carne pálida, blanda y exudativa (PSE). Una caída retardada causa carne oscura, seca y firme (DFD). Esto está influenciado por la raza y el manejo pre sacrificio (Urkijo, E. et al. 2009).

### **3. Calidad tecnológica**

Se entiende por carnes con calidad tecnológica aquellas que tienen ciertas características técnicas dentro de unos rangos óptimos, favoreciendo su mejor procesado. Como caracteres más importantes se puede resaltar: color, pH, conductividad, capacidad de retención de agua y grasa intra-muscular (Urkijo, E. et al. 2009).

### **4. Factores que influyen en la calidad de la carne de cerdo**

Galián, M. (2007), señala que existen numerosos factores que determinan la calidad de la carne, los cuales se clasifican en:

- Factores antemortem: estado fisiológico del animal (dado por la raza y edad), predisposición genética (sanitaria y de género), calidad de la alimentación, condiciones de alojamiento, condiciones de transporte (tipo, duración y climatología).
- Factores en matadero: condición de cuadras, manejo de los animales, tipo de aturdimiento empleado y desangrado.
- Factores postmortem: temperatura de la canal, duración hasta comienzo del enfriamiento, efectividad del enfriamiento, condiciones higiénicas.

#### **a. Genética**

La genética influye en los parámetros que condicionan la calidad tecnológica y organoléptica de la carne, como el pH, la capacidad de retención de agua (CRA) o la cantidad de grasa y su composición. El contenido en grasa intramuscular viene

determinado en gran parte por la genética y puede ser mejorado por selección. Se conoce que la presencia de ciertos genes en determinados cromosomas son responsables de un mayor depósito de grasa (intramuscular y de depósito) en la canal. La raza Duroc junto con el cerdo ibérico son las que pueden alcanzar valores más elevados de grasa intramuscular, lo que les confiere mejores propiedades organolépticas de la carne. Así, el programa de selección de razas y cruces tendrá una gran influencia sobre los niveles de pH, capacidad de retención de agua, porcentaje de canales PSE (pálidas, blandas y exudativas) o el mayor contenido de grasa intramuscular (Illescas, J. et al. 2012).

#### **b. Edad**

La edad se relaciona con la evolución de sabor, olor, dureza y color de la carne. Con el aumento de la edad del animal se producen cambios en la actividad metabólica y en la composición del músculo, modificándose la pigmentación, la concentración de algunos aminoácidos y la composición cuantitativa y cualitativa de los lípidos. Influye en el grado de engrasamiento de la canal y de la carne. Es por ello que las razas autóctonas, que ya de por sí poseen unos niveles superiores de grasa intramuscular que las comerciales, presenta además unas tasas más elevadas debido a un sacrificio a mayor edad y peso. Es decir, para un mismo genotipo, los cerdos van a dar canales de mayor peso y contenido graso con la edad (Illescas, J. et al. 2012).

#### **c. Sexo**

El sexo influye en el olor y sabor de la carne, ya que condiciona el engrasamiento del animal y la composición de la grasa. Un defecto sensorial muy importante en la carne de cerdo es el desarrollo del denominado "olor sexual", el cual se atribuye principalmente a dos compuestos, la androsterona (feromona sexual que se sintetiza en los testículos y mediante la sangre se transporta y acumula en el tejido adiposo) y el escatol (compuesto de pronunciado olor fecal resultado de la degradación anaeróbica del aminoácido triptófano contenido en la dieta por las bacterias intestinales; una vez formado es absorbido por la sangre) que se concentra en la grasa y en el magro (Illescas, J. et al. 2012).

#### **d. Condiciones de manejo y sacrificio**

Illescas, J. et al. (2012), señalan que las condiciones de manejo y sacrificio incluyen aspectos relativos a la alimentación, el proceso de carga, descarga y transporte de los animales a matadero, la espera para sacrificio y el modo de efectuarlo. La alimentación es un factor esencial en el desarrollo de las características olfato-gustativas de la carne. Dependiendo de las dietas existen numerosas sustancias liposolubles que pueden depositarse en la grasa de la canal alterando sus cualidades y proporcionando olores y sabores indeseados. Como recomendaciones para evitar la aparición de defectos en la calidad de la carne derivados del manejo en transporte y matadero se enumeran las siguientes:

- Transportes inferiores a 5 horas de duración, temperatura óptima entre los 15 -18 °C y una humedad relativa entre el 59-65%.
- No mezclar animales de distintos orígenes para evitar infecciones cruzadas y prevenir peleas entre ellos, que ocasionarían el agotamiento de las reservas de glucógeno del músculo y, como consecuencia, la aparición de carnes más oscuras y secas, aparte de causar daños en la piel y restos de sangre.
- Hacer descansar a los animales unas horas antes de ser sacrificados para recuperarse del estrés del transporte y someterlos a un periodo de ayuno entre 8 y 14 horas, dependiendo de la raza, forma de alojamiento, etc. Duchar o mojar a los animales durante el transporte y antes del sacrificio (sobre todo cuando la temperatura supera los 27 °C) repercute en su bienestar y puede mejorar la calidad de la carne. Se trata, en definitiva, de ocasionar el menor estrés posible a los animales que, asociado a otros factores, degeneraría en esta variación negativa de calidad (PSE), con efectos desfavorables para el industrial y el consumidor. El tiempo de ayuno total sería la suma de distintas fases: tiempo entre la última ración y el comienzo de transporte, transporte y tiempo de permanencia en matadero.
- Tratamiento adecuado y tranquilo en sala de espera en matadero, sin mezclar ni hacinar animales, con un tiempo óptimo de descanso, según estudios, en torno a 6 horas (en una horquilla de 2 a 6) para reducir riesgos. Iluminación adecuada en las zonas de descargas y establos, ya que los cerdos se

caracterizan por su vista deficiente, estresándose y mostrando resistencia a desplazarse si el entorno no les resulta familiar.

- Evitar olores que provoquen temor u otras reacciones negativas.
- Un mal manejo antes de la insensibilización, sobre todo en los 5 -15 minutos previos, puede resultar crítico en el aumento porcentual del problema. El aturdimiento debe realizarse correctamente y parece ser que de los sistemas actuales, la aplicación de CO<sub>2</sub> es el más adecuado. Los tiempos prolongados de insensibilización, entre insensibilización y sangrado, el maneado (atado con cadena de las manos) y elevación de los animales para efectuar el corte de sangrado son otros puntos críticos. Algunos trabajos realizados al efecto concluyen que con una insensibilización breve y efectiva y un inmediato corte y sangrado se puede lograr una reducción significativa de PSE.

#### **e. Factores post mórtem**

Illescas, J. et al. (2012), señala que tras el sacrificio del animal se practican algunas operaciones que van a influir sobre la calidad de la carne, entre los principales:

- Forma de escaldar (afecta a la calidad comercial como consecuencia del rechazo que produce la presencia de pelos).
- Oreo.
- Enfriamiento de la canal.
- Despiece.
- Congelación (si se realiza).
- Transporte.
- Mantenimiento de la cadena de frío.

En esta etapa los niveles de pH cobran un protagonismo fundamental. Por término medio, en el ganado porcino, el pH final se alcanza entre las 4 y 8 horas después del sacrificio. La variación y valor final del pH están determinados por factores de tipo genético, alimenticio, edad, etc., pero sobre todo, una vez sacrificado el animal, por todos aquellos que le hayan podido causar malestar o estrés físico y fisiológico, teniendo los siguientes casos:

Carnes PSE (Pálidas, blandas y exudativas):

- Defecto genético (gen halotano).
- Estrés (transporte, tiempo de espera, tipo de sacrificio).
- Bajada rápida pH post mórtem.
- Desnaturalización de las proteínas.
- Pérdida de CRA (capacidad de retención de agua).
- Pérdida de peso.
- Menor rendimiento tecnológico.
- Rechazo consumidor.

Carnes DFD (Secas, duras y firmes):

- Proceso de sacrificio prolongado.
- Disminución de la producción de ácido láctico.
- Apariencia oscura con zonas brillantes.
- Menor vida útil (crecimiento bacteriano).
- Riesgos en piezas curadas.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo experimental se realizó en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, ubicado en la parroquia Maldonado, avenida Leopoldo Freire y Circunvalación, encontrándose a una altitud de 2754 m.s.n.m. El tiempo de duración fue de 60 días.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Se evaluó una muestra de 109 porcinos 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 instalaciones que se utilizaron fueron.

##### **1. Materiales**

- Guantes
- Libreta de campo
- Fundas plásticas
- Cinta adhesiva
- Mandiles
- Botas
- Casco
- Desinfectante
- Hojas formato A4
- Carpetas
- Esferográficos

## **2. Equipos**

- Balanza romana.
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Tarjeta flash memory.
- Impresora

## **3. Instalaciones**

Las instalaciones utilizadas en el camal municipal de Riobamba fueron:

- Corrales de reposo
- Área de aturdimiento y sacrificio de porcinos
- Área de escaldado
- Área sucia o lavado de vísceras
- Área de oreo
- Cámara fría

## **D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo por tratarse de una investigación cuantitativa y cualitativa de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba, tomando en consideración la cantidad de animales que son faenados en un mes y sacando una muestra representativa al azar, se registró el sexo, raza, procedencia y edad de los animales como factores independientes de estudio; para establecer su influencia en los parámetros condición corporal y rendimiento a la canal, 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 estudios

como son raza, edad, sexo y procedencia de los porcinos, fueron las siguientes:

- Condición Corporal, sobre 5 puntos
- Peso vivo, kg
- Peso a la canal, kg
- Rendimiento a la canal, %
- Merma de peso, kg

## **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.
- Prueba de t'Student con datos no pareados, para establecer el efecto del sexo y la raza de los porcinos.
- Análisis de varianza y separación de medias de medias con la prueba de Duncan, para determinar el efecto de la procedencia y la edad de los animales.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

- Se realizó una vez que los animales ingresan al área de reposo del camal en donde se identificaban y se llenaba el registro de la raza, edad, sexo y procedencia de cada uno de los animales a ser evaluados y que eran seleccionados de una manera completamente al azar.
- En los corrales de reposo se codifico, se tomó el peso vivo mediante una báscula romana previamente instalada y se realizó la estimación de la condición corporal de los porcinos, a través de la técnica de puntuación, procediendo a asignarlos una calificando en una escala de 1 a 5 puntos.
- Al ingresar el animal al área de aturdimiento y sangrado se procedió a tomar el código asignado a cada animal para identificarlo y darle seguimiento a lo

largo de su faenamiento.

- Una vez desangrado, escaldado y eviscerado el porcino, se tomó el peso de la canal con fin de calcular el rendimiento a la canal y su pérdida de peso.

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **1. Registro de raza, sexo y procedencia**

Para establecer la raza, sexo y procedencia de los porcinos faenados se apoyó en 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 técnicos encargados del camal con sus respectivas guías de movilización de los animales así como también a los 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 porcinos se estableció utilizando la técnica de puntuar la condición corporal, para lo cual había que colocarse en la parte posterior del animal y observar la cadera, el lomo, las costillas, el cuello, los brazuelos, la inserción de la cola y el estado general del animal; y, asignarles una puntuación según su condición corporal que variaron entre 1 cuando el animal estaba completamente flaco (apófisis espinosas de la espina dorsal prominentes, los huesos de la pelvis muy notorios, y sin grasa de cobertura) y 5 puntos cuando era excesivamente gordo (huesos difíciles de palpar, arrugas arriba de la base de la cola; cerdas son muy gordas, perezosas y letárgicas).

### **3. Pesos y rendimiento a la canal**

El registro de los pesos se realizó directamente colocándole al porcino sobre la báscula y su resultado expresado en kg.

El peso a la canal (kg), se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluían la cabeza y patas, pero libre de vísceras.

Para 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 PORCINOS FAENADOS

Los resultados determinados de la distribución de los porcinos que fueron faenados en el camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia, sexo, raza y edad se reporta en el (Cuadro 3).

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Parámetros	Procedencia									
	Chambo		Echeandía		Riobamba		Salcedo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Animales	42	38,53	15	13,76	9	8,26	43	39,45	109	100,0
Sexo:										
Machos	23	54,76	4	26,67	4	44,44	18	41,86	49	44,95
Hembras	19	45,24	11	73,33	5	55,56	25	58,14	60	55,05
Total	42	100	15	100	9	100	43	100	109	
Razas:										
Criollo	3	7,14	1	6,67			3	6,98	7	6,42
Mestizo	39	92,86	14	93,33	9	100,0	40	93,02	102	93,58
Total	42	100	15	100	9	100	43	100	109	100
Edad:										
4 meses	10	23,81			1	11,1	7	16,28	18	16,51
5 meses	15	35,71	3	20,00	3	33,3	5	11,63	26	23,85
6 meses	7	16,67	4	26,67	1	11,1	6	13,95	18	16,51
7 meses	5	11,90	6	40,00	2	22,2	15	34,88	28	25,69
8 meses	3	7,14	2	13,33	1	11,1	5	11,63	11	10,09
9 meses	2	4,76			1	11,1	5	11,63	8	7,34
Total	42	100	15	100	9	100	43	100	109	100

##### 1. Según la procedencia

Del total de animales que son faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se encontró que el 39.45 % proceden de Salcedo, el 38.53 % de Chambo, el 13.76 %

de Echeandía y apenas el 8.26 % de Riobamba (Gráfico 1), lo que demuestra que la mayor proporción de animales (53.21 %), son procedentes de ciudades aledañas a la provincia de Chimborazo, teniendo un poco participación los productores de Riobamba, lo que permite suponerse posiblemente que en Riobamba todavía existe varios camales clandestinos o que los mismos minoristas faenan su animales, siendo necesario en este caso realizar controles sanitarios en los lugares que se comercializa la carne de esta especie animal, para en lo posible garantizar la salud de los consumidores.

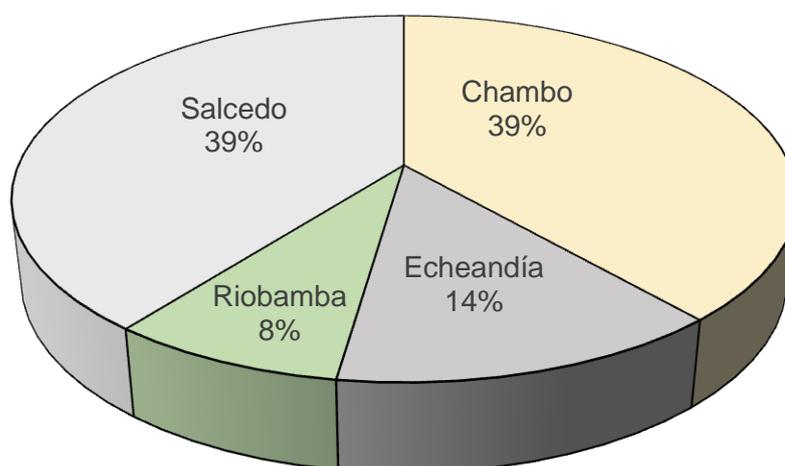


Gráfico 1. Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al lugar de procedencia.

## 2. Según el sexo

De acuerdo al sexo, el 55.05 % de los porcinos faenados fueron hembras y el 44.95 % machos, notándose que existe una ligera diferencia entre estos grupos (Gráfico 2); sin embargo al considerar adicionalmente la procedencia se establece que la diferencia es notoria con relación a la cantidad de hembras respecto a los machos, por cuanto el 73.33 % fueron hembras y el 26.67 % machos, no así los procedentes de las ciudades de Riobamba y Salcedo que a pesar que siguen prevaleciendo las hembras las diferencias no son grandes, como se establece en Riobamba donde el 44.46 % fueron machos y el 55.56 % de hembras, en cambio que en los animales procedentes de Chambo se determinó un comportamiento

contrario (Gráfico 3), ya que el grupo que prevaleció fueron de machos (54.76 %) y en menor cantidad las hembras (45.24 %), pero por las respuestas encontradas puede decirse que en general en el Camal Municipal de Riobamba, se faenan más porcinos hembras que machos.

