

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EFECTO DE LA RACTOPAMINA SOBRE MODIFICACIONES DEL TEJIDO
MAGRO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CERDOS CRIOLLOS”**

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Autor:

ANA BELÉN CHIFLA GAMBOA

Tutor:

ING. GONZALO ARAGADVAY YUGÁN, Mg

Cevallos – Tungurahua – Ecuador, 2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“La suscrita, ANA BELÉN CHIFLA GAMBOA, portadora de cédula identidad número: 1600828527, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: **“EFECTO DE LA RACTOPAMINA SOBRE MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CERDOS CRIOLLOS”** es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.

.....
Ana Belén Chifla Gamboa

C.I. 1600828527

DERECHOS DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **EFECTO DE LA RACTOPAMINA SOBRE MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CERDOS CRIOLLOS**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

.....
Ana Belén Chifla Gamboa

C.I. 1600828527

**“EFECTO DE LA RACTOPAMINA SOBRE MODIFICACIONES DEL TEJIDO
MAGRO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CERDOS CRIOLLOS”**

REVISADO POR:

.....
Ing. Gonzalo Aragadvay Yugán, Mg

TUTOR

.....
Ing. Ricardo Guerrero, Mg
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN:

FECHA

.....
Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....
Ing. Ricardo Guerrero, Mg
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....
Ing. Verónica Rivera Guerra, Mg
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida, protegerme y permitirme cumplir con todas las metas que me propongo en la vida para ser una mejor persona.

A mis padres y hermana que me han apoyado en todo mi proceso formativo y me han inculcado muchos valores para lograr culminar con mis estudios y ser una persona de bien para la sociedad.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, por darme la oportunidad de estudiar y prepararme para ser una excelente profesional.

También me gustaría agradecer a mis queridos profesores porque han sido un aporte importante en mi formación durante mi vida universitaria, gracias por sus enseñanzas, consejos y por su maravillosa amistad.

A todas las personas que conocí durante mi vida estudiantil.

DEDICATORIA

A Dios, por llenar de bendiciones cada día de mi vida.

A mis queridos padres quienes con su apoyo incondicional han sabido guiarme por el camino correcto de esfuerzo, dedicación.

A mi hermana, por su apoyo durante toda mi vida estudiantil.

A quienes con sus palabras de aliento motivaron la culminación de mi carrera.

CONTENIDO

RESUMEN	XV
SUMARY	XVI
CAPÍTULO I	17
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO II	19
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	19
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL	25
2.2.1. RACTOPAMINA.....	25
<input type="checkbox"/> Generalidades	25
<input type="checkbox"/> Farmacocinética	25
<input type="checkbox"/> Indicaciones Y Dosis.....	26
<input type="checkbox"/> Efectos Adversos.....	26
<input type="checkbox"/> Tiempo De Retiro.....	26
2.2.2. MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO	27
<input type="checkbox"/> Espesor De Grasa Dorsal.....	27
<input type="checkbox"/> Área De Musculo Dorsal.....	27
<input type="checkbox"/> Pérdidas Por Goteo.....	28
<input type="checkbox"/> Relación Proteína/Grasa.....	28
<input type="checkbox"/> El Ph.....	29

<input type="checkbox"/> Nitrógeno Ureico En Sangre (Bun).....	29
2.2.3. CERDOS CRIOLLOS	30
<input type="checkbox"/> Generalidades	30
<input type="checkbox"/> Características Generales	31
<input type="checkbox"/> Engorde De Cerdos Criollos	31
CAPÍTULO III	33
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	33
3.1. HIPÓTESIS	33
3.2. OBJETIVO GENERAL.....	33
3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
CAPÍTULO IV	34
MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO	34
4.2. ANIMALES Y TRATAMIENTOS	34
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES	34
4.3.1. MATERIALES.....	34
4.3.2. EQUIPOS	35
4.3.3. FACTORES DE ESTUDIO.....	35
4.4. TRATAMIENTOS	36
4.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	37
4.6. VARIABLES RESPUESTA.....	37
4.6.1.ÍNDICES PRODUCTIVOS	37
<input type="checkbox"/> Ganancia de Peso (GP), kg.....	37

<input type="checkbox"/> Consumo de Alimento (CA), kg	37
<input type="checkbox"/> Conversión alimenticia (CA)	37
4.6.2. MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO	38
<input type="checkbox"/> Profundidad de grasa dorsal (PGD), mm	38
<input type="checkbox"/> Área del músculo longísimo dorsal (ALD) cm ²	38
<input type="checkbox"/> Pérdidas por goteo (PG) gr.....	38
<input type="checkbox"/> Relación proteína grasa (P-G) %	39
<input type="checkbox"/> Nitrógeno ureico en sangre (BUN) %	39
<input type="checkbox"/> El pH (Potencial hidrógeno).....	39
4.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	39
CAPITULO V	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
5.1. RESULTADOS	40
5.2. DISCUSIÓN	43
CAPÍTULO VI	46
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS	46
6.1. CONCLUSIONES	46
6.2. RECOMENDACIONES.....	46
6.3. BIBLIOGRAFIA	47
6.4. ANEXOS.....	50
CAPITULO VII	72

PROPUESTA	72
7.1. DATOS INFORMATIVOS	72
7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	72
7.3. JUSTIFICACIÓN	73
7.4. OBJETIVO	73
7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	73
7.6. FUNDAMENTACIÓN.....	74
7.7. METODOLOGÍA	74
7.8. ADMINISTRACIÓN.....	74
7.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Taxonómica de los Cerdos	30
Tabla 2. Peso promedio (kg) de los lechones y animales en crecimiento y engorde por región.	32
Tabla 3. Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados.....	32
Tabla 4. Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados.....	32
Tabla 5. Distribución de los tratamientos, repeticiones y número de animales a utilizarse en el ensayo	36
Tabla 6. Modificaciones del tejido magro en etapa de finalización en cerdos criollos.....	41
Tabla 7. Nitrógeno úrico en sangre	42
Tabla 8. Índices Productivos	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Identificación de los corrales.....	Anexo 1
Identificación individual de los corrales.....	Anexo 2
Selección de los animales.....	Anexo 3
Areteo de los animales.....	Anexo 4
Suministro de alimento para T1, T2 y T3 individual.....	Anexo 5
Consumo de alimento individual.....	Anexo 6
Pesaje de los animales semanalmente.....	Anexo 7
Pesaje final de los animales.....	Anexo 8
Toma de muestras de sangre.....	Anexo 9
Medición de la profundidad de la grasa dorsal.....	Anexo 10
Ubicación de las muestras de carne en el papel milimetrado para obtener las áreas de músculo.....	Anexo 11
Ubicación de las muestras de carne en la refrigeradora para obtener pérdidas por goteo.....	Anexo 12
Determinación del Ph de las muestras.....	Anexo 13
Registro de datos obtenidos.....	Anexo 14
Análisis de varianza para la variable profundidad de grasa dorsal de la 13 costilla (PG13).....	Anexo 15
Prueba de Duncan para la variable profundidad de grasa dorsal de la 13 costilla (PG13).....	Anexo 16
Análisis de varianza para la variable profundidad de grasa dorsal de la 10 costilla (PG10).....	Anexo 17
Prueba de Duncan para la variable profundidad de grasa dorsal de la 10 costilla (PG10).....	Anexo 18
Análisis de varianza para la variable Área de musculo dorsal (ALD).....	Anexo 19
Prueba de Duncan para la variable Área de musculo dorsal (ALD).....	Anexo 20
Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 24 horas (PG24H)....	Anexo 21
Prueba de Duncan para la variable Pérdidas por goteo a las 24 horas (PG24H).....	Anexo 22

Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 48 horas (PG48H)....	Anexo 23
Prueba de Duncan para la variable Pérdidas por goteo a las 48 horas (PG48H)..	Anexo 24
Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 72 horas (PG72H)....	Anexo 25
Prueba de Duncan para la variable Pérdidas por goteo a las 72 horas (PG72H)..	Anexo 26
Análisis de varianza para la variable proteína cruda (PC).....	Anexo 27
Prueba de Duncan para la variable proteína cruda (PC).....	Anexo 28
Análisis de varianza para la variable Grasa (G).	Anexo 29
Prueba de Duncan para la variable Grasa (G).	Anexo 30
Análisis de varianza para la variable PH (PH).	Anexo 31
Prueba de Duncan para la variable PH (PH).	Anexo 32
Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre Inicial (BUNI)...	Anexo 33
Prueba de Duncan para la variable Nitrógeno ureico en sangre Inicial (BUNI).	Anexo 34
Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre medial (BUNM).	Anexo 35
Prueba de Duncan para la variable Nitrógeno ureico en sangre Medial (BUNM)...	Anexo 36
Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre Final (BUNF).	Anexo 37
Prueba de Duncan para la variable Nitrógeno ureico en sangre Final (BUNF)..	Anexo 38
Análisis de varianza para la variable Rendimiento a la Canal % (RC%).....	Anexo 39
Prueba de Duncan para la variable Rendimiento a la Canal % (RC%).....	Anexo 40
Análisis de varianza para la variable Conversión Alimenticia (C.A).....	Anexo 41
Prueba de Duncan para la variable Conversión Alimenticia (C.A).....	Anexo 42
Análisis de varianza para la variable Ganancia de Peso (GP).....	Anexo 43
Prueba de Duncan para la variable Ganancia de Peso (GP).....	Anexo 44
Análisis de varianza para la variable Peso Inicial (PI).	Anexo 45
Prueba de Duncan para la variable Peso Inicial (PI).	Anexo 46
Análisis de varianza para la variable Peso Final (PF).	Anexo 47
Prueba de Duncan para la variable Peso Final (PF).	Anexo 48
Datos obtenidos sobre modificaciones del tejido magro en etapa de finalización en cerdos criollos.	Anexo 49