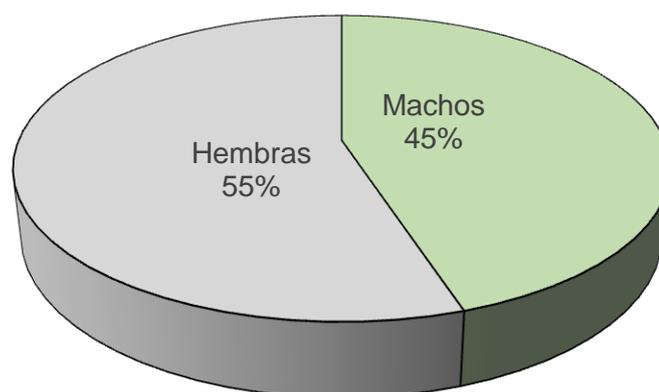


Gráfico 2. Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

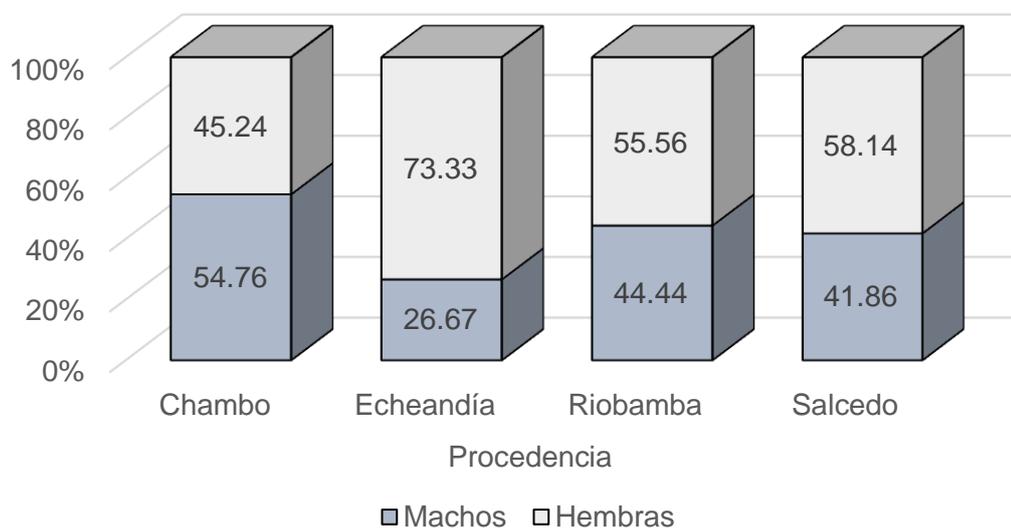


Gráfico 3. Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba según la procedencia y sexo de los animales.

### 3. Según la raza

De los animales que son faenados en el Camal Municipal de Riobamba, el 93.58 % fueron mestizos y el 6.42 % criollos (Gráfico 4), sin observarse que haya sido

faenado ningún porcino de raza pura, manteniéndose esta relación también de acuerdo a la procedencia de los animales (Cuadro 3), a excepción de los animales originarios de Riobamba, por cuanto todos los animales de este grupo (100 %) fueron mestizos, por lo tanto, se confirma lo señalado por Segarra, E. y Salinas, L. (2016), en que en los camales nacionales se faenan diariamente una diversidad de porcinos, los mismos que difieren en calidad y rendimiento, esto a causa de factores como edad, sexo, valor genético, planes sanitarios, nutrición y peso al sacrificio.

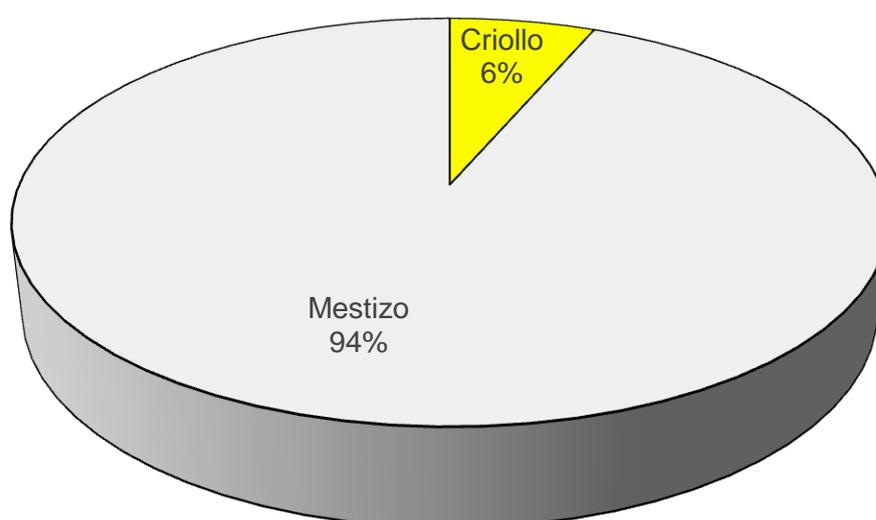


Gráfico 4. Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

#### 4. Según la edad

De acuerdo a la edad de los porcinos que son faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se registró una variación considerable, por cuanto se observaron animales desde 4 meses y que corresponden al 16.51 % de los animales faenados, hasta porcinos de 9 meses y que representan el 7.34 % del total, siendo los grupos que mayor predominan los de 5 y 7 meses de edad y que corresponden al 23.85 y 25.69 % del total de animales faenados, como se puede observar el Gráfico 5; estas respuestas tienen relación con las determinadas por Segarra, E. y Salinas, L. (2016), quienes al evaluar la influencia de la edad,

fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad de los porcinos faenados en el camal de Azogues, determinaron que los porcinos mestizos presentaron una edad media de  $5,0 \pm 1,09$  meses y los cerdos criollos una edad de  $8,2 \pm 4,40$  meses; por lo que al considerar el grupo de mestizos, que en su mayoría son los que se faenan en el camal de Riobamba, se ratifica que la mayor frecuencia oscila entre 5 y 7 meses de edad.

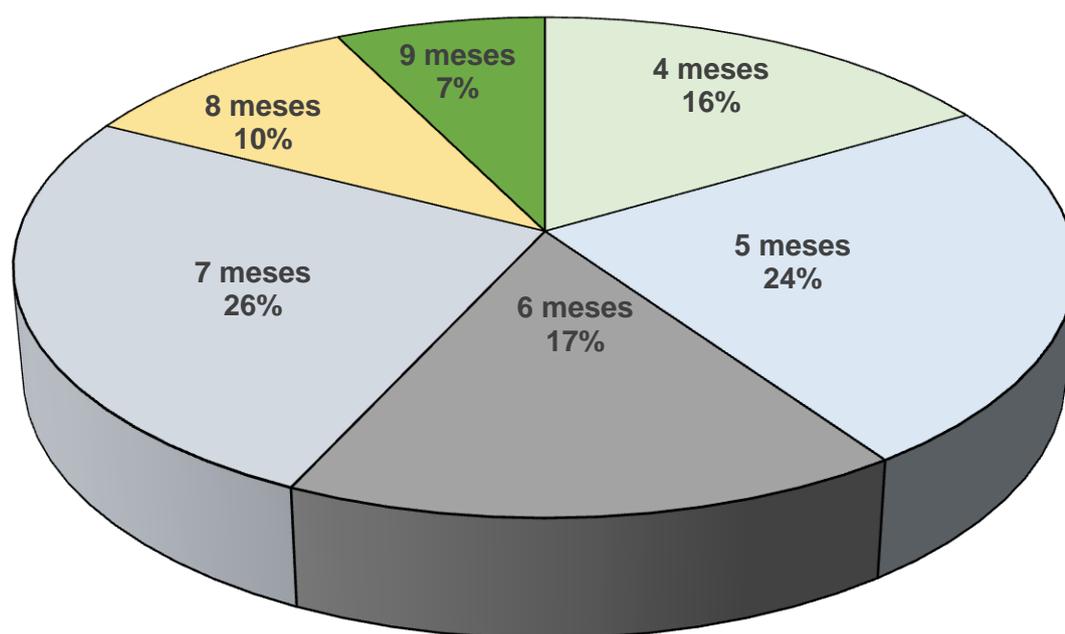


Gráfico 5. Frecuencia de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad.

## **B. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.**

Tomando en consideración, la procedencia de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se encontraron los parámetros productivos que se reportan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL LUGAR DE PROCEDENCIA.

Parámetros	Procedencia					Prob.
	Chambo	Echeandía	Riobamba	Salcedo		
Condición corporal, 5 puntos	3.45 a	3.40 a	3.44 a	3.64 a	a	0.423 ns
Peso vivo, kg	63.39 b	74.62 a	69.29 ab	69.69 ab	ab	0.023 *
Peso a la canal, kg	50.84 b	59.95 a	55.98 ab	56.49 ab	ab	0.029 *
Rendimiento canal, %	80.05 a	80.32 a	80.53 a	80.82 a	a	0.277 ns
Merma peso, kg	12.55 b	14.67 a	13.32 ab	13.20 ab	ab	0.013 *

Prob.> 0,05; No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob.< 0,05; existen diferencias significativas (\*).

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

## 1. Condición corporal, 5 puntos

La condición corporal de los animales a ser faenados de acuerdo a la procedencia no fueron diferentes estadísticamente ( $P>0.05$ ), por cuanto estas variaron entre 3.40 sobre 5 puntos que presentaron los cerdos provenientes de Echeandía a 3.64 puntos en los animales que venían de Salcedo (Gráfico 6), por lo que se considera que la procedencia de los animales no influyen en este parámetro, además en base a las valoraciones asignadas se establece que los animales a ser faenados presentaron condiciones corporales buenas, por cuanto Quintero, B. (2010), señala que los valores van de uno (1) que corresponde a una cerda muy delgada y a 5 cuando la cerda es muy grasa, siendo el valor óptimo el de 3 a 3,5 puntos

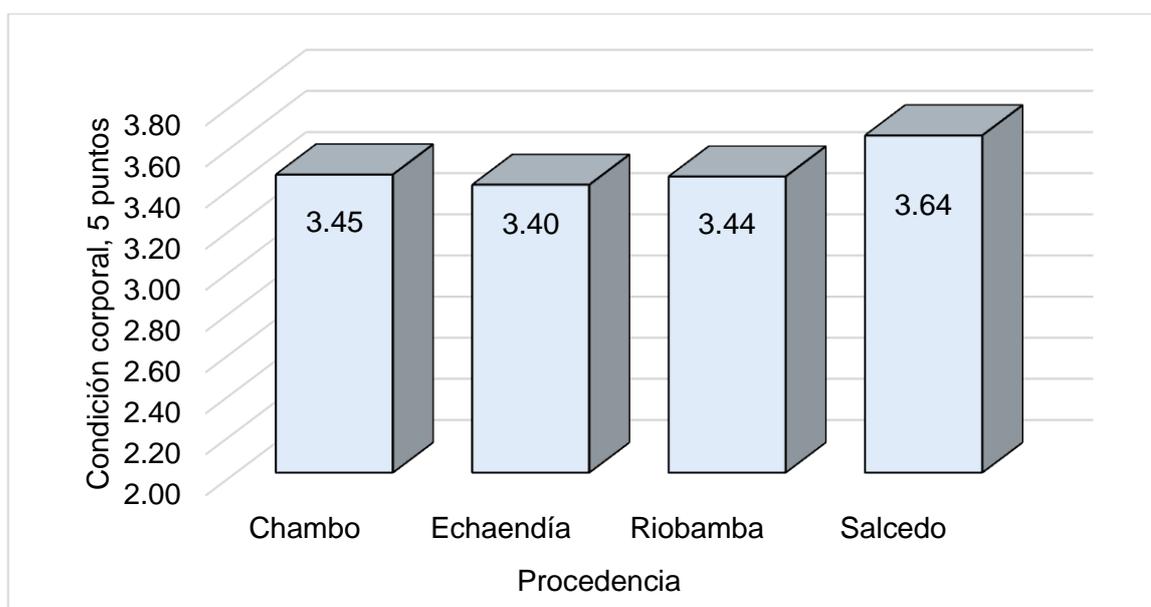


Gráfico 6. Condición corporal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.

## 2. Peso vivo, kg

El peso de los cerdos varió significativamente ( $P<0.05$ ), de acuerdo la ciudad que provenían, siendo los animales procedentes de Chambo que registraron los menores pesos (63.39 kg), a diferencia de los animales de Echeandía que presentaron pesos de 74.62 kg que fueron los de mayores pesos, en tanto que los

pesos de los animales de Riobamba y Salcedo oscilaron entre 69.29 y 69.69 kg, en su orden (Gráfico 7), notándose que estas respuestas están por debajo de los indicados por Ortiz, W. (2015), quien al caracterizar la producción porcina en el Ecuador, reporta que los pesos vivos de los cerdos en la sierra son de 84.0 kg, en la costa de 78.0 kg y en el oriente de 84.0 kg, sin embargo, estas variaciones confirman lo indicado por Agrocalidad (2015), en que los sistemas porcícolas en el Ecuador son heterogéneos con respecto a los sistemas de producción, nivel de inversión, tipo de explotación, distribución geográfica, acceso a servicios y otros, por cuanto además señala que los pesos vivos de los animales para faenamiento de acuerdo al sistema de producción son de 60.00 kg, cuando son criados a nivel familiar, 80.00 kg en sistemas comerciales y de 100.00 kg en sistemas industriales, notándose por consiguiente que los cerdos que llegan al Camal Municipal de Riobamba, posiblemente sean de crianzas familiares, ya que los del sistema industrial, generalmente no transportan sus canales al camal, por cuanto en su mayoría poseen su área de faenamiento.

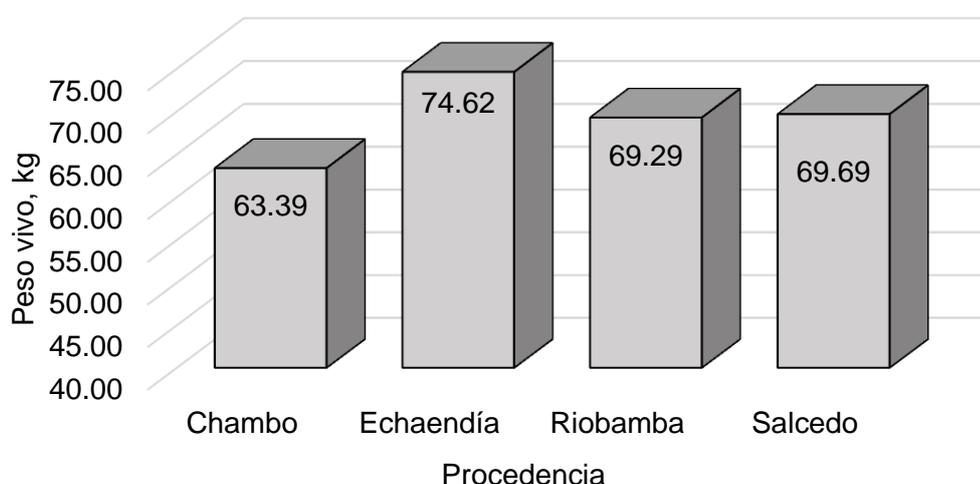


Gráfico 7. Peso vivo (kg) de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.