Composición de la Dietas.....	Anexo 50
Análisis de Laboratorio de la Dieta.....	Anexo 51
Análisis de Laboratorio de las muestras.....	Anexo 52
Costos	Anexo 53

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar EL EFECTO DE LA RACTOPAMINA SOBRE MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CERDOS CRIOLLOS. Esta investigación se realizó en la Granja porcícola “Juive Grande”, sus instalaciones son semitecnificadas, lo cual brinda a los animales un ambiente adecuado. Se utilizaron un total de 12 cerdos criollos castrados en etapa de finalización o ceba, de aproximadamente 5 meses de edad, con un peso de +/- 40 kg previamente vacunados, identificados y distribuidos al azar en cuatro dietas experimentales: T0 con 0 ppm de ractopamina, T1 con 10 ppm de ractopamina, T2 con 20 ppm de ractopamina.

Se evaluó las modificaciones magras bajo el efecto de los diferentes niveles de ractopamina. En este sentido la PGD (Profundidad de Grasa de Dorsal) en el T2 (16.68 mm) fue diferente estadísticamente ($p = 0.0005$) en los dos puntos de muestreo en la décima y décima tercera costilla con respecto a los demás tratamientos. Por otra parte el área del longissimus dorsi fue de 126.90 cm^2 para T2, valor que difirió estadísticamente ($p < 0,0001$) al compararlos con T0 y T1. Al referirnos a las pérdidas por goteo se pudo observar la misma tendencia en los diferentes tiempos de muestreo para los tres tratamientos experimentales, presentando el T2 menor contenido de agua a las 24-48 y 72 horas con valores de 2.77- 3.92 y 4.52 % respectivamente, los mismos que presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) frente al T0 y T1. Además al mencionar la proteína cruda se observa que en el T2 (23.00 %) es estadísticamente diferente ($p < 0,0001$) al cotejar con T0 y T1. Al señalar la grasa se pudo observar que T0 (3.17 %) tenían mayor cantidad de grasa al compararlo con T1 (2.13 %) y T2 (1.40 %) habiendo diferencia estadística ($p < 0.05$) respectivamente, además observando relación de dependencia ($R^2 = 0.99$) con el contenido de proteína. En lo que respecta al pH el T2 (5.67) fue estadísticamente diferente (0.0007) en relación a T0 y T1. Finalmente los resultados obtenidos sobre el nitrógeno ureico en sangre mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos, siendo el mayor concentración en sangre para BUNM y BUNF en T2 con alrededor de 36,05 y 34,50 % respectivamente frente a T0 y T1.

Palabras claves: Ractopamina, cerdos criollos, modificaciones del tejido magro

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the effect of RACTOPAMINE on MODIFICATIONS OF SLIM TISSUE IN FINISHING STAGE IN CRUDE PIGS. This research was carried out in the "Juive Grande" Porcine Farm, its facilities are semi-manufactured, which gives the animals an adequate environment. A total of 12 castrated pigs were used at the end of the experiment or feed, approximately 5 months old, weighing +/- 40 kg previously vaccinated, identified and randomly distributed in four experimental diets: T0 with 0 ppm of ractopamine, T1 with 10 ppm ractopamine, T2 with 20 ppm ractopamine.

Lean modifications were evaluated under the effect of different levels of ractopamine. In this sense the PGD (Dorsal Fat Depth) in T2 (16.68 mm) was statistically different ($p = 0.0005$) at the two sampling points in the tenth and thirteenth rib with respect to the other treatments. On the other hand, the area of the longissimus dorsi was 126.90 cm² for T2, a value that differed statistically ($p < 0.0001$) when compared with T0 and T1. When referring to drip losses, the same trend was observed in the different sampling times for the three experimental treatments, with the lowest T2 water content at 24-48 and 72 hours with values of 2.77- 3.92 and 4.52%, respectively, which presented statistical differences ($p < 0.05$) compared to T0 and T1. In addition, when mentioning crude protein, it is observed that in T2 (23.00%) it is statistically different ($p < 0.0001$) when comparing with T0 and T1. When indicating the fat, it was observed that T0 (3.17%) had a higher amount of fat when compared to T1 (2.13%) and T2 (1.40%), with statistical difference ($p < 0.05$) 0.99) with the protein content. In terms of pH the T2 (5.67) was statistically different (0.0007) in relation to T0 and T1. Finally, results on urea nitrogen in blood showed significant differences ($p < 0.05$) between treatments, being the highest concentration in BUNM and BUNF in T2 with around 36.05 and 34.50% respectively against T0 and T1.

Key words: Ractopamina, creole pigs, lean tissue modifications

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador los cerdos criollos tienen su origen en las razas ibéricas importadas durante el período de la conquista, siendo así la porcicultura una de las principales actividades de los pequeños productores, en el último censo agropecuario se indicó que la población porcina criolla es de 1.193.052 animales (MAGAP, 2003).

Cabe resaltar que el sector porcícola tiene un ritmo de crecimiento dinámico, donde la producción de carne de cerdo fue de 102 mil toneladas métricas los criadores de cerdo tras patío y los grandes productores están incrementando el hato para cubrir la demanda nacional donde el consumo per cápita anual de 8,8 Kg/año (Aspe, 2011).

Organizaciones como la (FAO & PESA, 2010), destacan la importancia del cerdo criollo, debido a su diversidad fenotípica producto del mestizaje entre las razas, proporcionando a estos animales rusticidad, que lo ha hecho resistente a desequilibrios alimenticios, enfermedades carenciales y a las variadas condiciones climáticas.

Sin embargo los cerdos criollos presentan limitantes productivas como por ejemplo; baja conversión alimenticia, mayor deposición de grasa y tienen periodos largos para alcanzar un peso ideal, como lo demuestra, (Estupiñán, Vasco, Barreto, & Kléber Zambrano, 2009), en su trabajo de investigación en el cual registró una gran variabilidad de los pesos entre animales adultos autóctonos del Cantón La Maná y del Cantón Valencia.

Bajo este contexto, el uso de promotores de crecimiento para acelerar ganancias de peso en periodos cortos de producción se ha venido incrementando. Según (Sumano &

Ocampo, 2006) uno de los productos utilizados para este fin es la ractopamina que es un beta adrenérgico que tiene la función de incrementar la retención de nitrógeno y síntesis de proteína; así aumentando la masa muscular en la canal promoviendo la lipólisis e incrementa la ganancia de peso y la conversión alimenticia, como lo demuestran también otras investigaciones (Pérez, Obispo, Palma, & Chicco, 2005) ; (Pérez, Obispo, Palma, & Chicco, 2006) que presentan datos que indican la modificación del tejido muscular. En este sentido, se busca evaluar el efecto de la ractopamina sobre las modificaciones del tejido magro de cerdos criollos en etapa de finalización.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Existen diferentes trabajos de investigación realizados sobre el efecto de la ractopamina (RAC) en cerdos, sin embargo un gran porcentaje hace referencia a líneas porcinas comerciales como es el caso de Pérez et al., (2005) donde se evaluó el efecto de dos niveles de RAC en la dieta (0 y 10 ppm) sobre la respuesta productiva de cerdos magros en la fase de engorde. Se seleccionaron 180 animales con una edad y peso inicial de 156 días y 93 ± 10 kg, respectivamente. La muestra estuvo constituida por hembras y machos castrados en similares proporciones dentro de los corrales donde se obtuvo como resultado que la ganancia de peso efecto altamente significativo ($P < 0.001$) entre el nivel de ractopamina y el sexo, observándose que los machos castrados sin ractopamina presentaban una mayor ganancia de peso diario con respecto a las hembras sin ractopamina (0.973 vs 0.758 kg/día), mientras que la adición de RAC a la dieta permitió a las hembras igualar a los machos en este parámetro.

Posteriormente los mismos autores (Pérez et al., 2006) seleccionaron al azar, una muestra de 60 cerdos siendo 10 por tratamiento, cinco machos y cinco hembras para el sacrificio, para evaluar las variables; contenido de magro estimado, profundidad grasa dorsal en última y décima costilla (PG13 y PG10), área del músculo longissimus dorsi, porcentaje de proteína cruda y de grasa intramuscular así como también relación proteína grasa. Se observó una mejora en la calidad de la canal en cuanto al magro con disminución de la grasa, donde se aplicó 10 ppm de Ractopamina obteniendo una profundidad de Grasa Dorsal (1.4 cm) en la última costilla, también la inclusión de RAC indujo a una mayor concentración de Proteína Cruda en el músculo. La ractopamina induce el incremento del gen transcriptor α -actina y al incremento de ácido ribonucleico mensajero (ARNm) y probablemente otras proteínas miofibrilares, las cuales incrementan la síntesis proteica y disminuyen la degradación proteica. Se podría decir que a niveles crecientes de lisina y 10 ppm de RAC favoreció la acumulación de proteína en el músculo. Por otro lado, la

concordancia de los valores de magro estimados y los de la relación P: G indican que este último podría usarse como un buen indicador de calidad de magro.

Además (Mariezcurrera et al., 2012) en su artículo de investigación sobre las características químicas y sensoriales de la carne de cerdo, en función del consumo de dietas con RAC a 5 ppm, en dietas con 3.3 Mcal EM/ kg y 14.5 % de proteína cruda donde se utilizaron 48 cerdos con un peso corporal inicial 77.2 ± 3.42 y final 110.0 ± 3.0 kg. Obteniendo como resultado después de 28 días en sus respectivas dietas, los animales se sacrificaron y procesaron. De cada animal, se recolectaron cuatro chuletas de 2.5 cm de grosor y se determinó grasa intramuscular y evaluación sensorial. Los resultados indican que con la adición de RAC, en dietas con 14.5 % de proteína, se aumenta ($P < 0.01$) la grasa intramuscular en 25 %. Un incremento mayor (hasta el 50 %) en grasa intramuscular se obtuvo con dietas con RAC y una baja concentración de lisina (0.5% lys-dig). El panel de consumidores no detectó diferencias en aroma, sabor y textura ($P > 0.17$), pero sí detectó una mayor jugosidad de carne de cerdo ($P < 0.02$) de animales que consumieron la dieta RBL. Es factible mejorar la calidad de la carne de cerdo mediante el uso de RAC y dietas bajas en proteína y lisina.

Igualmente, (Ordoñez, Ricalde, Hernandez, Lizama, & Correa, 2009), en su ensayo sobre efecto del nivel de clorhidrato de RAC y proteína en la dieta sobre el desempeño productivo y rendimiento en canal de pavos comerciales. Se evaluó el efecto de diferentes niveles 0, 5 o 10 ppm de clorhidrato de ractopamina y proteína 22 y 24%, donde se utilizaron 72 pavos machos de 14 semanas de edad. Los pavos se alimentaron *ad libitum* con dietas experimentales durante 28 días. Se demostró que los pavos asignados a los tratamientos con clorhidrato de RAC tuvieron mayores ganancias diarias de peso entre 0.139, 0.154 y 0.156 kg/día, para 0, 5 y 10 ppm, respectivamente y ganaron entre 400 y 500 g con un peso final de 12.9 kg para 5 ppm y 13.0 kg para 10 ppm y los pavos del 0 ppm de RAC fue 12.5 kg. Se encontró que el RAC incrementó significativamente, ($P < 0.05$) el peso del muslo fue 0.748, 0.793 y 0.809 para 0, 5 y 10 ppm y del ala ($P < 0.06$); 0.593, 0.589 y 0.626 para 0, 5 y 10 ppm. No se observó ningún efecto del nivel de proteína y de RAC sobre el rendimiento de pechuga ($P > 0.05$). Los resultados obtenidos en este

trabajo indican que el RAC puede incrementar la ganancia diaria de peso y el rendimiento del muslo y el ala, desde 5 ppm.

También en otra investigación (Eheverry, Gomez, & Parra, 2008) Efectos de un β -adrenérgico comercial y varios niveles de lisina sobre la ganancia de peso de cerdos en finalización donde el trabajo tuvo una duración de 28 días. Se utilizaron un total de 42 cerdos machos castrados de aproximadamente 83.4 ± 0.22 kg que fueron alojados en corrales individuales de 1.25 m, se aplicaron dos niveles de ractopamina 0 y 10 ppm, dando como resultado La adición de 10 ppm de RAC a la dieta, resultó significativa ($p < 0.001$) en una GDP 13% mayor (0.82 vs 0.72 kg) que en los tratamientos testigo, incrementando la ganancia de tejido magro en un 22%, lo cual podría verse reflejado positivamente en las cantidades de cortes magros.

(Casa & Jiménez, 2013) .En su estudio sobre el uso de ractopamina en cerdos en la fase de finalización, para mejorar los parámetros productivos indico que al utilizar 5ppm de Ractopamina en 16 cerdos procedentes de un cruzamiento comercial, 8 machos castrados y 8 hembras con un peso promedio de 64Kg, Donde el sondeo duro de 28 días, utilizando dos tratamientos 4 machos y cuatro hembras por tratamiento. La alimentación para el grupo Testigo fue de 2500 g de balanceado + agua y para el grupo experimental: 2500 g de balanceado + 5ppm de Ractopamina + agua. En donde no hubo diferencia estadística ($P > 0.05$) para Ganancia de Peso, Consumo de Alimento y Conversión Alimenticia; el Rendimiento a la Canal para el grupo experimental para machos fue de 80.85% y para hembras fue de 82.65% vs el testigo machos fue de 76.84% y hembras fue de 80%.

Además (Galindo et al., 2012) en la investigación de comportamiento productivo y rendimiento en canal de cerdos en finalización con dos niveles de ractopamina en la dieta. Se emplearon 40 cerdos, 20 machos castrados y 20 hembras, resultado del cruce de York x Landrace x Duroc. Al iniciar la prueba los cerdos tenían 58 ± 5.2 kg de peso vivo y fueron distribuidos al azar en dos tratamientos, con la inclusión de 20 y 10 ppm de clorhidrato de ractopamina La ganancia de peso diaria mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos, 1.25 y 1.41 kg en los cerdos con 10 y 20 ppm respectivamente. El mismo efecto se halló para la conversión alimentaria, 2.29 y 2.44

kg/kg, respectivamente. Las mediciones de grasa dorsal resultaron ser más bajas en el tratamiento de 20 ppm de ractopamina con valores de 9.95 mm contra 10.07 del grupo de 10 ppm de ractopamina. La profundidad del lomo fue de 51 mm para el tratamiento con 20 ppm de ractopamina y de 49 mm para el otro tratamiento. Concluyendo que el uso de la ractopamina a razón de 20 ppm en una adecuada propuesta como aditivo en las dietas de cerdos en finalización.

De igual forma (Ríos et al., 2010), menciona en su trabajo de investigación nivel de adición de HCl-ractopamina en la respuesta productiva, características de la canal y calidad de la carne de cerdos indica que se utilizaron 80 cerdos en finalización con un peso vivo de 73.1 ± 1.11 kg. Los animales recibieron durante 31 días una ración integral con 15.12 % de PC y 3.23 Mcal de EM/kg adicionada con diferente nivel de Ractopamina (0, 5, 10, 15 y 20 ppm), entonces evacuaron que la inclusión del ractopamina, no modificó la respuesta productiva ni el peso de la canal, el área del ojo de la costilla tendió a mejorar ($P > 0.07$) con 15 y 20 ppm de HCl-R (40.64 vs. 37.48 cm²). El peso de la pierna fue mayor ($P < 0.05$) en los cerdos que recibieron 15 ppm de HCl-R (16.34 vs. 15.5 kg), pero no se observó efecto en el resto de los cortes. Niveles de 10 y 20 ppm de HCl-R, incrementaron ($P < 0.05$) la intensidad del color rojo (4.21). No resultaron afectados ($P > 0.05$) los valores de pH 24 (5.92 ± 0.10) y la pérdida de agua por goteo (4.16 ± 0.13 %). Se concluye que la inclusión de HCl-ractopamina en la dieta de cerdos en finalización, no mejora la respuesta productiva, incrementa el área de ojo de la costilla y el peso de la pierna; con 20 ppm incrementa el esfuerzo de corte de la carne de cerdo, lo cual influye negativamente en la apreciación del consumidor, además la adición de 10 ppm mejora el tono rojo, que influye positivamente en la decisión de compra.