### 3. Peso a la canal, kg

En los pesos de la canal de los cerdos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, se registraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), por efecto del lugar de procedencia, siendo los animales que vinieron de Echeandía los que propiciaron mejores pesos a la canal con 59.95 kg, mientras los que presentaron

menores pesos fueron los animales de Chambo, de los cuales se obtuvieron canales con pesos de 50.84 kg, en tanto que los pesos de las canales de los cerdos de Riobamba y Salcedo fueron de 55.98 y 56.49 kg, respectivamente (Gráfico 8), variaciones que confirman lo señalado por Ciriá, J. y Garcés, C. (1995), en que el peso de la canal al sacrificio viene determinado por diversos factores: genotipo, edad, sexo, condiciones de alojamiento y alimentación, etc.; factores que pueden afectar de forma directa o indirecta al peso de la canal, aunque en el presente trabajo también se demuestra que el peso a la canal tiene una relación directa con el peso vivo del animal, ya que en los animales de mayores pesos en vivo, son los que presentaron los mejores pesos a la canal como son los de Echeandía, y lo contrario con los animales de Chambo; sin embargo, Illescas, J. et al. (2012), reporta que existe una gran variabilidad de pesos de las canales comercializadas, que pueden oscilar orientativamente desde los 65 kg hasta los casi 120 kg.

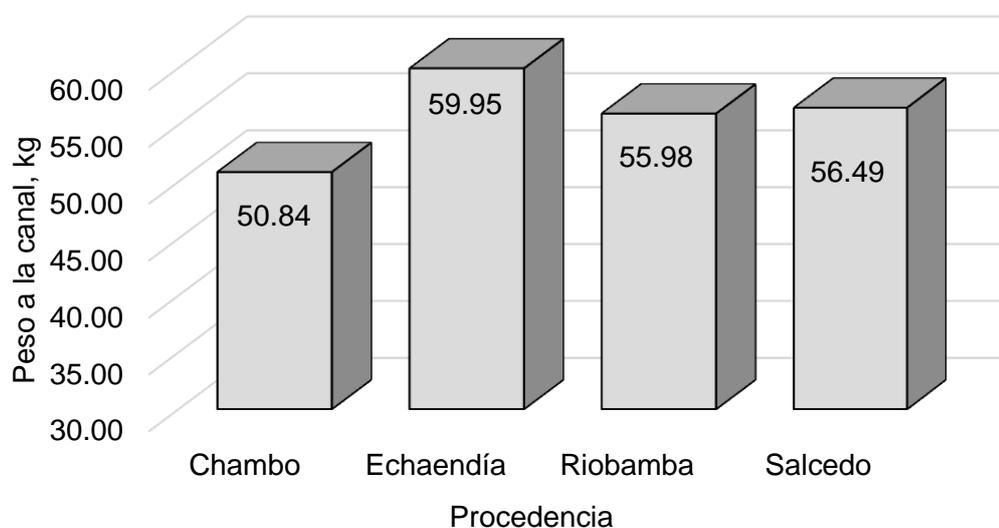


Gráfico 8. Peso de la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.

#### 4. Rendimiento a la canal, %

En los rendimientos a la canal de los cerdos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, no se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la procedencia de los animales, determinándose que estos variaron entre 80.05 y 80.82 % (Gráfico 9), que corresponden a los animales provenientes de Chambo y

Salcedo, respectivamente, notándose que la procedencia de los animales no incide en los rendimientos a la canal, por lo que Galián, M. (2007), reporta que el rendimiento de la canal es mayor o menor dependiendo de la inclusión o no de la cabeza dentro de la canal, por este motivo indica que cuando se comparan los rendimientos de la canal de distintas investigaciones se encuentran muchas diferencias, por lo que Ramírez, R. y Cava, R. (2006), indican que en cerdos Ibéricos cruzados con Duroc obtuvieron rendimientos a la canal del 78,6 a 82,8%, en el mismo sentido Sánchez, M. (2016), señala que los rendimientos medios comerciales para cerdos oscilan entre el 78 al 80%, aumentando hasta el 81 a 82 % en cerdos más pesados.

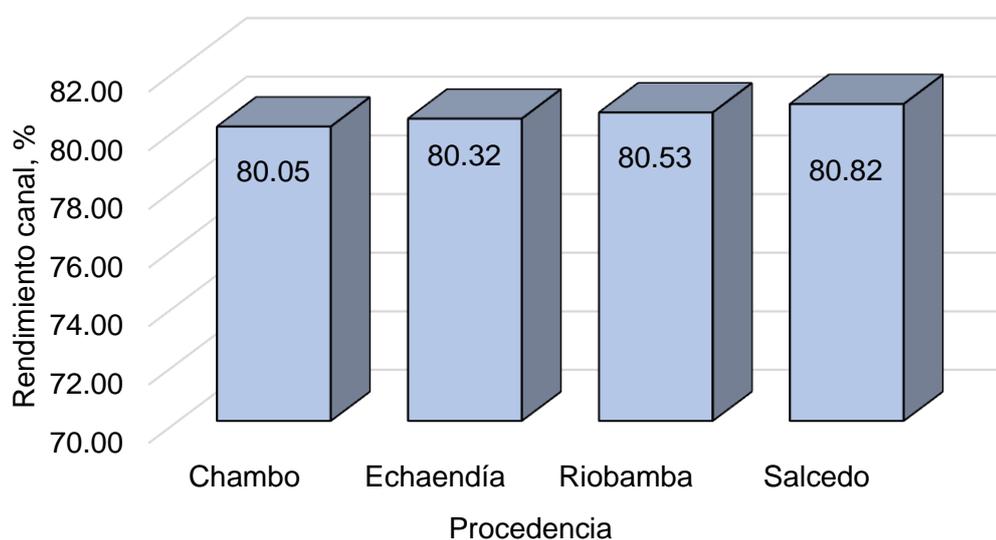


Gráfico 9. Rendimiento a la canal (%) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.

##### 5. Merma de peso, kg

Con respecto a la merma de peso, es decir, pérdida de peso con relación al peso vivo y de la canal, las respuestas presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), por efecto de la procedencia de los animales, encontrándose que los animales de Chambo registraron las menores pérdidas de peso (12.55 kg), en cambio que en los animales de Echaendía, esta llegó al 14.67 kg (Gráfico 10), respuestas que son menores en comparación con los reportes de Ramírez, R. y Cava, R. (2006), quienes indican que obtuvieron rendimientos a la canal del 78,6 a 82,8%, por lo que con estos valores las mermas de peso serían entre 18.00 y 21.74 kg,

sucediendo algo similar con el reporte de Sánchez, M. (2016), cuya merma de peso sería entre 20 y 22 %, de ahí que se debe tener en cuenta lo indicado por Galián, M. (2007), quien reporta que el rendimiento de la canal puede ser mayor o menor dependiendo de la inclusión o no de la cabeza dentro de la canal.

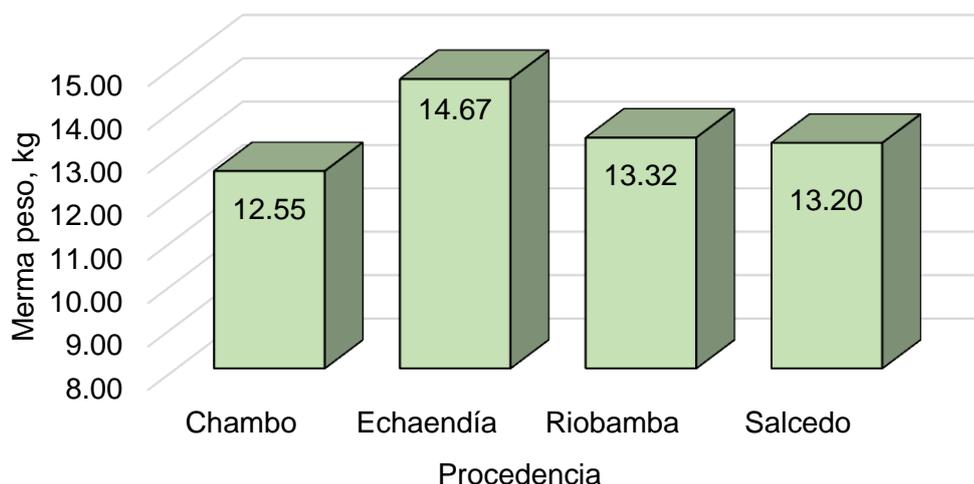


Gráfico 10. Pérdida de peso (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a su procedencia.

### C. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO AL SEXO

En el cuadro 5 se reportan los resultados productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, de acuerdo al sexo.

Cuadro 5. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO AL SEXO DE LOS ANIMALES.

Parámetros	Sexo de los porcinos				Prob.
	Machos		Hembras		
	Media	D. E.	Media	D. E.	
Condición corporal, 5 puntos	3,68	0,67	3,38	0,53	0,0064 **
Peso vivo, kg	70,05	14,12	66,15	12,71	0,0683 ns
Peso a la canal, kg	56,89	12,49	52,99	10,59	0,0429 *
Rendimiento canal, %	80,94	1,93	80,01	1,59	0,0040 **
Merma peso, kg	13,16	1,94	13,16	2,39	0,4984 ns

D.E.: Desviación estándar.

Prob.> 0,05; no existen diferencias estadísticas (ns).

Prob.< 0,05; existen diferencias significativas (\*).

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

Mediante la prueba de t'Student, para el contraste de hipótesis.

## 1. Condición corporal, 5 puntos

La valoración de la condición corporal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto del sexo de los animales, registrándose la valoración más alta en los machos que en las hembras, pues estos alcanzaron puntuaciones de  $3.68 \pm 0.67$  y  $3.38 \pm 0.5$  puntos sobre cinco, en su orden (Gráfico 11), lo que demuestra que los animales machos llegan con mejores pesos, aunque de acuerdo a Illescas, J. et al. (2012), así como Sánchez, M. (2016), señalan que el grado de conformación y engrasamiento, están influidos por la genética, el sexo y la alimentación, de ahí que Quintero, B. (2010), señala que la evaluación de la condición corporal en la práctica se emplea para establecer el manejo de la alimentación en los animales, por cuanto, se asigna un valor de uno a un animal muy delgado y 5 a un animal muy gordo, siendo el valor óptimo de 3 a 3,5 puntos, que es el puntaje en los que se encontraron los animales en estudio.

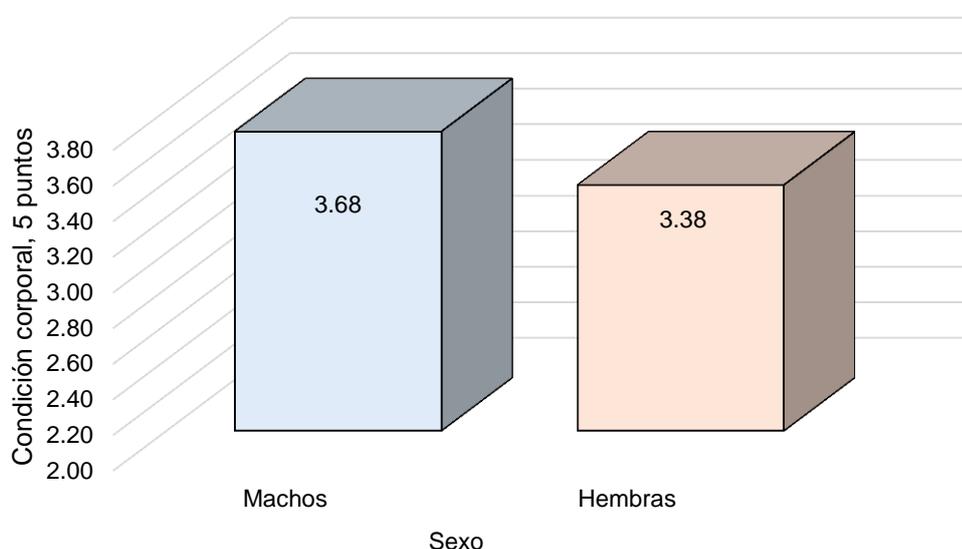


Gráfico 11. Condición corporal (sobre 5 puntos) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

## 2. Peso vivo, kg

De los animales que se faenaron en el Camal Municipal de Riobamba, los machos presentaron un peso promedio de  $70.05 \pm 14.17$  kg, que es superior a la de las hembras que presentaron pesos vivos de  $66.15 \pm 12.71$  kg (Gráfico 12), por lo que

entre estos valores no existen diferencias significativas y que demuestran que los porcinos machos llegan con mayores pesos que las hembras; resultados que son superiores a los reportados por Ramos, D. (2008), quien al caracterizar a los porcinos criollos señaló que los pesos al de los animales para matadero en cuanto al sexo entre machos y hembras no hubo diferencias significativas, presentando pesos vivos finales de 47,80 y - 47,45 kg, en su orden; en cambio se puede señalar que guardan relación con el reporte de Benítez, W. (2009), quien señala que los animales de engorde en la región sierra ecuatoriana alcanzan 70,5 kg los machos y 57,8 kg las hembras, siendo los pesos promedios a nivel nacional en el Ecuador de 90,7 kg para los machos y de 79,5 kg para las hembras pero a pesar de la diferencia de los pesos, se mantiene el comportamiento encontrado y que demuestran que los porcinos machos presentan pesos superiores a las hembras.

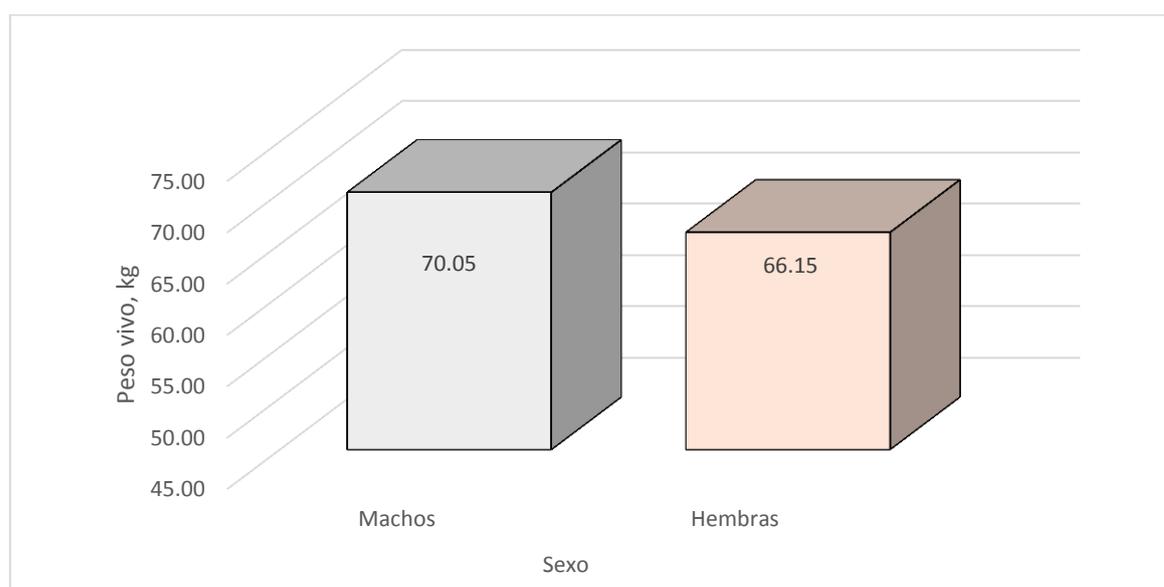


Gráfico 12. Peso vivo (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

### 3. Peso a la canal, kg

En los pesos a la canal, las respuestas encontradas presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), por efecto del sexo de los animales, ya que las canales de los animales machos pesaron  $56.89 \pm 12.49$  kg, mientras que las de las hembras fueron de  $52.99 \pm 10.59$  kg (Gráfico 13), diferencias que pueden deberse a lo que Galián, M. (2007), menciona, en que el sexo va a influir en diversas variables

como el consumo voluntario, velocidad de crecimiento, relación entre deposición grasa y proteína e índice de transformación, todas ellas afectan por tanto al peso final de la canal obtenida, notándose además que los pesos de la canal obtenidos están por debajo de los mencionados por Illescas, J. et al. (2012), quien reporta que existe una gran variabilidad de pesos de las canales comercializadas, pero que pueden oscilar desde los 65 kg hasta los casi 120 kg.