En cambio (Alvarenga & Ramírez, 2005) en su investigación “Evaluación del uso de clorhidrato de ractopamina incorporado en la ración diaria de cerdos en fase de finalización en la granja San Juan”. Se utilizaron 80 cerdos de la línea Daland que entraron a la fase de finalización fueron 40 hembras y 40 machos los cuales se pesaron al entrar al ensayo y fueron distribuidos al azar; 10 cerdos por cada tratamiento que consistieron en dosis de 0, 5, 10, y 20 ppm de Clorhidrato de Ractopamina. Al terminar los 28 días los cerdos fueron sacrificados en el rastro, donde se tomaron las variables:

peso vivo final, peso en canal, grasa dorsal y cantidad de grasa total del animal. Al analizar los resultados de una manera general es decir hembras y machos, el tratamiento sin ractopamina obtuvo buenos resultados de peso en canal con 113.62 libras en relación a los demás (dosis de 5ppm: 112.55, 10ppm: 111.4, 20ppm: 99.52). No obstante al hacer el análisis por sexos en los machos el tratamientos, de 5 ppm fue el que mejores beneficios mostró con 114.5 Lbs en canal (testigo: 112.5, 10ppm:106.1, 20ppm:106.6). En las hembras el uso de Clorhidrato de Ractopamina en la dosis de 20 ppm aumento sus rendimientos en canal con 116.15 lb en comparación con el resto (testigo: 114.7, 5ppm: 100.6, 10ppm:92.95). La grasa dorsal se redujo con las dosis de 5 y 10ppm en las hembras y 10 y 20 ppm en los machos. En los resultados del análisis económico la dosis de 10ppm mejoro económicamente los beneficios si se usa en machos; para las hembras la dosis de 5ppm obtuvo buenos resultados económicos.

Se evaluó el efecto de tres niveles de RAC (0 ppm, 8 ppm, 10 ppm) en pollos en las etapas de iniciación-finalización, en los parámetros productivos, calidad y rendimiento de la canal; se usaron 120 pollos Hubbard de cinco días de nacidos, distribuidos en un diseño completamente al azar (40 pollos por tratamiento). Los tratamientos (T) fueron: T1=0 ppm, T2=8 ppm, T3=10 ppm de RAC. Los resultados indican que el consumo de alimento (1.317, 1.238 y 1.164 g), ganancia de peso (0.439, 0.466 y 0.362 g) conversión alimenticia no presentó diferencias ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos de RAC y el testigo en las dos etapas durante la fase experimental. En cuanto a rendimiento de la canal no hubo diferencias ($P \geq 0.05$) en ninguno de los tratamientos (77.26, 74.46 y 78.17%), sin embargo, en el parámetro temperatura de la canal presentó diferencias ($P < 0.05$) disminuyendo en el T3 respecto a los otros tratamientos (30.85, 29.93 y 25.67). Por lo que se concluye que el uso de niveles de 8 y 10 ppm de RAC no afecta las variables productivas y el rendimiento de la canal, variando solamente el parámetro de temperatura con 10 ppm (Chilaca, 2011).

Se realizó un estudio de Comportamiento productivo de cerdos en fase de crecimiento con dos niveles de ractopamina con el propósito de evaluar el efecto de niveles crecientes de Ractopamina (0, 5 y 10 ppm) sobre la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la grasa dorsal en cerdos machos castrados en etapa de crecimiento, se efectuó un

experimento con 12 cerdos de la raza Yorkshire. El diseño experimental fue al azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados mostraron diferencia significativa ($P < 0.05$) entre la ganancia diaria de peso (3.1 Kg) en ambos grupos experimentales comparados con el grupo testigo (1.4 Kg). De igual manera, la conversión alimenticia (2.03 y 2.06 Kg) en los grupos experimentales frente al testigo (4.68 Kg). Además, la adición de Ractopamina en la dieta de los cerdos redujo el espesor de la grasa dorsal ($P < 0.05$) en los dos grupos experimentales (1.0 y 0.5 cm) con relación al grupo testigo (1.5 cm), (Duran, Galarza, & Moreno, 2013).

Además (Almeida, Nuñez, & Miyada, 2012), en su investigación realizada sobre la ractopamina como modificador metabólico aditivo para piensos para cerdos de engorde nos menciona el impacto de la ractopamina en la calidad de la carne. La alimentación con ractopamina a los cerdos de acabado no tiene un efecto adverso sobre el pH inicial (45 min después de la muerte), última pH (24 h post mortem), o pérdida por goteo (Carr et al. 2005). El β ractopamina agonista adrenérgico ha sido cada vez más utilizado en la industria porcina debido a su capacidad para mejorar el rendimiento y la delgadez de la grasa, lo que resulta en mayores oportunidades para la mejora de la rentabilidad de los productores, sin embargo, los productores de cerdos deberían considerar la implementación de esta estrategia de alimentación.

Se realizó un estudio de comparación del uso de dos promotores de crecimiento (ractopamina y zeranol), se utilizaron 24 lechones destetados distribuidos aleatoriamente en tres grupos (GT1, GT2 y GTEST), donde el resultado obtenido mediante el análisis estadístico arrojó que existe una diferencia altamente significativa ($p \leq 0.001$) entre los grupos GTEST vs GT1 y GT2. En cuanto a la ganancia de peso, así pues, los pesos promedio del GTEST fueron, el peso inicial 10.43 y peso final 93.125 kg; mientras que para el GT1 el peso inicial fue de 10.06 kg y el peso final de 104.125 kg y el GT2, peso inicial 10.81 y peso final 101.063 kg. No hubo diferencias estadísticas significativas entre los grupos GT1 y GT2. El peso promedio de los tres grupos analizados fue de 99 kg a 114 días de engorda. Por lo que el GT1 obtuvo un 5 % (5.05 kg) más que el promedio y el GT2 un 2 % (2.02 kg), de incremento respecto al promedio. Mientras que el GTEST presentó una diferencia de 6 % (6.06 kg) menor al peso promedio (Velazquez, 2015).

En la investigación sobre la valoración de la respuesta productiva del magrovit (ractopamina + complejo vitamínico - mineral) en engorde de cerdos se evaluó diferentes periodos de suministro de este complejo vitamínico en la fase de terminación de cerdos Langrace-York Shire, se valoró durante 120 días de investigación. Al finalizar la etapa de engorde, determinándose que los cerdos Landrace- York Shire, tratados con Magrovit, durante 35 días de la etapa de engorde, obtuvieron los mejores parámetros productivos en cuanto a Peso Final y Ganancia de Peso con promedios de 112.97 y 58.75 Kg, así también presentaron la mejor Conversión Alimenticia con un índice de 2.77, así mismo obtuvieron el mayor rendimiento a la canal 83.89 % y menor espesor de grasa dorsal con un promedio de 11.17 mm (Sanchez, 2012).

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. RACTOPAMINA

- GENERALIDADES

La ractopamina es un adrenérgico beta que incrementa la retención de nitrógeno y la síntesis proteínica, generando una masa muscular deseable en una canal; promueve la lipólisis, suprime la lipogénesis e incrementa la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Debido a los cambios en su estructura química y a su farmacocinética, los efectos en el animal difieren de los de otros agonistas beta. Se considera poco tóxico para el ser humano, y se utiliza principalmente en cerdos (Velazquez, 2015).

- FARMACOCINÉTICA

Además (Sumano, Ocampo, & Gutiérrez, 2002) menciona que al administrarse por VO se absorbe rápidamente. Se biotransforma por glucuronidación hepática y no es sustrato para las cateco-metil-transferasas tisulares (COMT). En cerdos tiene biodisponibilidad del 88%. Farmacológicamente es tan débil que se biotransforma y depura con rapidez; tanto, que es imposible considerar que induzca efectos cardiovasculares adversos o de otra índole, aun consumiendo productos de origen

animal provenientes de bovinos y cerdos en los que no se hubiera guardado ningún periodo de retiro.

- **INDICACIONES Y DOSIS**

La ractopamina incrementa la GDP, mejora la conversión alimenticia, incrementa el rendimiento en canal, genera carne magra, disminuye el desecho de compuesto activo en heces y no altera la calidad de la carne en cuanto a sabor, color, textura y marmóreo. Se utiliza en cerdos y se menciona que la raza no afecta su eficacia. Es un fármaco aprobado por la FDA, pero su uso debe evaluarse en cuanto al costo-beneficio que se obtiene de éste, porque si bien es cierto que la canal puede ser de buena calidad, el costo por tratamiento suele ser elevado, además de que se requiere incrementar la cantidad de aminoácidos en la dieta suministrada; por ejemplo, se recomienda adicionar 6.5 g de lisina digestible/ cerdo/día. Los niveles de energía se mantienen, y se recomienda suplementar con vitaminas y minerales. Cuando se adiciona ractopamina en dietas pobres, la respuesta es limitada. Al comenzar el tratamiento los resultados son notables, en especial en las dos primeras semanas (Sumano et al., 2002).