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

#### 4. Rendimiento a la canal, %

Los rendimientos a la canal de los porcinos faenados fueron de  $80.94 \pm 1.93$  % en los machos y  $80.01 \pm 1.59$  % en las hembras (Gráfico 14), valores que numéricamente parecerían similares, sin embargo mediante la prueba de t'Student, se estableció que entre estas respuestas existen diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), que ratifican lo enunciado por Segarra, E. y Salinas, L. (2016), quienes mencionan que el sexo y el peso de los animales afecta los rendimientos de la canal, sin embargo, las respuestas encontradas se encuentran entre las mencionadas por Sánchez, M. (2016), quien señala que los rendimientos medios comerciales para cerdos de ambos sexos oscilan entre el 78 al 80%, aumentando hasta el 81 a 82 % en cerdos más pesados.

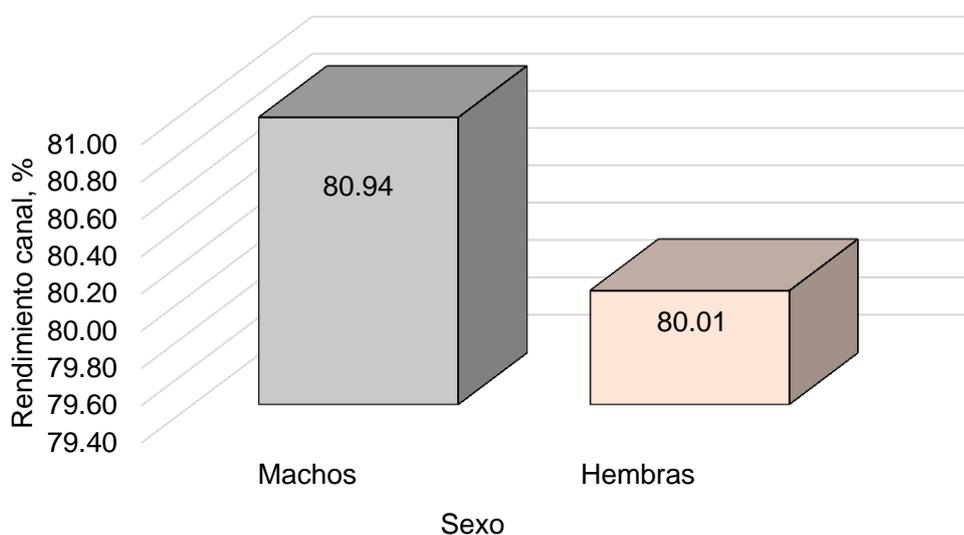


Gráfico 14. Rendimiento a la canal (%g) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo.

##### 5. Merma de peso, kg

Con relación a la merma o pérdida de peso a la canal, de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo al sexo, no se registraron diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ), entre machos y hembras, por el contrario se encontró que esta es similar tanto en machos como en hembras, pues las respuestas encontradas de las mermas de peso fueron de  $13.16 \pm 1.94$  y  $13.16 \pm 2.39$  kg, respectivamente, denotando que el sexo de los animales no influye en la pérdida de peso en los porcinos,

#### D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LA RAZA

En el cuadro 6 se reportan los resultados productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba, de acuerdo al sexo.

##### 1. Condición corporal, 5 puntos

En el análisis de la condición corporal de los porcinos faenados en el Camal de Riobamba de acuerdo a la raza, se encontró que los animales mestizos tienen --

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

Parámetros	Raza				Prob.
	Criollo		Mestizo		
	Media	D. E.	Media	D. E.	
Condición corporal, 5 puntos	2,71 ±	0,57	3,57 ±	0,58	0,0031 **
Peso vivo, kg	62,27 ±	13,44	68,29 ±	13,42	0,1444 ns
Peso a la canal, kg	48,38 ±	10,44	55,18 ±	11,59	0,0710 ns
Rendimiento canal, %	77,70 ±	0,83	80,62 ±	1,7	0,0000 **
Merma peso, kg	13,88 ±	3,07	13,11 ±	2,13	0,2681 ns

D.E.: Desviación estándar.

Prob.> 0,05; no existen diferencias estadísticas (ns).

Prob.< 0,05; existen diferencias significativas (\*).

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

Mediante la prueba de t'Student, para el contraste de hipótesis.

condiciones corporales que los animales criollos, por cuanto las puntuaciones asignadas fueron de  $3.57 \pm 0.58$  puntos a los mestizos y de  $2.71 \pm 0.57$  puntos a los animales criollos (Gráfico 15), por lo que entre estos valores existen diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), diferencias que pueden deberse a que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO (2000), describe al cerdo criollo como un animal de mediano tamaño en relación con la edad, de variada coloración pero con predominio del color negro, de textura frágil, con las extremidades posteriores más altas que las anteriores y tórax estrecho; mientras que los cerdos mestizos presentan mejores medidas morfométricas, con excepción de la variable anchura de cabeza que resulta ser no significativa entre los dos grupos (Segarra, E. y Salinas, L. 2016).

Además Falconi, C. y Paredes, M. (2011), señalan que en la evaluación de los índices morfométricos entre criollos y mestizos, los cerdos criollos presentan mayor índice torácico, pelviano y de proporcionalidad, en cambio los animales mestizos presentan mayor índice corporal y la profundidad relativa de pecho, por lo que se le asignó una valoración superior en la condición corporal a los animales mestizos que a los criollos.

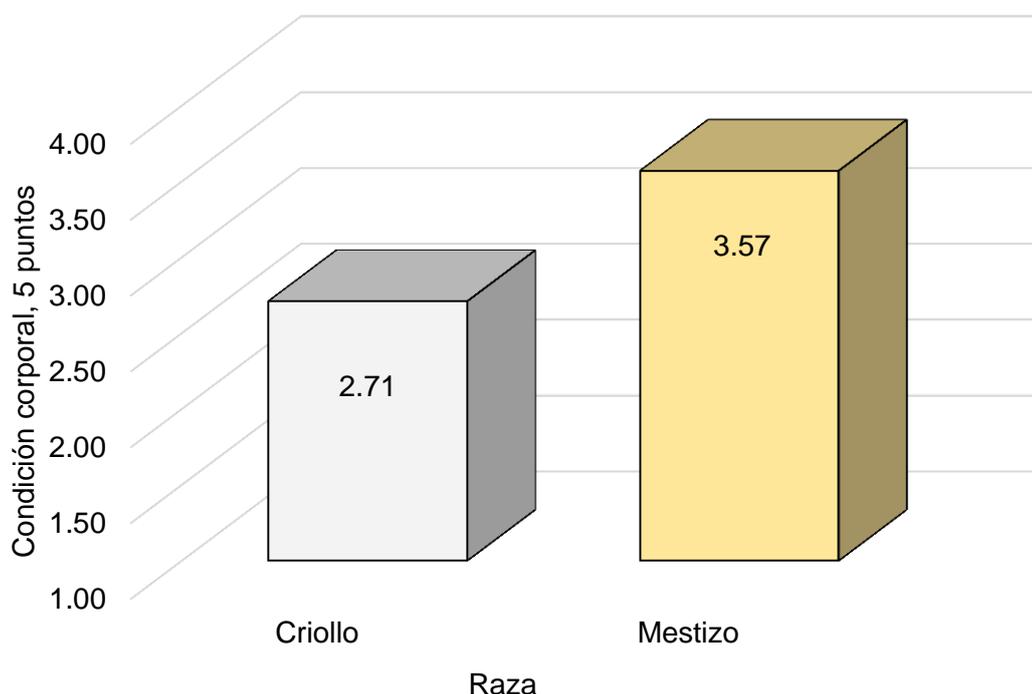


Gráfico 15. Condición corporal (sobre 5 puntos) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

## 2. Peso vivo, kg

Los pesos de los animales antes del faenamiento por efecto de la raza, no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0.05$ ), aunque numéricamente se registró una ligera superioridad en los animales mestizos que presentaron pesos de  $68.29 \pm 13.42$  kg, mientras que los cerdos criollos presentaron pesos de  $62.27 \pm 13.44$  kg (Gráfico 16), pero que estadísticamente son iguales de acuerdo a la prueba de t'Student, sin embargo, los resultados obtenidos son superiores a los indicados en el estudio de Peláez, F. (2012), quien en la provincia de los Ríos, Ecuador, determinó que los cerdos criollos criados en dos sistemas productivos: en confinamiento (traspatio) y semiconfinamiento, encontró pesos vivos finales de 51,79 y 43,46 Kg, respectivamente, a los 230 y 240 días de edad, que guardan relación con las edades de los animales que se evaluaron en el presente trabajo; además Galián, M. (2007), señala que el peso vivo (PV) de los cerdos al sacrificio varía desde el cerdo de verdeo o para consumo directo con 65 a 80 kg de PV, hasta el cerdo mestizo proveniente de cruces comerciales con 115 a 120 kg de PV.

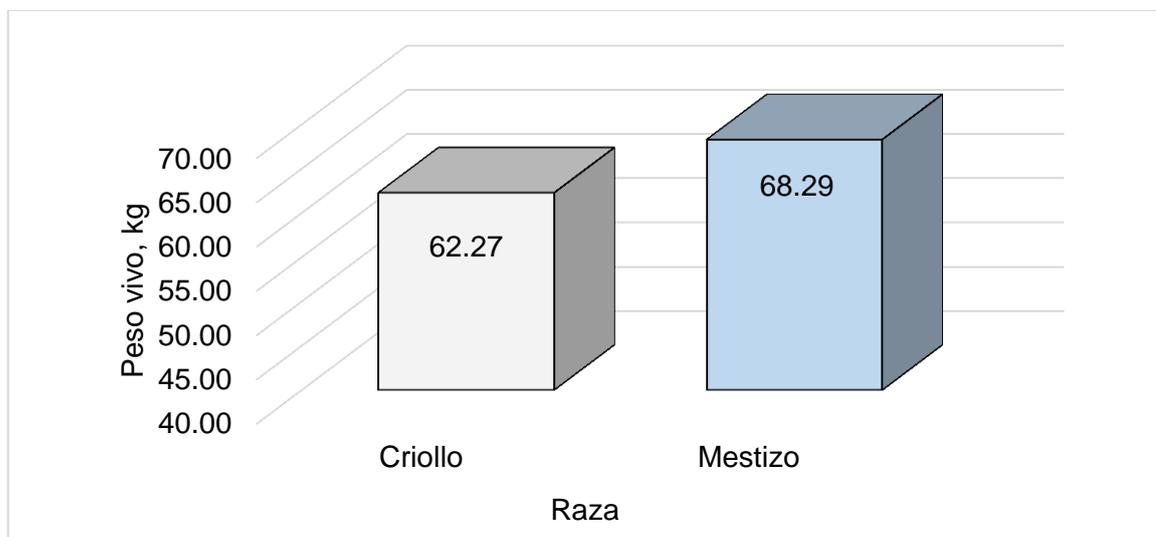


Gráfico 16. Peso vivo (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

### 3. Peso a la canal, kg

Los pesos a la canal de los cerdos criollos no variaron estadísticamente ( $P > 0.05$ ), con los pesos a la canal de los cerdos mestizos, a pesar de que numéricamente las canales de los cerdos mestizos fueron superiores a las de los criollos, ya que los valores encontrados fueron de  $55.18 \pm 11.59$  kg frente a  $48.38 \pm 10.44$  kg, respectivamente (Gráfico 17); pero que sin embargo se confirma lo señalado por Broekman, K. (2016), en que la heredabilidad asociada al rendimiento canal es de aproximadamente 0,2. Esto significa que el 20 % de las diferencias observadas en rendimientos de la canal se puede asociar a causas genéticas, mientras que el 80 % está relacionado con otros factores; sin embargo Illescas, J. et al. (2012), señalan que existe una gran variabilidad de pesos de las canales comercializadas, y que pueden oscilar desde los 65 kg hasta los casi los 120 kg.

### 4. Rendimiento a la canal, %

En los rendimientos a la canal determinados se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de las razas de los cerdos faenados, registrándose el mayor rendimiento en los animales mestizos ( $80.62 \pm 1.70$  %), en -

cambio que en los cerdos criollos se obtuvo un rendimiento de  $77.70 \pm 0.83$  % (Gráfico 18), sin embargo las respuestas obtenidas de los rendimientos a la canal guardan relación con varias investigaciones, ya que según Arana, C. y Centeno, Y. (1999), la canal porcina rinde más del 75% de su peso vivo, los cerdos más gordos pueden alcanzar un rendimiento del 85%; pero la demanda está dirigida hacia un animal joven que ofrece entre 75% y 79% de rendimiento a la canal; de igual manera, Broekman, K. (2016), reporta que Agrovisión realizó una prueba de referencia (2011) en la que se analizaron 1074 granjas de engorde y casi 2 millones de cerdos de cebo. Los resultados obtenidos mostraron un rendimiento canal medio del 78,1 %; sin embargo Ramos, D. (2008), indica que los pesos en rendimiento a la canal de los cerdos criollos en etapa de cebo son más bajos en comparación a las razas encontradas en el mercado ecuatoriano, dando un rendimiento a la canal entre 73,13 y 74,23 %, con un peso vivo final de 43,46 y 51,79 kg para cerdos criados en confinamiento y semi confinamiento, respectivamente.

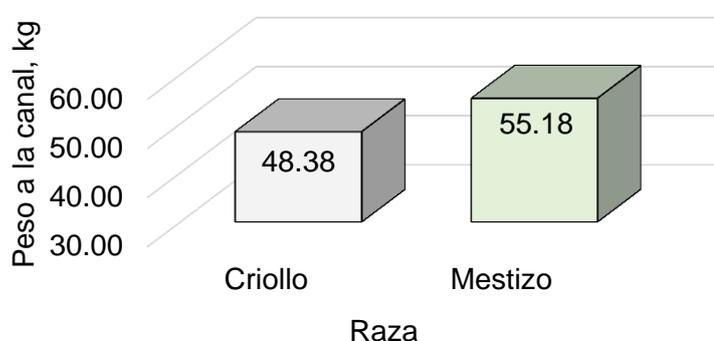


Gráfico 17. Peso a la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

##### 5. Merma de peso, kg

La reducción de peso de las canales de los cerdos no varió estadísticamente por efecto de la raza de los animales, por cuanto estas fueron de  $13.88 \pm 3.07$  kg en los animales criollos y de  $13.11 \pm 2.13$  kg en los mestizos, por lo que se considera que en la diferencia del peso vivo con el peso de la canal no influye la raza del animal.

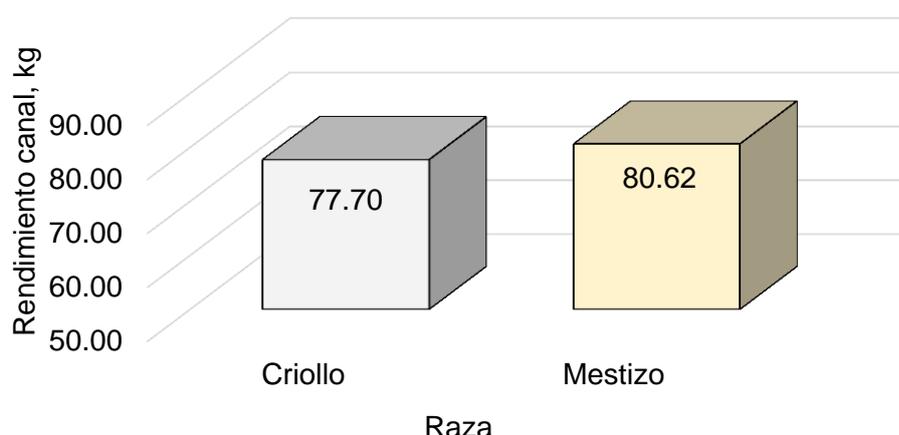


Gráfico 18. Rendimiento a la canal (kg) de porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

## E. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LA EDAD

Los resultados productivos de los porcinos que fueron faenados en el camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad se reporta en el Cuadro 7.

### 1. Condición corporal, 5 puntos

La condición corporal de los porcinos a ser faenados, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la edad de los animales, pues se determinó que de una valoración de 3.03 puntos en los animales de 4 meses, se elevó a 3.53 puntos a los 6 meses, hasta alcanzar los 4.38 puntos en animales de 9 meses, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cúbica altamente significativa (Gráfico 19), que determina que la valoración de la condición corporal se incrementa con la edad del animal, aunque no de una manera proporcional, y que puede deberse a que cuando los animales son jóvenes estos tienen poca posibilidad de acumular carne y grasa por estar en crecimiento, mientras que en los animales adultos la acumulación de carne y grasa es notoria (siempre que reciban una alimentación adecuada), llegando a los nueve meses a considerarse animales de engorde o gordos, ya que adicionalmente Quintero, B. (2010), señala que cuando un animal alcanza una valoración de 5 puntos es un animal muy graso, por cuanto el valor óptimo es entre 3.0 y 3.5.

Cuadro 7. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LOS PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS ANIMALES.

Parámetros	Edad						Prob.
	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses	
Condición corporal, puntos	3.03 c	3.52 b	3.53 b	3.55 b	3.59 b	4.38 a	0.000 **
Peso vivo, kg	54.07 e	63.53 d	65.91 cd	70.67 c	78.83 b	93.04 a	0.000 **
Peso a la canal, kg	42.16 e	50.83 d	52.95 cd	57.34 c	64.31 b	77.59 a	0.000 **
Rendimiento canal, %	78.01 e	80.06 d	80.32 cd	81.11 bc	81.62 b	83.31 a	0.000 **
Merma peso, kg	11.91 c	12.70 c	12.96 c	13.33 bc	14.51 ab	15.46 a	0.001 **

Prob.>0,05; No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob.<0,05; existen diferencias significativas (\*).

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

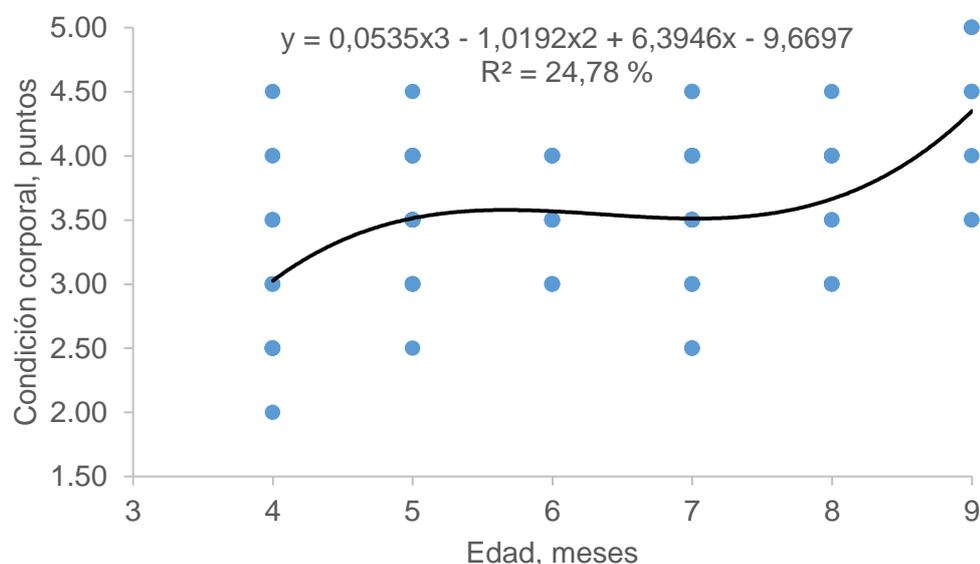


Gráfico 19. Comportamiento de la condición corporal (sobre 5 puntos), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

## 2. Peso vivo, kg

En los pesos vivos de los animales a ser faenados, se estableció que este se fue incrementando de acuerdo a la edad de los porcinos, por lo que el análisis estadístico, estableció diferencias altamente significativas entre los pesos de los animales, por cuanto animales de 4 meses pesaban 54.07 kg, porcinos de 6 meses 65.91 kg y los animales de 9 meses 93.04 kg, por lo que mediante el análisis de la regresión se determinó que los resultados muestran una tendencia cúbica altamente significativa (Gráfico 20), que establece que el peso del animales a ser faenados se incrementa con la edad, aunque no de una manera proporcional, por lo que estas variaciones confirman lo indicado por Agrocalidad (2015), en que los sistemas porcícolas en el Ecuador son heterogéneos con respecto a los sistemas de producción, pero que determinan que cuando aumenta el peso vivo y el peso canal se produce también un incremento significativo del rendimiento canal, de acuerdo a (Broekman, K. 2016), notándose además, que existe una gran variabilidad de la edad de los cerdos que llegan al faenamamiento, ya que no existe ningún tipo de control al respecto, ya que pueden ingresar tanto

animales jóvenes como adultos, por lo que se concuerda con Galián, M. (2007), quien señala que el peso vivo (PV) de los cerdos al sacrificio varía desde el cerdo de verdeo o para consumo directo con 65 a 80 kg de PV, hasta el cerdos de cruces comerciales con 115 a 120 kg de PV.

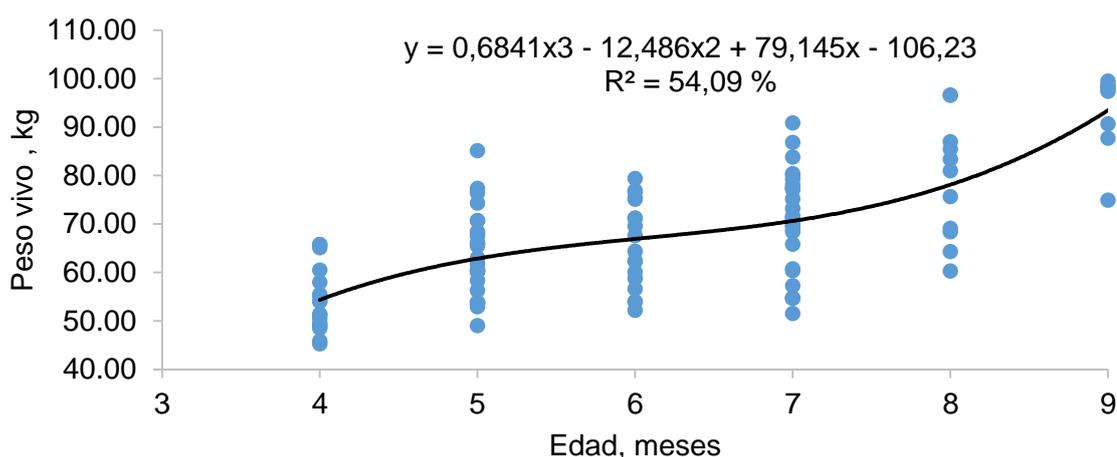


Gráfico 20. Comportamiento de los pesos vivos (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

### 3. Peso a la canal, kg

Los pesos a la canal también evidenciaron que estos están en función de la edad de los animales, por cuanto las respuestas determinadas presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), ya que de los cerdos de 4 meses se obtenían canales con pesos de 42.16 kg, de los porcinos de 6 meses 52.95 kg y de los animales de 9 meses canales con 77.59 kg, por lo que según el análisis de la regresión se estableció una tendencia cúbica altamente significativa (Gráfico 21), que determina que a mayor edad del animal mayor será su peso pero no de una manera proporcional, pero que confirma lo indicado por Medel, P. (2004), en que el rendimiento de la canal aumenta con la edad de sacrificio, ya que disminuye la importancia relativa de las vísceras y este aumento de edad provoca el incremento de la grasa dorsal, ratificándose además que el peso de la canal al sacrificio viene determinado por diversos factores: genotipo, edad, sexo, condiciones de alojamiento y alimentación, etc.; factores que afectan de forma directa o indirecta al peso de la canal (Ciriá, J. y Garcés, C. 1995).

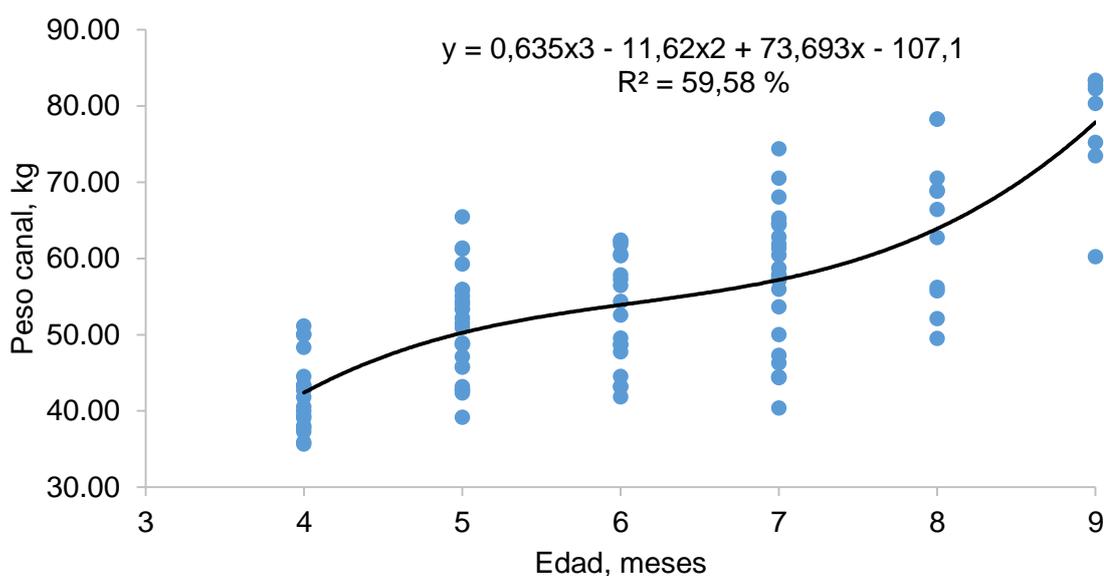


Gráfico 21. Comportamiento de los pesos de la canal (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

#### 4. Rendimiento a la canal, %

Los rendimientos a la canal por efecto de la edad de los animales presentaron diferencias estadísticas altas ( $P < 0.01$ ), por cuanto a medida que se incrementa la edad del animal faenado, también se incrementa el rendimiento a la canal, por cuanto de los cerdos de 4 meses se obtuvieron un rendimiento a la canal de 78.01 %, de los porcinos de 6 meses 8.32 % y de los animales de 9 meses rendimientos de 83.31 %, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cúbica altamente significativa (Gráfico 22), que determina que a mayor edad del animal mayor es el rendimiento a la canal que se espera, aunque no de una manera proporcional y que tienen una relación directa con los pesos vivos de los animales, ya que Ellis, M. y Avery, D. (1990) obtuvieron rendimientos a la canal de 75,4, 77,6 y 79,4 % en cerdos que pesaban 90, 110 y 130 kg PV, respectivamente; en el mismo sentido Sánchez, M. (2016), reporta que los rendimientos medios comerciales para cerdos oscilan entre el 78 al 80%, aumentando hasta el 81 a 82 % en cerdos más pesados, que son resultados similares a los encontrados en el presente trabajo y que ratifican que el rendimiento de la canal aumenta con la edad de sacrificio.

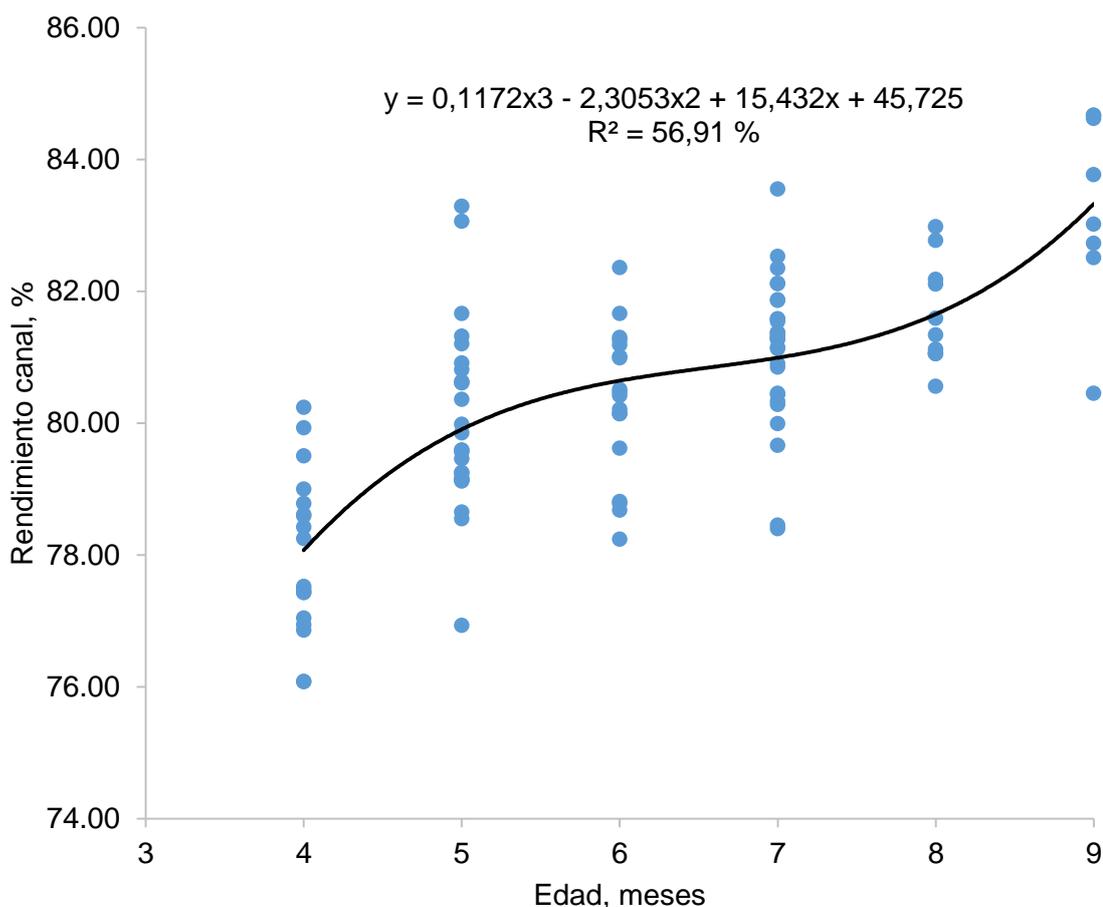


Gráfico 22. Comportamiento del rendimiento a la canal (%), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

##### 5. Merma de peso, kg

En las respuestas de las mermas de peso (pérdida de peso con relación al peso vivo y de la canal), se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la edad de los animales, determinándose que a mayor edad mayor será la pérdida de peso, puesto que en los cerdos de 4 meses la merma de peso fue de 11.91 kg en los animales de 6 meses 12.96 kg y en los porcinos de 9 meses 15.46 kg, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cúbica altamente significativa como se observa en el Gráfico 23, que demuestra que a mayor edad del animal mayor será la pérdida de peso a la canal, pero no de una manera uniforme.