- **EFFECTOS ADVERSOS**

No se han documentado efectos tóxicos de la ractopamina en bovinos sobre dosificados, y por supuesto menos aún en el ser humano, ya que estos productos son de uso veterinario exclusivo y a la fecha no se han informado efectos tóxicos por la ingesta de productos cárnicos derivados del uso de estos agentes (Sumano y Ocampo 2006).

- **TIEMPO DE RETIRO**

Para el caso de la ractopamina, la ADI por vía IV es 230 veces mayor que la del clenbuterol, calculado este último a partir de su administración por VO y considerando una biodisponibilidad de 100%. En el caso de la ractopamina, con un tiempo de retiro denominado "cero" (que en realidad es de 12 h), se ha informado que los residuos en hígado son 0.013 ppm. Sin embargo, durante la medicación con ractopamina se

encuentran en la orina concentraciones de 44473 ng/ ml y se les sigue detectando hasta dos semanas después de haber finalizado la medicación. A pesar de esto último la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos) le ha concedido un tiempo de retiro de cero días (Sumano et al., 2002).

2.2.2. MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO

- **ESPESOR DE GRASA DORSAL**

El contenido en grasa de las carnes es muy variable, desde un 3 a un 30 % de su composición. La cantidad y calidad de ella depende de factores tales como edad, sexo, alimentación y zona de la canal. Aproximadamente la mitad de su contenido en grasas son saturadas (destacando el ácido palmítico y el esteárico), mientras que la otra mitad son 11 insaturadas predominando los ácidos grasos monoinsaturados principalmente ácido oleico, el cerdo es especialmente rico en éste (Valero, Calle, Ruiz, Ávila, & Varela, 2011).

- **ÁREA DE MUSCULO DORSAL**

Las células musculares llamadas fibras se encuentran formando haces que agrupados constituyen el músculo. Las estriaciones características de estas células se deben a las múltiples miofibrillas incluidas en el citoplasma o sarcoplasma. A su vez las miofibrillas son el resultado de la asociación de dos tipos de microfilamentos: filamentos gruesos y delgados.(Eheverry et al., 2008). Los filamentos gruesos están compuestos fundamentalmente por miosina (representa cerca del 50% de las proteínas miofibrilares totales). También se localiza en ellas la proteína C (3% del peso de los filamentos gruesos) que parece envolver dichos filamentos con el fin de protegerlos contra fuerzas tensiles que podrían y/o romperlos, y también contra la acción de determinados cambios iónicos.

La actina es la principal proteína constituyente de los filamentos delgados. Como monómero se la denomina G-actina y en determinadas condiciones se polimeriza dando F-actina que constituye el esqueleto de estos filamentos. Se han encontrado tres isoformas de la actina.(Sánchez, 2007)

- **PÉRDIDAS POR GOTEO**

La pérdida de agua por goteo solamente mide el exudado de agua extracelular de la carne. El goteo es un problema sobre todo económico primero para el comercializador, por la pérdida de peso en el corte, provocando una acumulación de líquido alrededor de este y como consecuencia un rechazo por parte del consumidor disminuyendo su apariencia. Luego afecta de manera directa al procesador de carne ya que existe una pérdida de proteína animal a través de la merma líquida que generalmente desecha el consumidor. Se ha reportado que la cantidad de goteo perdido en las canales es casi nula, pero una vez realizado el despiece estas pérdidas son de alrededor del 1% (después de dos días de enfriamiento) y pueden además ser comparables con las pérdidas por evaporación. Cuando la carne es cortada en bistec, cortes o cubos, la pérdida por goteo se incrementa entre un 2 y 6% del peso de la carne magra después de cuatro días bajo condiciones de refrigeración; esto es alrededor del 1 al 3% del peso total del corte.

Si las canales son congeladas y descongeladas, estas pérdidas pueden ser aún mayores. La carne PSE (Pálida, Suave y Exudativa) en cerdos susceptibles al estrés también exudan una gran cantidad de agua por goteo. Encontraron pérdidas por goteo a las 24 horas en el músculo Longissimus dorsi de cerdo PSE, normal y DFO (Dura, Firme y Oscura) de 5, 3 y 1,7% respectivamente. (Morón-Fuenmayor & Zamorano, 2004)

- **RELACIÓN PROTEÍNA/GRASA**

La carne de cerdo tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio, el tipo de alimentación y la pieza de consumo. Su proteína es de alto valor biológico. Las partes más magras tienen alrededor de 4 - 8 g de grasa por 100 g de alimento completo, mientras que las de más contenido lipídico llegan casi a los 30 g por 100 g de alimento (los lípidos son los macronutrientes que más varían ya que dependen de la especie, raza, sexo, edad, corte de la carne, pieza que se consuma y alimentación del animal). Cerca del 70% de la grasa está por debajo de la piel, por lo que al estar visible se puede eliminar más fácilmente. La carne de cerdo se puede considerar una

buena fuente de minerales. El hierro hemo y el zinc de su composición presenta una biodisponibilidad notable respecto a la de estos minerales en alimentos de origen vegetal. También destacan otros como magnesio, fósforo, potasio y selenio. (Valero et al., 2010)

- El pH

El pH es un valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presentes en una disolución. Es medido en una escala de 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indican que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica. Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se lleva a cabo el proceso de transformación del músculo en carne. La carne es el resultado de dos cambios bioquímicos que ocurren en el período post-mortem: el establecimiento del rigor mortis y la maduración. El principal proceso que se lleva a cabo durante el establecimiento del rigor mortis es la acidificación muscular. El descenso del pH depende del tipo de fibras que predominan en el músculo y de la actividad muscular antes del sacrificio. Así, los músculos con predominio de fibras de contracción rápida (blancas) alcanzan valores finales de 5,5 mientras que en los músculos en donde predominan las fibras de contracción lenta (rojas) el pH no baja de 6,3. Los músculos del animal que más trabajo realizan en el período previo al sacrificio son los que presentan un pH más elevado postmortem. (Zimerman, 2005)

- NITRÓGENO UREICO EN SANGRE (BUN)

La concentración de urea comúnmente se reporta como Nitrógeno Ureico Sanguíneo (BUN), y ocasionalmente como Nitrógeno Ureico Sérico (SUN), o concentración de Nitrógeno Ureico (UN). Dos grandes procesos alteran la concentración de la urea en el suero; estos son la tasa de síntesis de urea por los hepatocitos y la tasa de aclaramiento de la urea por los riñones. La tasa de síntesis de la urea depende de forma primaria de la función hepática y está influenciada por alteraciones en la dieta a base de proteína o su catabolismo.

La tasa de aclaración renal de la urea depende de la tasa filtración glomerular y de la tasa de resorción de urea por los túbulos renales. La urea es un compuesto nitrogenado, se produce en el ciclo hepático de la urea. Los niveles de BUN se usan para evaluar la función renal basada en la habilidad del riñón de remover desechos nitrogenados de la sangre. Esta prueba no es muy sensible ya que aproximadamente el 75% del tejido renal debe haber perdido su función antes de que se detecten valores altos en la sangre. En animales sanos, la urea es filtrada del plasma por el glomérulo renal. Alguna urea regresa a la sangre a través de los túbulos renales pero la mayoría se excreta en la orina. Si el riñón no está funcionando apropiadamente, no se remueve suficiente urea del plasma, llevando esta al aumento de los niveles de BUN. La urea es el principal producto final del metabolismo proteico en el cuerpo. (CHEMICALS, 2010)

2.2.3. CERDOS CRIOLLOS

- GENERALIDADES

Los cerdos del Ecuador tienen su origen en las razas ibéricas importadas durante el período de la conquista. Algunos remanentes de estos ejemplares, se los encuentra en sitios apartados del país manifestándose con sus características propias y con sus capacidades genéticas disminuidas (FAO & PESA, 2010).

Tabla 1. Clasificación Taxonómica de los Cerdos

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
Reino:	<i>Animalia</i>
Filo:	<i>Chordata</i>
Clase:	<i>Mammalia</i>
Orden:	<i>Artiodactyla</i>
Familia:	<i>Suidae</i>
Genero:	<i>Sus</i>
Especie:	<i>s.scrofa</i>
Subespecie:	<i>s.s. domestica</i>

Fuente: (Benítez, 2009)

- **CARACTERISTICAS GENERALES**

Son animales de mediano tamaño, de epidermis oscura y de escaso pelaje color negro pizarra, disponen de un hocico largo y estrecho que lo utilizan para escarbar la tierra en busca de alimentos y de humedad; tienen un esqueleto prominente y escasas carnes (FAO, 2000). Los pesos promedios a nivel nacional de estos animales son de 90,7 kg para los machos y de 79,5 kg para las hembras. Estos pesos son superiores para los machos en la Costa y para las hembras en la Sierra, en donde los mismos llegan a alcanzar hasta 113 y 87,8 kg respectivamente (Benítez, 2009).