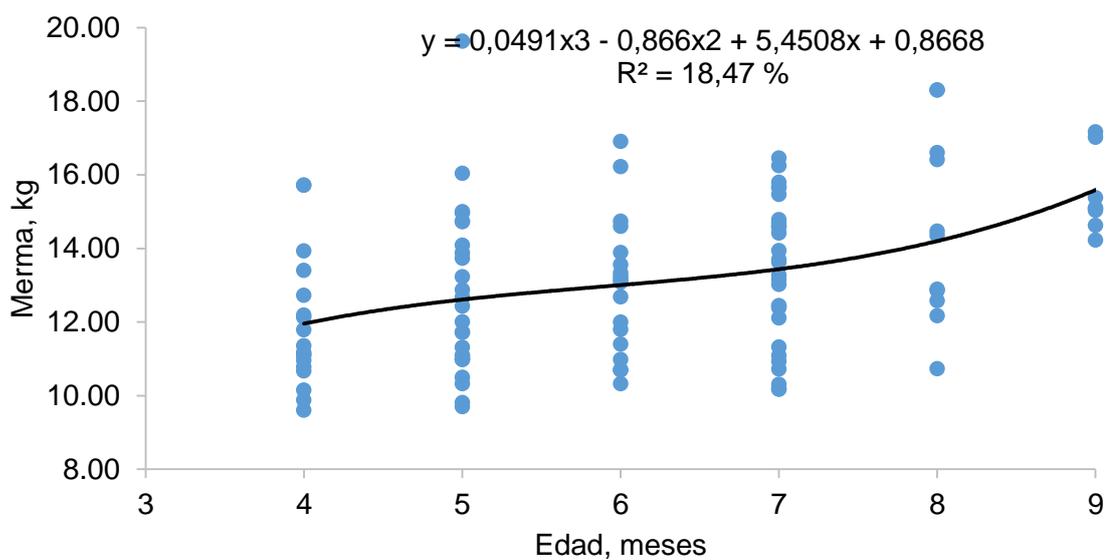


Gráfico 23. Comportamiento de la pérdida de peso a la canal (kg), en función de la edad de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

## V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de la ciudad de Riobamba, se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- Los porcinos a ser faenados vienen de las ciudades de Salcedo, Chambo, Echeandía y Riobamba, correspondiendo el 44.45 % a machos y 55.05 % a hembras, predominando los animales mestizos (93.58 %) sobre los criollos (6.42 %), y con edades que fluctuaron entre 4 y 9 meses, siendo los de mayor frecuencia los de 5 y 7 meses.
- De acuerdo a la procedencia, las mejores características presentaron los animales de Echeandía, con los mejores pesos en vivo (74.62 kg) y de la canal (59.95 kg), pero a su vez presentan las mayores pérdidas de peso a la canal (14.67kg). El rendimiento a la canal fluctuó entre 80.05 y 80.82%.
- En función del sexo de los animales, los porcinos machos presentaron mejores respuestas en condición corporal (3.68/5 puntos), peso vivo (70.05 kg), peso a la canal (56.89 kg) y rendimiento a la canal (80.94 %), mientras que de las hembras se obtuvieron 3.38/5 puntos de condición corporal, 66.15 kg de PV, 52.99 kg a la canal y 80.01 % de rendimiento, siendo la pérdida de peso igual para ambos grupos (13.16 kg).
- Según la raza de los porcinos, los animales mestizos prevalecieron sobre los criollos, presentando mejores condiciones corporales (3.57/5 puntos frente a 2.71), peso vivo (68.29 kg), peso a la canal (55.18 kg) y rendimiento a la canal (80.62 % frente a 77.70 %).
- En base a la edad de los cerdos, se encontró que tanto la condición corporal, como los pesos vivos y a la canal, así como los rendimientos a la canal se incrementan en función de la edad, aunque su incremento no es proporcional.

## **VI. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos se realizar las siguientes recomendaciones:

- Realizar un control de los mataderos existentes en los alrededores de la ciudad de Riobamba, por cuanto al camal municipal solamente ingresan a faenamiento animales mestizos y criollos, por cuanto se conoce que en la ciudad y en provincias aledañas existen granjas industriales que producen porcinos de razas especializadas.
- Continuar el estudio de la condición corporal y el rendimiento a la canal de los porcinos que se faenan no solo en la ciudad, sino en los diferentes camales, para de esta manera obtener información técnica que servirá de guía para mejorar la oferta y demanda de carne de esta especie porcina.
- Evaluar la calidad organoléptica y microbiológica de la carne de los porcinos que se faenan en el Camal Municipal de Riobamba, para de esta manera garantizar la salud de los consumidores.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ARANA, C. Y CENTENO, Y. (1999). Estudio descriptivo del rendimiento y espesor de la grasa dorsal en la canal de cerdos alimentados con diferentes tipos de dietas. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria. Guayaquil, Ecuador. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02a662.pdf>.
2. BENÍTEZ, W. (2009). Caracterización etnozootécnica y genética del cerdo criollo de Ecuador. Disponible en [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03\\_13\\_09\\_Patricio.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03_13_09_Patricio.pdf).
3. BROEKMAN, K. (2016). Cómo potenciar al máximo la capacidad cárnica a través del factor clave para el éxito: optimización del rendimiento. Disponible en <http://www.hypor.com/~media/Files/Hypor/MAXing/Spansish/7.-Capacidad-de-Carne---Rendimiento-de-la-Canal.pdf>.
4. CAMPAGNA, D., SILVA, P. Y SOMENZINI, D. (2015). Evaluación de la composición corporal en cerdos. Apuntes de la cátedra de Sistemas de Producción Animal (Producción porcina), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Argentina. Disponible en <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Manejo/Evaluacion%20de%20la%20composicion%20corporal%20en%20cerdos.pdf>.
5. CAMPION, D. (2013). Calidad de la carne porcina según el sistema de producción. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica. Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/calidad-carne-porcina-produccion.pdf>.
6. CIRIÁ J. Y GARCÉS C. 1995. El cebo intensivo en ganado porcino. En: Zootecnia. Bases de producción animal. Buxadé, C. Ed. Mundiprensa. Madrid. Tomo VI. pp: 180-197.
7. CORREA, J. FAUCITANO, L. LAFOREST, J. RIVEST, J. MARCOUX, M. Y

- GARIÉPY, C. 2006. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. *Meat Science* 72. pp. 91-99.
8. ECUADOR, AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO (Agrocalidad). (2015). Programa Nacional Sanitario Porcino. Disponible en [http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa\\_nacional\\_sanitario\\_porcino\\_agrocalidad.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa_nacional_sanitario_porcino_agrocalidad.pdf).
  9. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC). 2013. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Quito Ecuador.
  10. ELLIS, M. Y AVERY, D. 1990. Influence of dietary lysine level, pre-slaughter fasting, and rendement napole genotype on fresh pork quality. *Meat Science* 68. pp. 53-60.
  11. ESPINOZA, D. (2012). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la crianza, engorde y faenamamiento de cerdos en la parroquia de Pifo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. pp 2 - 3. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/488/1/T-UCE-0003-17.pdf>.
  12. FALCONI, C. Y PAREDES, M. (2011). Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo). Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Ejército. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3861/1/T-ESPE-IASA%20I-004550.pdf>.
  13. FORTINA, R. BARBERA, S. LUSSIANA, C. MIMOSI, A. TASSONE, S. ROSSI A. Y ZANARDI E. (2005). Performances and meat quality of two Italian

pig breeds fed diets for commercial hybrids. *Meat Science* 71. pp. 713-718.

14. FRANCI, O. BOZZI, R. PUGLIESE, C, ACCIAIOLI A. 2005. Of Cinta Senese pigs and their crosses with Large White. 1. Muscle and subcutaneous fat characteristics. *Meat Science* 69. pp. 545-550.
15. España, Universidad de Murcia, GALIÁN, M. (2007). Características de la canal y calidad de la carne, composición mineral y lipídica del cerdo Chato Murciano y su cruce con Ibérico. Efecto del sistema de manejo. Tesis doctoral. Departamento de Tecnología de los alimentos, nutrición y bromatología, Universidad de Murcia. Disponible en <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/120/1/galianjimenez.pdf>.
16. GISPERT, M. Y DIESTRE, A. 1999. Consideraciones sobre la clasificación de canales porcinas en España. En: Jornada técnica: Factores que afectan a la eficiencia productiva y la calidad en porcino. Ed. IRTA. Vic, Barcelona.
17. ILLESCAS, J. FERRER, S. Y BACHO, O. (2012). Guía práctica del porcino. Madrid, España. Edit. Ediciones Mundi-Prensa. ISBN: 978-84-615-9185-5. Disponible en [http://www.mercasa.es/files/multimedios/1368093648\\_guiaporcino.pdf](http://www.mercasa.es/files/multimedios/1368093648_guiaporcino.pdf)
18. MEDEL, P. (2004). Efecto del perfil genético, sexo, peso al sacrificio y la alimentación sobre la productividad y la calidad de la canal y carne de cerdos grasos. Departamento de Producción Animal. UPM. XVI Curso de Especialización FEDNA. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3442/articulos-porcino-archivo/efecto-del-perfil-genetico-sexo-peso-al-sacrificio-y-la-alimentacion-sobre-la-productividad-y-la-calidad-de-la-canal-y-carne-de-cerdos-grasos.html>
19. MÉNDEZ, M. (2015). Claves en la calidad y rendimiento de la carne de cerdo. Disponible en <http://razasporcinas.com/claves-en-la-calidad-y->

rendimiento-de-la-carne-de-cerdo/

20. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO), (2000). Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/005/x6909s/x6909s00.htm>.
21. ORTIZ, W. (2015). Los cerdos criollos ecuatorianos. Disponible en <http://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2292s/y2292s01.pdf>
22. PELAEZ, F. (2012). Comportamiento productivo y características de la canal del cerdo criollo negro de la cosata ecuatoriana en etapa de cebo bajo dos sistemas de producción y sexo. Departamento de producción animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba. Disponible en [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12\\_11\\_14\\_Franklin\\_Pelaez.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12_11_14_Franklin_Pelaez.pdf).
23. España, Universidad de Murcia, POTO, A. 2003. Estudio de la calidad de la canal y de la carne del cerdo Chato Murciano. Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, España.
24. QUINTERO, B. (2010). Aspectos importantes en la condición corporal en gestación y reemplazos. Disponible en [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/163-condicion\\_corporal.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/163-condicion_corporal.pdf).
25. RAMÍREZ, R. Y CAVA, R. 2006. Carcass composition and meta quality of three different Iberian x Duroc genotype pigs. Meat Science. Doi:10.1016/j.meatsci.2006. 08.003.
26. RAMOS, D. (2008). Caracterización de la canal y la carne del cerdo Criollo y de los productos cárnicos en el departamento de Tumbes-Peru. Tesis de grado, Universidad de León. Disponible en <http://coopleon.files.wordpress.com/2009/12/tesisdaphne.pdf>.

27. SÁNCHEZ, M. (2016). Tema 50.- La canal porcina.- Sacrificio y faenado.- Operaciones de sacrificio.- Clasificación de canales con normativa Unión Europea. Disponible en <http://www.uco.es/zootecniaygestion/img//.pdf>.
28. SEGARRA, E. y SALINAS, L. (2016). Influencia de la edad, fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad de los porcinos faenados en el camal de Azogues. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca. Ecuador. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstram/123456789/24906/1/Tesis.pdf>.
29. TEYE, G. SHCARD, P. WHITTINGTON, F. NUTC, G. STEWART, A. Y WOOD, J. 2006. Intluccc of dietary oils and protein level on pork quality. 1. Effects on muscle fatty acid composition, carcass, meat and eating quality. Meat Science 73. pp. 157-165.
30. URKIJO, E. EGUINOA, P. Y LABAIRU, J. 2009. Como se valora la calidad de la canal y la calidad de la carne. Disponible en [http://www.universoporcino.com/articulos/carne\\_porcina\\_09-09\\_como\\_se\\_valora\\_la\\_calidad\\_de\\_la\\_canal\\_y\\_la\\_calidad\\_de\\_la\\_carne.html](http://www.universoporcino.com/articulos/carne_porcina_09-09_como_se_valora_la_calidad_de_la_canal_y_la_calidad_de_la_carne.html).

# **ANEXOS**

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

<b>Nº</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Sexo</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (Meses)</b>	<b>Condición Corporal (Puntos)</b>	<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>Peso canal ( Kg)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Merma (Kg)</b>
1	CHAMBO	Macho	CRIOLLO	4	2.50	55.45	42.72	77.04	12.73
2	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	4	2.50	54.00	41.81	77.43	12.19
3	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	4	2.50	50.45	39.09	77.48	11.36
4	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	4	3.00	45.78	35.90	78.42	9.88
5	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	4	3.00	51.12	40.00	78.25	11.12
6	CHAMBO	Macho	MESTIZO	4	4.50	60.45	48.32	79.93	12.13
7	CHAMBO	Macho	MESTIZO	4	4.00	49.51	39.36	79.50	10.15
8	CHAMBO	Macho	MESTIZO	4	3.00	45.24	35.64	78.78	9.60
9	CHAMBO	Macho	MESTIZO	4	2.50	48.76	37.80	77.52	10.96
10	CHAMBO	Macho	MESTIZO	4	3.50	51.33	40.55	79.00	10.78
11	CHAMBO	Hembra	CRIOLLO	5	3.50	85.09	65.46	76.93	19.63
12	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	3.00	58.22	45.79	78.65	12.43
13	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	3.00	53.79	42.81	79.59	10.98
14	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	4.00	76.36	61.36	80.36	15.00
15	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	4.00	65.45	54.36	83.06	11.09
16	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	3.00	53.55	42.55	79.46	11.00
17	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	5	3.50	65.91	52.18	79.17	13.73
18	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	4.50	61.77	51.45	83.29	10.32
19	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	3.50	60.45	48.73	80.61	11.72
20	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	3.50	53.45	42.36	79.25	11.09

Continua.....

Continuación del anexo 1.

Nº	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Meses)	Condición Corporal (Puntos)	Peso Vivo (Kg)	Peso canal ( Kg)	Rendimiento (%)	Merma (Kg)
21	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	3.00	70.63	55.90	79.14	14.73
22	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	3.50	67.90	54.02	79.56	13.88
23	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	3.50	74.23	59.27	79.85	14.96
24	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	4.00	62.92	50.91	80.91	12.01
25	CHAMBO	Macho	MESTIZO	5	4.00	52.88	43.18	81.66	9.70
26	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	6	4.00	60.04	48.64	81.01	11.40
27	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	6	3.50	53.88	43.18	80.14	10.70
28	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	6	3.50	52.15	41.83	80.21	10.32
29	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	6	3.00	56.54	44.54	78.78	12.00
30	CHAMBO	Macho	MESTIZO	6	3.50	67.52	54.36	80.51	13.16
31	CHAMBO	Macho	MESTIZO	6	4.00	64.34	52.54	81.66	11.80
32	CHAMBO	Macho	MESTIZO	6	4.00	75.05	61.81	82.36	13.24
33	CHAMBO	Macho	CRIOLLO	7	2.50	60.29	47.27	78.40	13.02
34	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	7	4.00	80.08	65.30	81.54	14.78
35	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	7	3.50	71.24	57.30	80.43	13.94
36	CHAMBO	Macho	MESTIZO	7	4.00	77.00	61.34	79.66	15.66
37	CHAMBO	Macho	MESTIZO	7	3.00	86.77	70.52	81.27	16.25
38	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	8	3.00	69.08	56.19	81.34	12.89
39	CHAMBO	Hembra	MESTIZO	8	4.00	60.23	49.50	82.18	10.73
40	CHAMBO	Macho	MESTIZO	8	3.00	68.33	55.75	81.59	12.58
41	CHAMBO	Macho	MESTIZO	9	3.50	97.31	80.29	82.51	17.02
42	CHAMBO	Macho	MESTIZO	9	4.50	87.66	73.43	83.77	14.23
43	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	5	3.50	77.26	61.22	79.24	16.04
44	ECHEANDIA	Macho	MESTIZO	5	3.50	66.02	53.35	80.81	12.67

Continua.....

Continuación del anexo 1.

<b>Nº</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Sexo</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (Meses)</b>	<b>Condición Corporal (Puntos)</b>	<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>Peso canal ( Kg)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Merma (Kg)</b>
45	ECHEANDIA	Macho	MESTIZO	5	4.00	60.17	48.86	81.20	11.31
46	ECHEANDIA	Hembra	CRIOLLO	6	3.50	76.55	60.33	78.81	16.22
47	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	6	3.50	71.12	57.23	80.47	13.89
48	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	6	3.00	62.31	48.75	78.24	13.56
49	ECHEANDIA	Macho	MESTIZO	6	3.00	75.27	60.53	80.42	14.74
50	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	7	3.00	77.32	61.85	79.99	15.47
51	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	7	3.50	71.55	57.85	80.85	13.70
52	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	7	3.50	77.40	62.81	81.15	14.59
53	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	7	3.50	73.14	58.72	80.28	14.42
54	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	7	3.00	75.13	60.44	80.45	14.69
55	ECHEANDIA	Macho	MESTIZO	7	4.00	83.72	68.05	81.28	15.67
56	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	8	3.50	85.41	68.81	80.56	16.60
57	ECHEANDIA	Hembra	MESTIZO	8	3.00	86.91	70.50	81.12	16.41
58	RIOBAMBA	Hembra	MESTIZO	4	3.00	65.72	50.00	76.08	15.72
59	RIOBAMBA	Hembra	MESTIZO	5	3.00	53.79	42.81	79.59	10.98
60	RIOBAMBA	Macho	MESTIZO	5	3.00	60.45	48.73	80.61	11.72
61	RIOBAMBA	Macho	MESTIZO	5	4.00	70.63	55.90	79.14	14.73
62	RIOBAMBA	Hembra	MESTIZO	6	3.50	53.88	43.18	80.14	10.70
63	RIOBAMBA	Hembra	MESTIZO	7	2.50	54.63	44.45	81.37	10.18
64	RIOBAMBA	Macho	MESTIZO	7	3.00	69.58	57.14	82.12	12.44
65	RIOBAMBA	Hembra	MESTIZO	8	4.00	96.55	78.25	81.05	18.30
66	RIOBAMBA	Macho	MESTIZO	9	5.00	98.42	83.33	84.67	15.09
67	SALCEDO	Hembra	CRIOLLO	4	2.50	49.14	38.05	77.43	11.09
68	SALCEDO	Hembra	CRIOLLO	4	2.00	57.90	44.50	76.86	13.40

Continua.....

Continuación del anexo 1.

Nº	Procedencia	Sexo	Raza	Edad (Meses)	Condición Corporal (Puntos)	Peso Vivo (Kg)	Peso canal ( Kg)	Rendimiento (%)	Merma (Kg)
69	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	4	2.50	65.72	50.00	76.08	15.72
70	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	4	3.50	55.13	43.34	78.61	11.79
71	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	4	4.00	54.00	43.33	80.24	10.67
72	SALCEDO	Macho	MESTIZO	4	3.50	65.05	51.12	78.59	13.93
73	SALCEDO	Macho	MESTIZO	4	2.50	48.44	37.27	76.94	11.17
74	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	5	2.50	67.47	53.38	79.12	14.09
75	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	5	4.00	68.30	55.07	80.63	13.23
76	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	5	3.50	60.00	47.13	78.55	12.87
77	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	5	4.00	56.22	45.72	81.32	10.50
78	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	5	3.00	48.99	39.18	79.98	9.81
79	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	6	3.50	76.81	62.21	80.99	14.60
80	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	6	4.00	71.14	57.81	81.26	13.33
81	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	6	3.00	62.22	49.54	79.62	12.68
82	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	6	4.00	58.71	47.73	81.30	10.98
83	SALCEDO	Macho	MESTIZO	6	4.00	69.53	56.45	81.19	13.08
84	SALCEDO	Macho	MESTIZO	6	3.00	79.31	62.40	78.68	16.91
85	SALCEDO	Macho	CRIOLLO	7	2.50	51.45	40.36	78.45	11.09
86	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	4.00	60.72	50.00	82.35	10.72
87	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	4.00	54.63	44.45	81.37	10.18
88	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	3.50	80.34	64.54	80.33	15.80
89	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	3.50	54.65	44.34	81.13	10.31
90	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	3.00	57.22	46.29	80.90	10.93
91	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	4.00	90.81	74.35	81.87	16.46

Continua.....

Continuación del anexo 1.

<b>Nº</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Sexo</b>	<b>Raza</b>	<b>Edad (Meses)</b>	<b>Condición Corporal (Puntos)</b>	<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>Peso canal ( Kg)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Merma (Kg)</b>
92	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	7	4.00	71.08	57.81	81.33	13.27
93	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	4.50	78.03	64.40	82.53	13.63
94	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	4.00	68.32	55.93	81.86	12.39
95	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	4.50	68.82	57.50	83.55	11.32
96	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	4.00	69.58	57.14	82.12	12.44
97	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	3.50	70.39	57.23	81.30	13.16
98	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	3.50	65.74	53.63	81.58	12.11
99	SALCEDO	Macho	MESTIZO	7	4.00	79.20	64.61	81.58	14.59
100	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	8	4.00	64.26	52.09	81.06	12.17
101	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	8	3.00	96.55	78.25	81.05	18.30
102	SALCEDO	Macho	MESTIZO	8	4.50	75.58	62.72	82.98	12.86
103	SALCEDO	Macho	MESTIZO	8	3.50	80.90	66.43	82.11	14.47
104	SALCEDO	Macho	MESTIZO	8	4.00	83.28	68.93	82.77	14.35
105	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	9	3.50	74.83	60.20	80.45	14.63
106	SALCEDO	Hembra	MESTIZO	9	4.50	90.57	75.19	83.02	15.38
107	SALCEDO	Macho	MESTIZO	9	5.00	97.72	82.69	84.62	15.03
108	SALCEDO	Macho	MESTIZO	9	5.00	98.42	83.33	84.67	15.09
109	SALCEDO	Macho	MESTIZO	9	4.00	99.40	82.23	82.73	17.17

Anexo 2. Resultados del análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la procedencia de los animales.

### 1. Estadísticas descriptivas

Parámetro	Procedencia	N	Media	Desviación típica	Error típico
<b>Condición corporal, puntos</b>	Chambo	42	3,4524	,57179	0,08823
	Echeandía	15	3,4000	,33806	0,08729
	Riobamba	9	3,4444	,76830	0,25610
	Salcedo	43	3,6395	,69287	0,10566
	Total	109	3,5183	,61587	0,05899
<b>Peso vivo, kg</b>	Chambo	42	63,3857	12,35926	1,90708
	Echeandía	15	74,6187	7,72213	1,99384
	Riobamba	9	69,2944	17,23756	5,74585
	Salcedo	43	69,6877	14,10396	2,15083
	Total	109	67,9055	13,44308	1,28761
<b>Peso canal, kg</b>	Chambo	42	50,8407	10,50450	1,62088
	Echeandía	15	59,9533	6,40783	1,65450
	Riobamba	9	55,9767	15,01616	5,00539
	Salcedo	43	56,4853	12,36461	1,88559
	Total	109	54,7456	11,59301	1,11041
<b>Rendimiento, %</b>	Chambo	42	80,0524	1,72382	0,26599
	Echeandía	15	80,3247	,90774	0,23438
	Riobamba	9	80,5300	2,32971	0,77657
	Salcedo	43	80,8163	1,97099	0,30057
	Total	109	80,4306	1,80691	0,17307
<b>Merma peso, kg</b>	Chambo	42	12,5450	2,16555	0,33415
	Echeandía	15	14,6653	1,48364	0,38308
	Riobamba	9	13,3178	2,76621	0,92207
	Salcedo	43	13,2023	2,08635	0,31817
	Total	109	13,1599	2,18857	0,20963

## 2. Análisis de varianza

Parámetro	Fuente variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado		
				medio	Fcal	Sig.
Condición corporal, puntos	Tratamientos	1,074	3	0,358	0,942	0,423
	Error	39,890	105	0,380		
	Total	40,963	108			
Peso vivo, kg	Tratamientos	1687,931	3	562,644	3,313	0,023
	Error	17829,426	105	169,804		
	Total	19517,357	108			
Peso canal, kg	Tratamientos	1191,018	3	397,006	3,129	0,029
	Error	13323,957	105	126,895		
	Total	14514,975	108			
Rendimiento, %	Tratamientos	12,662	3	4,221	1,304	0,277
	Error	339,952	105	3,238		
	Total	352,613	108			
Merma peso, kg	Tratamientos	50,177	3	16,726	3,760	0,013
	Error	467,125	105	4,449		
	Total	517,302	108			

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

### Condición corporal, puntos

Procedencia	N	Grupos Homogéneos	
		1	
Echeandía	15	3,4000	
Riobamba	9	3,4444	
Chambo	42	3,4524	
Salcedo	43	3,6395	

### Peso vivo, kg

Procedencia	N	Grupos homogéneos	
		1	2
Chambo	42	63,3857	
Riobamba	9	69,2944	69,2944
Salcedo	43	69,6877	69,6877
Echeandía	15		74,6187

<b>Peso canal, kg</b>			
<b>Procedencia</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Chambo</b>	42	50,8407	
<b>Riobamba</b>	9	55,9767	55,9767
<b>Salcedo</b>	43	56,4853	56,4853
<b>Echeandía</b>	15		59,9533

<b>Rendimiento, %</b>		
<b>Procedencia</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>
		<b>1</b>
<b>Chambo</b>	42	80,0524
<b>Echeandía</b>	15	80,3247
<b>Riobamba</b>	9	80,5300
<b>Salcedo</b>	43	80,8163

<b>Merma peso, kg</b>			
<b>Procedencia</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Chambo</b>	42	12,5450	
<b>Salcedo</b>	43	13,2023	13,2023
<b>Riobamba</b>	9	13,3178	13,3178
<b>Echeandía</b>	15		14,6653

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

<u>Condición Corporal</u>				
<u>Machos</u>	<u>Hembras</u>			
4.50	4.00	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
3.50	3.00			
4.00	3.00			
3.50	3.00		<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>
3.00	2.50	Media	3.68	3.38
3.50	3.50	Varianza	0.46	0.28
2.50	4.00	Desviación estándar	0.67	0.53
		Observaciones	49.00	60.00
		Diferencia hipotética de las medias	0.00	
4.50	3.50	Grados de libertad	90.00	
3.00	3.50	Estadístico t	2.54	
3.50	3.00	P(T<=t) una cola	0.0064	
4.50	4.00	Valor crítico de t (una cola)	1.66	
4.00	4.00			
3.00	3.50			
3.00	2.50			
3.50	4.00			
4.00	3.00			
2.50	3.00			
3.50	3.00			
2.50	3.50			
4.00	3.00			
4.00	3.50			
4.00	3.50			
3.50	3.50			
3.00	3.50			
3.50	3.50			
4.00	3.00			
4.00	3.50			
3.00	3.50			
5.00	3.00			
3.00	3.00			
4.00	3.00			
4.50	2.50			
3.50	4.00			
4.00	3.00			
4.50	3.50			
2.50	3.50			
4.00	2.50			
4.00	2.50			

2.50	4.00
3.50	4.00
3.00	4.00
5.00	4.00
4.50	2.50
3.50	4.00
5.00	3.50
4.00	3.00
3.50	3.50
4.00	4.00
4.00	4.00
	3.50
	3.00
	2.00
	3.50
	4.00
	3.00
	3.00
	4.00
	3.50
	4.50
	4.00

Peso Vivo

Machos Hembras

61.77	60.04
97.31	58.22
77.00	69.08
67.52	53.79
86.77	54.00
60.45	85.09
60.29	80.08
87.66	53.88
68.33	52.15
53.45	56.54
60.45	76.36
49.51	60.23
70.63	71.24
45.24	50.45
67.90	65.45
64.34	53.55
55.45	45.78
74.23	51.12
48.76	65.91

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>
Media	70.05	66.15
Varianza	199.37	161.64
Desviación estándar	14.12	12.71
Observaciones	49.00	60.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	98.00	
Estadístico t	1.50	
P(T<=t) una cola	0.0683	
Valor crítico de t (una cola)	1.66	

62.92	77.32
75.05	77.26
52.88	85.41
51.33	71.55
75.27	76.55
66.02	77.40
60.17	86.91
83.72	71.12
69.58	73.14
98.42	62.31
60.45	75.13
70.63	65.72
78.03	54.63
65.05	96.55
68.32	53.79
68.82	53.88
51.45	76.81
69.58	67.47
69.53	49.14
48.44	71.14
70.39	68.30
79.31	64.26
97.72	60.72
75.58	65.72
80.90	54.63
98.42	60.00
99.40	62.22
65.74	55.13
79.20	56.22
83.28	54.00
	80.34
	48.99
	57.90
	54.65
	58.71
	57.22
	96.55
	90.81
	74.83
	90.57
	71.08

---

Peso canal, kg

Machos Hembras

51.45	48.64
80.29	45.79
61.34	56.19
54.36	42.81
70.52	41.81
48.73	65.46
47.27	65.30
73.43	43.18
55.75	41.83
42.36	44.54
48.32	61.36
39.36	49.50
55.90	57.30
35.64	39.09
54.02	54.36
52.54	42.55
42.72	35.90
59.27	40.00
37.80	52.18
50.91	61.85
61.81	61.22
43.18	68.81
40.55	57.85
60.53	60.33
53.35	62.81
48.86	70.50
68.05	57.23
57.14	58.72
83.33	48.75
48.73	60.44
55.90	50.00
64.40	44.45
51.12	78.25
55.93	42.81
57.50	43.18
40.36	62.21
57.14	53.38
56.45	38.05
37.27	57.81
57.23	55.07
62.40	52.09
82.69	50.00

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>
Media	56.89	52.99
Varianza	156.02	112.13
Desviación estándar	12.49	10.59
Observaciones	49.00	60.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	94.00	
Estadístico t	1.74	
P(T<=t) una cola	0.0429	
Valor crítico de t (una cola)	1.66	

62.72	50.00
66.43	44.45
83.33	47.13
82.23	49.54
53.63	43.34
64.61	45.72
68.93	43.33
	64.54
	39.18
	44.50
	44.34
	47.73
	46.29
	78.25
	74.35
	60.20
	75.19
	57.81

---

#### Rendimiento

Machos Hembras

83.29	81.01	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
82.51	78.65			
79.66	81.34			
80.51	79.59			
81.27	77.43			
80.61	76.93			
78.40	81.54			
83.77	80.14			
81.59	80.21			
79.25	78.78			
79.93	80.36			
79.50	82.18			
79.14	80.43			
78.78	77.48			
79.56	83.06			
81.66	79.46			
77.04	78.42			
79.85	78.25			
77.52	79.17			
80.91	79.99			
82.36	79.24			
81.66	80.56			
79.00	80.85			

---

	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>
Media	80.94	80.01
Varianza	3.74	2.53
Desviación estándar	1.93	1.59
Observaciones	49.00	60.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	93.00	
Estadístico t	2.71	
P(T<=t) una cola	0.0040	
Valor crítico de t (una cola)	1.66	

---

80.42 78.81  
80.81 81.15  
81.20 81.12  
81.28 80.47  
82.12 80.28  
84.67 78.24  
80.61 80.45  
79.14 76.08  
82.53 81.37  
78.59 81.05  
81.86 79.59  
83.55 80.14  
78.45 80.99  
82.12 79.12  
81.19 77.43  
76.94 81.26  
81.30 80.63  
78.68 81.06  
84.62 82.35  
82.98 76.08  
82.11 81.37  
84.67 78.55  
82.73 79.62  
81.58 78.61  
81.58 81.32  
82.77 80.24  
80.33  
79.98  
76.86  
81.13  
81.30  
80.90  
81.05  
81.87  
80.45  
83.02  
81.33

---

Merma

Machos Hembras

10.32	11.40	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
17.02	12.43			
15.66	12.89			
13.16	10.98		<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>
16.25	12.19	Media	13.16	13.16
11.72	19.63	Varianza	3.75	5.72
13.02	14.78	Desviación estándar	1.94	2.39
14.23	10.70	Observaciones	49.00	60.00
12.58	10.32	Diferencia hipotética de las medias	0.00	
11.09	12.00	Grados de libertad	107.00	
12.13	15.00	Estadístico t	0.00	
10.15	10.73	P(T<=t) una cola	0.4984	
14.73	13.94	Valor crítico de t (una cola)	1.66	
9.60	11.36			
13.88	11.09			
11.80	11.00			
12.73	9.88			
14.96	11.12			
10.96	13.73			
12.01	15.47			
13.24	16.04			
9.70	16.60			
10.78	13.70			
14.74	16.22			
12.67	14.59			
11.31	16.41			
15.67	13.89			
12.44	14.42			
15.09	13.56			
11.72	14.69			
14.73	15.72			
13.63	10.18			
13.93	18.30			
12.39	10.98			
11.32	10.70			
11.09	14.60			
12.44	14.09			
13.08	11.09			
11.17	13.33			
13.16	13.23			
16.91	12.17			
15.03	10.72			

12.86 15.72  
 14.47 10.18  
 15.09 12.87  
 17.17 12.68  
 12.11 11.79  
 14.59 10.50  
 14.35 10.67  
 15.80  
 9.81  
 13.40  
 10.31  
 10.98  
 10.93  
 18.30  
 16.46  
 14.63  
 15.38  
 13.27

---

Anexo 4. Análisis estadístico de los parámetros productivos de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la raza.