- **ENGORDE DE CERDOS CRIOLLOS**

Según la práctica nacional, la ración de engorde consistente principalmente en maíz, administrado de una a tres veces al día. Los animales en engorde se encuentran entre las edades de 8,5 y 11 meses; la región Sierra es superior en edades promedio particularmente en relación con los machos.

El tipo de animal destinado al engorde es un cerdo que puede ser considerado adulto o al final de su carrera. Generalmente y dadas las costumbres alimenticias del país, los animales preferidos son de tipo graso, pues de ello dependerá la buena calidad de las frituras que se sirven como platos tradicionales. Los pesos promedios a nivel nacional de estos animales son de 90,7 kg para los machos y de 79,5 kg para las hembras.(FAO, 2000)

Tabla 2. Peso promedio (kg) de los lechones y animales en crecimiento y engorde por región.

Tipo de Animal	SIERRA	COSTA	ORIENTE	MEDIA
Lechones(<2 meses)				
Machos	5,5	5,2	7,3	6,2
Hembras	5,1	5,3	7,2	5,8
Crecimiento				
Machos	17,7	31,5	27,5	25,6
Hembras	16,7	31,1	26,6	24,8
Engorde				
Machos	70,5	113	88,5	90,7
hembras	57,8	67,0	83,7	79,5

Fuente: (Nacional Reseach Council. Nutrient Requeriments of Science, 1994).

Tabla 3. Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados

NUTRIENTE	TERMINACION 50 -80 KG
E.Met., (Kcal./Kg.)	3230
Proteína, (%)	16
Lisina, (%)	1,00
Calcio, (%)	0,75
Fósforo disp., (%)	0,30

Fuente: (Rostagno et al., 2011)

Tabla 4. Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados

AMINOÁCIDO	%
Lisina	100
Met. + Cist	60
Treonina	65
Triptofano	18

Fuente: (Rostagno et al., 2011)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

El grado de modificación del tejido magro es significativo en canales de cerdos criollos al adicionar ractopamina en la dieta durante la etapa de finalización.

3.2. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de la ractopamina sobre las modificaciones del tejido magro en etapa de finalización en cerdos criollos.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la inclusión de diferentes niveles de ractopamina (10 y 20 ppm).
- Valorar las modificaciones del tejido magro a través de espesor de grasa dorsal, área de músculo dorsal, pérdidas por goteo, relación proteína grasa, pH y nitrógeno ureico en sangre.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

La presente investigación se desarrolló en el Caserío “Juive Grande” del Cantón Baños de Agua Santa en la Provincia de Tungurahua con Altitud 1 820 msnm, Latitud, 02° 55' S, y Longitud 079° 04' O. Es una zona climática lluviosa tropical, su temperatura habitual es de unos 15 a 25 °C en verano. (INAMHI, 2016)

4.2. ANIMALES Y TRATAMIENTOS

Los animales fueron ubicados en la Granja porcícola “Juive Grande”, sus instalaciones son semitecnificadas, lo cual brinda a los animales un ambiente adecuado. Se utilizaron un total de 12 cerdos criollos castrados en etapa de finalización o ceba, de aproximadamente 5 meses de edad, con un peso de +/- 40 kg previamente vacunados e identificados. Para la nutrición de los cerdos se utilizaron tres dietas de alimento balanceado y agua a voluntad; posteriormente se les ubicó en corrales individuales identificados según numeración.

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1. MATERIALES

- Cerdos criollos
- Ractopamina
- Galpón
- Corrales
- Comederos
- Bebederos de chupón
- Materiales de limpieza

- Carretillas
- Desinfectantes
- Aretes de identificación
- Overoles
- Botas
- Materias primas para elaboración de alimento
- Dietas balanceadas
- Hojas de registro
- Caja de guantes de manejo N.7
- Mascarillas
- Vacunas (peste porcina, erisipela, parvovirus y leptospira)
- Desparasitantes
- Fundas herméticas
- Fundas de plástico finas
- Fundas de papel
- Jeringuillas de 10 y 20 ml

4.3.2. EQUIPOS

- Balanza digital (500 g)
- Balanza analítica (0.001g)
- Vernier o pie de rey
- Refrigerador
- Computador portátil

4.3.3. FACTORES DE ESTUDIO

T0: 0 ppm de inclusión de ractopamina en la dieta (Testigo).

T1: 10 ppm de inclusión de ractopamina en la dieta.

T2:20 ppm de inclusión de ractopamina en la dieta.

4.4. TRATAMIENTOS

Tabla 5. Distribución de los tratamientos, repeticiones y número de animales a utilizarse en el ensayo

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	NIVELES DE RAC	# ANIMALES
T0	R1	0ppm	1
T0	R2	0ppm	1
T0	R3	0ppm	1
T0	R4	0ppm	1
T1	R1	10ppm	1
T1	R2	10ppm	1
T1	R3	10ppm	1
T1	R4	10ppm	1
T2	R1	20ppm	1
T2	R2	20ppm	1
T2	R3	20ppm	1
T2	R4	20ppm	1
Total de animales			12

T: Tratamientos, **R:** repetición, **Ppm:** partes por millón.

4.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación fue desarrollada utilizando un diseño bloques completamente al azar (D.C.A.), con tres tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de doce unidades experimentales. Se realizó un ADEVA de todas las variables evaluadas y la comparación de medias se lo realizó mediante la prueba de Duncan al 5%.

4.6. VARIABLES RESPUESTA

4.6.1. ÍNDICES PRODUCTIVOS

- Ganancia de Peso (GP), kg

Se determinó la ganancia de peso por la diferencia de pesos entre el peso final menos el peso inicial y estos son fueron registrados en forma individual y determinados tiempos.

Ganancia de Peso = Peso Final – Peso Inicial

- Consumo de Alimento (CA), kg

Para la admiración del balanceado se dividió el período productivo en dos etapas: adaptación (15 días) y engorde (28 días), dosificando el alimento de acuerdo a las necesidades cerdo/día (50% en la mañana – 50% en la tarde), el alimento y los residuos fueron pesados mediante una balanza digital; el suministro de agua fue a voluntad.

- Conversión alimenticia (CA)

Se determinó mediante la relación alimento consumido durante un periodo de tiempo / ganancia de peso total. $Conversión = \frac{Consumo\ de\ Materia\ Seca\ (Kg)}{Ganancia\ de\ Peso\ (Kg)}$

4.6.2. MODIFICACIONES DEL TEJIDO MAGRO

- Profundidad de grasa dorsal (PGD), mm

Se midió la profundidad de la grasa dorsal a nivel de la décima (PG10) y décimo tercera (PG13) costilla (mm), utilizando un Vernier, midiéndose perpendicularmente desde el mismo punto, en ambos extremos, a $\frac{3}{4}$ de distancia de la línea media de las vértebras (Pérez et al. ,2006).

- Área del músculo longísimo dorsal (ALD) cm²

Se procedió a copiar en un papel cebolla o milimetrado la figura del músculo largo dorsal, del lado correspondiente a la Décima costilla, luego de recortar la misma fue medida para determinar el área del músculo en cm² (Pérez et al. ,2006).

- Pérdidas por goteo (PG) gr

Se procedió a pesar e identificar la bolsa de plástico; luego pesamos de 150 gr de carne fresca, libre de grasa, fascias y colocamos un gancho o anzuelo a la muestra. Introducimos la muestra en la bolsa y cerramos perfectamente, evitando que la muestra toque el fondo de la bolsa, este se sujetó en otra superficie de manera que la carne dentro de la bolsa quede suspendida. Refrigeramos y pesamos la bolsa con el exudado, después de transcurridas 24 y 48 h de almacenamiento. Finalmente se registraron los datos en el formato correspondiente. (Castrillón, Fernández, & Restrepo, 2005)

$$\% \text{ Exudado} = \frac{\{[(\text{Peso de Bolsa con Exudado}) - (\text{Peso de la Bolsa})] / (\text{Peso Inicial de la Muestra})\} * 100}$$

- Relación proteína grasa (P-G) %

Se tomaron 300 gr de muestra de carne del área del longissimus dorsi de cada canal faenada y se envió al laboratorio para la determinación de proteína se utilizó el método de PE16-5.4-FQ.AOACEd19, 2012 2001.11 y para grasa PE 17-5.4-FQ.AOACEd19, 2012 2003.06 respectivamente. La relación proteína grasa se valoró según los resultados de los análisis (AOAC, 2012)

- Nitrógeno ureico en sangre (BUN) %

Se tomaron una muestra de sangre por cada unidad experimental en tres periodos de tiempo antes, durante y después de la inclusión de RAC. El resultado nos ayudó a determinar la cantidad de nitrógeno circulando en forma de urea en el torrente sanguíneo.

- El pH (Potencial hidrógeno)

Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se llevó a cabo el proceso de transformación del músculo en carne. La carne es el resultado de dos cambios bioquímicos que ocurren en el período post-mortem: el establecimiento del rigor mortis y la maduración. El principal proceso que se lleva a cabo durante el establecimiento del rigor mortis es la acidificación muscular, donde se determinó el pH del músculo longísimo dorsal mediante el pH metro. (Restrepo, Arango, Amézquita, & Restrepo, 2010)

4.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA

Se realizó el procesamiento estadístico con el programa INFOSTAT (versión 2008).

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS

En la tabla 6, se puede observar los cambios con respecto a las modificaciones magras bajo el efecto de los diferentes niveles de ractopamina. En este sentido la PGD (Profundidad de Grasa de Dorsal) en el T2 (16.68 mm) fue diferente estadísticamente ($p = 0.0005$) en los dos puntos de muestreo en la décima y décima tercera costilla con respecto a los demás tratamientos. Por otra parte el área del longissimus dorsi fue de 126.90 cm^2 para T2, valor que difirió estadísticamente ($p < 0.0001$) al compararlos con T0 y T1. Al referirnos a las pérdidas por goteo se pudo observar la misma tendencia en los diferentes tiempos de muestreo para los tres tratamientos experimentales, presentando el T2 menor contenido de agua a las 24-48 y 72 horas con valores de 2.77- 3.92 y 4.52 % respectivamente, los mismos que presentaron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) frente al T0 y T1. Además al mencionar la proteína cruda se observa que en el T2 (23.00 %) es estadísticamente diferente ($p < 0.0001$) al cotejar con T0 y T1. Al señalar la grasa se pudo observar que T0 (3.17 %) tenían mayor cantidad de grasa al compararlo con T1 (2.13 %) y T2 (1.40 %) habiendo diferencia estadística ($p < 0.05$) respectivamente, además observando relación de dependencia ($R^2 = 0.99$) con el contenido de proteína. En lo que respecta al pH el T2 (5.67) fue estadísticamente diferente (0.0007) en relación a T0 y T1. Finalmente los resultados obtenidos sobre el nitrógeno ureico en sangre mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos, siendo el mayor concentración en sangre para BUNM y BUNF en T2 con alrededor de 36,05 y 34,50 % respectivamente frente a T0 y T1.

Tabla 6. Modificaciones del tejido magro en etapa de finalización en cerdos criollos.

	TRATAMIENTOS			ESM	Valor P	C.V (%)
	T0 (0 ppm)	T1 (10 ppm)	T2 (20 ppm)			
PGD10 -13 (mm⁻¹)	19,28 ^c	17,63 ^b	16,68 ^a	0,23	0,0005	2,53
ALD (cm²)	91,36 ^c	111,57 ^b	126,90 ^a	1,3	<0,0001	2,36
PG24H (%)	4,14 ^a	3,23 ^b	2,77 ^c	0,03	<0,0001	2,03
PG48H (%)	6,58 ^a	4,49 ^b	3,92 ^c	0,04	<0,0001	1,59
PG72H (%)	7,31 ^a	5,14 ^b	4,52 ^c	0,03	<0,0001	1,05
P.C,(%)	21,38 ^c	22,40 ^b	23,00 ^a	0,06	<0,0001	0,58
G, (%)	3,17 ^a	2,13 ^b	1,40 ^b	0,27	0,0109	8,37
pH, (24H)	5,54 ^c	5,60 ^b	5,67 ^a	0,01	0,0007	0,44

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05). ESM: error estándar de la media. PGD13= Profundidad De Grasa Dorsal 13 costilla. PG10= Profundidad De Grasa Dorsal 10 costilla. ALD= Área del Longuísimo Dorsi. PG24H= Perdidas por Goteo a las 24 Horas. PG48H= Perdidas por Goteo a las 48 Horas. PG72H= Perdidas por Goteo a las 72 Horas. P=Proteína, G=Grasa. PH=Ph de la carne. BUNI= Nitrógeno Ureico en Sangre Inicial. BUNM= Nitrógeno Ureico en Sangre Medial. BUNF= Nitrógeno Ureico en Sangre Final. T0: (0 ppm). T1: (10 ppm). T2: (20 ppm).

Tabla 7. Nitrógeno úrico en sangre

	TRATAMIENTOS			ESM	Valor P	C.V (%)
	T0 (0 ppm)	T1 (10 ppm)	T2 (20 ppm)			
BUNI (%)	23,38 ^c	29,43 ^b	33,65 ^a	0,47	<0,0001	3,27
BUNM (%)	23,88 ^c	29,18 ^b	36,05 ^a	0,58	<0,0001	3,92
BUNF (%)	25,43 ^c	30,10 ^b	34,50 ^a	0,99	0,0019	6,59

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las columnas difieren significativamente (P<0.05). ESM: error estándar de la media. BUNI= Nitrógeno Ureico en Sangre Inicial. BUNM= Nitrógeno Ureico en Sangre Medial. BUNF= Nitrógeno Ureico en Sangre Final.

Tabla 8. Índices Productivos

	TRATAMIENTOS			ESM	Valor P	C.V (%)
	0 ppm	10 ppm	20 ppm			
RC, %	76,47 ^c	78,38 ^b	81,46 ^a	0,35	0,0002	0,88
CA, g/g	4,14 ^a	4,14 ^a	3,39 ^b	0,16	0,0096	8,14
GP, kg	12,68 ^b	13,78 ^b	16,60 ^a	0,51	0,0042	7,15

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05). ESM: error estándar de la media. GP= Ganancia de Peso. RC=Rendimiento a la Canal %. CA=Conversión Alimenticia. PI= Peso Inicial. PF= peso Final. T1: (0 ppm). T2: (10 ppm). T3: (20 ppm).

5.2. DISCUSIÓN

- *Espesor de grasa dorsal o profundidad de grasa dorsal*

La pérdida del espesor de grasa dorsal que se observó en el T2 (20 ppm) con respecto a los demás tratamientos, puede estar relacionado al incremento de la lipólisis provocado por la inhibición en el acumulamiento de tejido adiposo que se produce por la actuación de agonistas β -adrenérgicos (Anderson et al., 1993), como es el caso de la ractopamina, que también interviene en la disminución de la lipogénesis. Además la ractopamina aumenta la síntesis proteica, proceso que contribuye a la reducción de las síntesis de grasa. (Martínez, M. 2005). Estos resultados son similares a los reportados por Duran et al., (2013) que mencionan que a mayor nivel de ractopamina menor profundidad de grasa dorsal.

- *Área de músculo dorsal*

El área de músculo dorsal se incrementó en T2 (20 ppm) en proporción a los demás tratamientos, comportamiento relacionado al crecimiento del músculo, específicamente de sus constituyentes que son las células conocidas como fibras y que en conjunto forman haces musculares y finalmente el órgano (Graziott., et 2000). En este tenor, el aumento de tamaño muscular está regulado bajo dos procesos: 1) proliferación de células satélites musculares o 2) deposición de proteínas debido a la síntesis y degradación. Estos procesos suceden mediante la hipertrofia y crecimiento longitudinal de fibras musculares agrupadas por la distribución cualitativa de proteínas contráctiles, cantidad de mioglobina y características metabólicas contracción lenta y contracción rápida. En estos procesos metabólicos la ractopamina provoca que el músculo esquelético se hipertrofié provocando así el aumento de tamaño de las fibras musculares y por ende el del músculo. Esta hipertrofia muscular comprende fibras musculares estriadas de contracción lenta pero es más aguda en fibras de contracción rápida, como es el caso de las fibras que constituyen el músculo longissimus dorsi (Cancino, 2013). En este mismo sentido Errecalde., et (2003) afirma también que en la especie porcina se desarrolla especialmente la frecuencia de fibras Tipo IIB, que pertenecen al tipo de fibras de contracción rápida.

- *Pérdidas por goteo (PPG)*

El agua es el componente más abundante de la carne (65-80%). Por esta razón la cantidad de agua en el tejido muscular, puede ser muy variable y se produce a nivel de las cadenas de actino-miosina dentro de este proceso el exudado es básicamente agua y proteínas que se liberan del músculo posterior al rigor mortis (Braña et al., 2011) . Además el cambio de pH está relacionado a la capacidad de retención de agua (CRA) este fenómeno se evidenció en la cuantificación de pérdidas por goteo (24H) en las muestras experimentales, en éste sentido los valores de pérdidas por goteo (24H) en T1 fue superior a los demás tratamientos y que corresponde a la carne con un pH más ácido en comparación al resto ya que cambios en éste parámetro afecta los grupos reactivos de proteínas y su capacidad de unirse con las moléculas de agua, dando como resultado menor CRA y elevando las pérdidas por goteo (Garibotto, 2004). Por otra parte el periodo post mortem en donde se realizó la determinación de PPG fue de 24 horas, tiempo en el cual se desarrolló el proceso de rigor mortis, proceso que afecta la degradación del ATP y la consecuente liberación de iones divalentes de calcio y magnesio (Ca^{++} y Mg^{++}) que ocasionarían también la aproximación de las cadenas proteicas reduciendo la CRA y aumentando las PPG (Garibotto, 2004).