<u>Condición corporal</u>			
<u>Criollo</u>	<u>Mestizo</u>		
3.50	4.00	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales	
2.50	3.00		
2.50	3.00		
3.50	3.00	<i>Criollo</i>	<i>Mestizo</i>
2.50	2.50	Media	2.71 3.57
2.00	4.00	Varianza	0.32 0.34
2.50	3.50	Desviación estándar	0.57 0.58
		Observaciones	7.00 102.00
	3.50	Diferencia hipotética de las medias	0.00
	3.00	Grados de libertad	7.00
	4.00	Estadístico t	-3.87
	4.00	P(T<=t) una cola	0.0031
	3.50	Valor crítico de t (una cola)	1.89
	2.50		
	4.00		
	3.00		
	3.00		
	3.00		
	3.50		
	4.50		

3.50  
4.00  
3.50  
3.00  
3.50  
4.50  
3.00  
3.50  
4.50  
4.00  
3.00  
3.00  
3.50  
4.00  
3.50  
2.50  
4.00  
4.00  
4.00  
3.50  
3.00  
3.50  
3.50  
3.50  
3.50  
3.00  
3.50  
3.50  
3.00  
3.00  
3.00  
3.50  
4.00  
4.00  
3.00  
2.50  
4.00  
3.00  
3.50  
3.00  
5.00  
3.00  
4.00  
3.50  
2.50  
4.00

4.00  
4.00  
4.00  
2.50  
4.00  
3.50  
3.00  
3.50  
4.00  
4.00  
3.50  
3.00  
3.50  
4.00  
3.00  
3.00  
4.00  
3.50  
4.50  
4.00  
4.50  
3.50  
4.00  
4.50  
4.00  
4.00  
2.50  
3.50  
3.00  
5.00  
4.50  
3.50  
5.00  
4.00  
3.50  
4.00  
4.00

---

Peso Vivo

Criollo Mestizo

85.09 60.04  
 60.29 58.22  
 55.45 69.08  
 76.55 53.79  
 49.14 54.00  
 57.90 80.08  
 51.45 53.88  
  
 52.15  
 56.54  
 76.36  
 60.23  
 71.24  
 50.45  
 65.45  
 53.55  
 45.78  
 51.12  
 65.91  
 61.77  
 97.31  
 77.00  
 67.52  
 86.77  
 60.45  
 87.66  
 68.33  
 53.45  
 60.45  
 49.51  
 70.63  
 45.24  
 67.90  
 64.34  
 74.23  
 48.76  
 62.92  
 75.05  
 52.88  
 51.33  
 77.32  
 77.26  
 85.41

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Criollo</i>	<i>Mestizo</i>
Media	62.27	68.29
Varianza	180.61	180.16
Desviación estándar	13.44	13.42
Observaciones	7.00	102.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	7.00	
Estadístico t	-1.15	
P(T<=t) una cola	0.1444	
Valor crítico de t (una cola)	1.89	

71.55  
77.40  
86.91  
71.12  
73.14  
62.31  
75.13  
75.27  
66.02  
60.17  
83.72  
65.72  
54.63  
96.55  
53.79  
53.88  
69.58  
98.42  
60.45  
70.63  
76.81  
67.47  
71.14  
68.30  
64.26  
60.72  
65.72  
54.63  
60.00  
62.22  
55.13  
56.22  
54.00  
80.34  
48.99  
54.65  
58.71  
57.22  
96.55  
90.81  
74.83  
90.57  
71.08  
78.03  
65.05  
68.32

68.82  
 69.58  
 69.53  
 48.44  
 70.39  
 79.31  
 97.72  
 75.58  
 80.90  
 98.42  
 99.40  
 65.74  
 79.20  
 83.28

---

Peso canal

Criollo Mestizo

65.46 48.64  
 47.27 45.79  
 42.72 56.19  
 60.33 42.81  
 38.05 41.81  
 44.50 65.30  
 40.36 43.18

41.83  
 44.54  
 61.36  
 49.50  
 57.30  
 39.09  
 54.36  
 42.55  
 35.90  
 40.00  
 52.18  
 51.45  
 80.29  
 61.34  
 54.36  
 70.52  
 48.73  
 73.43

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Criollo</i>	<i>Mestizo</i>
Media	48.38	55.18
Varianza	108.98	134.24
Desviación estándar	10.44	11.59
Observaciones	7.00	102.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	7.00	
Estadístico t	-1.65	
P(T<=t) una cola	0.0710	
Valor crítico de t (una cola)	1.89	

55.75  
42.36  
48.32  
39.36  
55.90  
35.64  
54.02  
52.54  
59.27  
37.80  
50.91  
61.81  
43.18  
40.55  
61.85  
61.22  
68.81  
57.85  
62.81  
70.50  
57.23  
58.72  
48.75  
60.44  
60.53  
53.35  
48.86  
68.05  
50.00  
44.45  
78.25  
42.81  
43.18  
57.14  
83.33  
48.73  
55.90  
62.21  
53.38  
57.81  
55.07  
52.09  
50.00  
50.00  
44.45  
47.13

49.54  
43.34  
45.72  
43.33  
64.54  
39.18  
44.34  
47.73  
46.29  
78.25  
74.35  
60.20  
75.19  
57.81  
64.40  
51.12  
55.93  
57.50  
57.14  
56.45  
37.27  
57.23  
62.40  
82.69  
62.72  
66.43  
83.33  
82.23  
53.63  
64.61  

---

68.93

Rendimiento

Criollo Mestizo

76.93 81.01

78.40 78.65

77.04 81.34

78.81 79.59

77.43 77.43

76.86 81.54

78.45 80.14

80.21

78.78

80.36

82.18

80.43

77.48

83.06

79.46

78.42

78.25

79.17

83.29

82.51

79.66

80.51

81.27

80.61

83.77

81.59

79.25

79.93

79.50

79.14

78.78

79.56

81.66

79.85

77.52

80.91

82.36

81.66

79.00

79.99

79.24

80.56

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Criollo</i>	<i>Mestizo</i>
Media	77.70	80.62
Varianza	0.68	2.90
Desviación estándar	0.83	1.70
Observaciones	7.00	102.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	10.00	
Estadístico t	-8.22	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.81	

80.85  
81.15  
81.12  
80.47  
80.28  
78.24  
80.45  
80.42  
80.81  
81.20  
81.28  
76.08  
81.37  
81.05  
79.59  
80.14  
82.12  
84.67  
80.61  
79.14  
80.99  
79.12  
81.26  
80.63  
81.06  
82.35  
76.08  
81.37  
78.55  
79.62  
78.61  
81.32  
80.24  
80.33  
79.98  
81.13  
81.30  
80.90  
81.05  
81.87  
80.45  
83.02  
81.33  
82.53  
78.59  
81.86

83.55  
 82.12  
 81.19  
 76.94  
 81.30  
 78.68  
 84.62  
 82.98  
 82.11  
 84.67  
 82.73  
 81.58  
 81.58  
 82.77

Merma

Criollo   Mestizo

19.63   11.40  
 13.02   12.43  
 12.73   12.89  
 16.22   10.98  
 11.09   12.19  
 13.40   14.78  
 11.09   10.70  
 10.32  
 12.00  
 15.00  
 10.73  
 13.94  
 11.36  
 11.09  
 11.00  
 9.88  
 11.12  
 13.73  
 10.32  
 17.02  
 15.66  
 13.16  
 16.25  
 11.72  
 14.23  
 12.58  
 11.09

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Criollo</i>	<i>Mestizo</i>
Media	13.88	13.11
Varianza	9.40	4.52
Desviación estándar	3.07	2.13
Observaciones	7.00	102.00
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	6.00	
Estadístico t	0.66	
P(T<=t) una cola	0.2681	
Valor crítico de t (una cola)	1.94	

12.13  
10.15  
14.73  
9.60  
13.88  
11.80  
14.96  
10.96  
12.01  
13.24  
9.70  
10.78  
15.47  
16.04  
16.60  
13.70  
14.59  
16.41  
13.89  
14.42  
13.56  
14.69  
14.74  
12.67  
11.31  
15.67  
15.72  
10.18  
18.30  
10.98  
10.70  
12.44  
15.09  
11.72  
14.73  
14.60  
14.09  
13.33  
13.23  
12.17  
10.72  
15.72  
10.18  
12.87  
12.68  
11.79

10.50  
10.67  
15.80  
9.81  
10.31  
10.98  
10.93  
18.30  
16.46  
14.63  
15.38  
13.27  
13.63  
13.93  
12.39  
11.32  
12.44  
13.08  
11.17  
13.16  
16.91  
15.03  
12.86  
14.47  
15.09  
17.17  
12.11  
14.59  
14.35

---

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

### Estadísticas Descriptivas

Parámetro	Edad	N	Media	Desviación típica	Error típico
Condición corporal, puntos	4 meses	18	3,0278	,67459	0,15900
	5 meses	26	3,5192	,47918	0,09398
	6 meses	18	3,5278	,40118	0,09456
	7 meses	28	3,5536	,56665	0,10709
	8 meses	11	3,5909	,53936	0,16262
	9 meses	8	4,3750	,64087	0,22658
	Total	109	3,5183	,61587	,05899
Peso vivo, kg	4 meses	18	54,0661	6,55930	1,54604
	5 meses	26	63,5346	8,83129	1,73196
	6 meses	18	65,9094	8,86114	2,08859
	7 meses	28	70,6725	10,30090	1,94669
	8 meses	11	78,8255	12,38865	3,73532
	9 meses	8	93,0412	8,49473	3,00334
	Total	109	67,9055	13,44308	1,28761
Peso canal, kg	4 meses	18	42,1556	4,94598	1,16578
	5 meses	26	50,8338	6,78906	1,33144
	6 meses	18	52,9478	7,20374	1,69794
	7 meses	28	57,3436	8,51315	1,60883
	8 meses	11	64,3109	9,91692	2,99006
	9 meses	8	77,5863	7,98393	2,82275
	Total	109	54,7456	11,59301	1,11041
Rendimiento, %	4 meses	18	78,0100	1,22298	0,28826
	5 meses	26	80,0646	1,37184	0,26904
	6 meses	18	80,3217	1,13205	0,26683
	7 meses	28	81,1086	1,11678	0,21105
	8 meses	11	81,6191	,78371	0,23630
	9 meses	8	83,3050	1,45734	0,51525
	Total	109	80,4306	1,80691	0,17307
Merma peso, kg	4 meses	18	11,9106	1,79156	0,42227
	5 meses	26	12,7008	2,26950	0,44508
	6 meses	18	12,9617	1,87031	0,44084
	7 meses	28	13,3289	1,95792	0,37001
	8 meses	11	14,5145	2,56065	0,77206
	9 meses	8	15,4550	1,07067	0,37854
	Total	109	13,1599	2,18857	0,20963

### Análisis de variancia

Parámetros	fuelle de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Condición corporal, puntos	Tratamientos	10,297	5	2,059	6,917	0,000
	Error	30,666	103	,298		
	Total	40,963	108			
Peso vivo, kg	Tratamientos	10596,476	5	2119,295	24,469	0,000
	Error	8920,881	103	86,610		
	Total	19517,357	108			
Peso canal, kg	Tratamientos	8678,186	5	1735,637	30,628	0,000
	Error	5836,789	103	56,668		
	Total	14514,975	108			
Rendimiento, %	Tratamientos	203,669	5	40,734	28,169	0,000
	Error	148,945	103	1,446		
	Total	352,613	108			
Merma peso, kg	Tratamientos	97,409	5	19,482	4,779	0,001
	Error	419,893	103	4,077		
	Total	517,302	108			

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan

### Condición corporal, puntos

Edad, meses	N	Grupos homogéneos		
		1	2	3
4 meses	18	3,0278		
5 meses	26		3,5192	
6 meses	18		3,5278	
7 meses	28		3,5536	
8 meses	11		3,5909	
9 meses	8			4,3750

**Peso vivo, kg**

<b>Edad, meses</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4 meses	18	54,0661				
5 meses	26		63,5346			
6 meses	18		65,9094	65,9094		
7 meses	28			70,6725		
8 meses	11				78,8255	
9 meses	8					93,0412

**Peso canal, kg**

<b>Edad, meses</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4 meses	18	42,1556				
5 meses	26		50,8338			
6 meses	18		52,9478	52,9478		
7 meses	28			57,3436		
8 meses	11				64,3109	
9 meses	8					77,5863

**Rendimiento, %**

<b>Edad, meses</b>	<b>N</b>	<b>Grupos homogéneos</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4 meses	18	78,0100				
5 meses	26		80,0646			
6 meses	18		80,3217	80,3217		
7 meses	28			81,1086	81,1086	
8 meses	11				81,6191	
9 meses	8					83,3050

<b>Merma peso, kg</b>		<b>Grupos homogéneos</b>		
<b>Edad, meses</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4 meses	18	11,9106		
5 meses	26	12,7008		
6 meses	18	12,9617		
7 meses	28	13,3289	13,3289	
8 meses	11		14,5145	14,5145
9 meses	8			15,4550

Anexo 6. Identificación y pesaje de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba de acuerdo a la edad de los animales.



Anexo 7. Porcinos de fenotipo criollo en pie en el Camal Municipal de Riobamba.



Anexo 8. Porcinos de fenotipo mestizo en pie en el Camal Municipal de Riobamba.



Anexo 9. Aturdimiento y desangrado de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.



Anexo 10. Escaldado y depilado de los porcinos.



Anexo 11. Eviscerado y lavado de los porcinos



Anexo 12. Seguimiento y registro a la canal de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.



Anexo 13. Determinación de la edad según su cronología dentaria de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Riobamba.