- *Relación Proteína-Grasa*

El comportamiento que se observó fue la relación entre el contenido de proteína y grasa, a razón que al incrementarse los niveles de ractopamina en la dieta los valores de proteína fueron aumentando y los de grasa fueron disminuyendo, al igual que este autor (Pérez, et al., 2006) la concentración de proteína cruda (PC) fue dependiente del nivel de la RAC en la dieta ($P < 0,05$), donde la inclusión indujo a una mayor concentración de PC en el músculo reportó un contenido de PC en el músculo de 22,5%. (Pérez, et al., 2005). La RAC induce el incremento del gen transcriptor α -actina y al incremento de ácido ribonucleico mensajero (ARNm) y probablemente otras proteínas miofibrilares, las cuales incrementan la síntesis proteica y disminuyen la degradación de grasa. La relación P: G resultó dependiente de la ractopamina ($P < 0,001$) .En términos generales, se podría decir que a niveles crecientes 10 ppm de RAC se favoreció la acumulación de proteína en el músculo y disminución de la grasa.

- *Ph*

El pH de la carne de cerdo fue de T0 (5,54), T1 (5,60) y T2 (5,67); esto se puede dar porque el sacrificio desencadena múltiples cambios bioquímicos que llevan a la transformación del tejido muscular a carne; por ello a medida que se reduce la concentración de oxígeno muscular se establece un metabolismo anaerobio y acumulación de ácido láctico y por lo tanto hace que se reduzca progresivamente el pH (Zimmerman, 2010). El valor de referencia propio del cerdo vivo es de 7 transcurridas las 24 horas post-mortem el pH descenderá rápidamente entre 5.3-5.7 tomando en cuenta que un rápido descenso del pH post-mortem generará carne PSE. Por otro lado cuando las reservas de glucógeno en el animal son escasas, se presentará un menor contenido de ácido láctico en el músculo, ocasionando un pH final elevado a las 24 h post-mortem (6.0 hasta 6.8), en comparación con el pH de una carne normal (5.4 a 5.9) (Braña et al., 2011).

- *Nitrógeno ureico en sangre (Bun)*

El Nitrógeno ureico en sangre (Bun) se comportó en T2 en los tres tiempos de medición presentando un aumento progresivo en BUNM (36,05%) esto podría estar relacionado a que la urea o nitrógeno ureico es el producto final del catabolismo de las proteínas. La urea se sintetiza en el hígado, cuya función es múltiple, es un órgano vital encargado de eliminar, metabolizar, almacenar y vehicular diversas sustancias y fármacos. También se ha encontrado que al aumentar el contenido dietético de proteína bruta en 50 %, por encima de lo recomendado por el NRC (1984), se incrementó la concentración de nitrógeno ureico en los animales. (Romero et al., 2007) y mejor aún al adicionar a la dieta ractopamina ya que esta induce el incremento del gen transcriptor α -actina y al incremento de ácido ribonucleico mensajero (ARNm) y probablemente otras proteínas miofibrilares, las cuales incrementan la síntesis proteica y disminuyen la degradación proteica (Grant et al., 1995). Es importante señalar que la retención de N es un proceso energético dependiente, en donde el potencial de retención nitrogenado se alcanza a un determinado nivel de ingestión energética. (Pérez, et al., 2006)

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS

6.1. CONCLUSIONES

La incorporación de Ractopamina en dietas alimenticias, para la etapa de finalización en cerdos criollos modificó positivamente el tejido magro dando así resultados satisfactorios como la reducción de la grasa dorsal y aumento en el área del músculo dorsal.

Una cantidad de 20 ppm de ractopamina incluidas en dietas para cerdos criollos en etapa de finalización, reduce el espesor de grasa dorsal, incrementado el área muscular y minimizando las pérdidas por goteo en la canal. Por otra parte este nivel de inclusión de ractopamina incrementa en la carne los contenidos de pH, proteína, nitrógeno ureico en sangre y reduciendo también el contenido de grasa.

En cuanto al comportamiento de los índices productivos; la adición de 20 ppm del beta adrenérgico fue favorable ya que presentó un rendimiento a la canal superior en comparación a los demás tratamientos, así como también una elevada ganancia de peso y una eficiente conversión alimenticia.

6.2. RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones se debería adicionar otros niveles de Ractopamina superiores a los 20 ppm.
- Evaluar el tipo de dietas a la que se adiciona la Ractopamina para evitar trastornos digestivos y sobre todo la ganancia de peso prolongada
- Utilizar diferentes métodos para la evaluación de la calidad de la carne in vivo en animales.

6.3. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, V. V. de, Nuñez, A. J. C., & Miyada, V. S. (2012). Ractopamine as a metabolic modifier feed additive for finishing pigs: A review. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(3), 445–456. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132012000300016>
- Alvarenga, R., & Ramírez, D. (2005). Evaluación del Uso de clorhidrato de Ractopamina incorporado en la ración diaria de Cerdos en fase de Finalización en La Granja San Juan, 108. Retrieved from <http://ri.ues.edu.sv/1599/>
- Aspe. (2011). Datos porcícolas. Retrieved June 3, 2017, from <http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/datos-porcicola-2011>
- Benítez, W. (2009). Caracterización etnozootécnica y genética del cerdo criollo de Ecuador. Retrieved from http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03_13_09_Patricio.pdf
- Casa, D., & Jiménez, M. (2013). Ractopamina en cerdos en la fase de finalización, para mejorar los parámetros productivos., 56. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2283>
- Castrillón, W., Fernández, J., & Restrepo, L. (2005). Determinación de carne pse (pálida, suave y exudativa) en canales de cerdo. *Vitae*, 12(0121–4004), 23–28.
- CHEMICALS, L. (2010). UREA / BUN. *Cromatest*, 693–694. Retrieved from www.linear.es
- Chilaca, G. (2011). Evaluación de dosis de clorhidrato de ractopamina en el comportamiento productivo de pollos en etapa de iniciación-engorda.
- Duran, T., Galarza, A., & Moreno, P. (2013). Comportamiento productivo de cerdos en fase de crecimiento con dos niveles de ractopamina. *Agrociencias Amazonía*, 1, 1–4.
- Eheverry, J., Gomez, A., & Parra, J. (2008). Efectos de un β -adrenérgico comercial y varios niveles de lisisna sobre la ganancia de peso de cerdos en finalización. *Revista Lasallista de Investigación*, 5(1), 45–50.
- Errecalde, C., Prieto, G., Lüders, C., & García, H. (2003). Fármacos β -adrenérgicos en producción animal. Seguridad alimentaria y calidad cárnica. *Farmacología, FAV*,

- Universidad Nacional de Rio Cuarto, I, 1–17.
- Estupiñán, K., Vasco, D., Barreto, S., & Kléber Zambrano. (2009). Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en los cantones Valencia y la Maná, Ecuador. *Unidad de Investigación Científica Y Tecnológica*, 15–20.
- FAO. (2000). Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción.
- FAO, & PESA. (2010). Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos, 40. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-as542s.pdf>
- Galindo, J., Sánchez, D., Ayala, M., Hernández, M., García, R., & Pérez, Y. (2012). Comportamiento productivo y rendimiento en canal de cerdos en finalización con dos niveles de ractopamina en la dieta. *Computarizada de Producción Porcina*, 19(número 4), 256–259.
- Mariezcurrera, M. A., Braña, D., Mariezcurrera, M. D., Domínguez, I. A., Méndez, D., & Rubio, M. S. (2012). Características químicas y sensoriales de la carne de cerdo, en función del consumo de dietas con ractopamina y diferentes concentraciones de lisina. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 3(4), 427–437.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, A. y P. (n.d.). MAGAP Fortalece la producción porcina familiar, en la provincia de Santa Elena – Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Retrieved June 3, 2017, from <http://www.agricultura.gob.ec/magap-fortalece-la-produccion-porcina-familiar-en-la-provincia-de-santa-elena/>
- Morón-Fuenmayor, O., & Zamorano, L. (2004). Pérdida por goteo en carne cruda de diferentes tipos de animales. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España Y Portugal*, 14(7982259), 1–6.
- Ordoñez, P., Ricalde, R. S., Hernandez, M. C., Lizama, G. M., & Correa, S. (2009). Efecto del nivel de clorhidrato de ractopamina y proteína en la dieta sobre el desempeño productivo y rendimiento en canal de pavos comerciales. *Veterinaria México*, 52(999), 247–254.
- Pérez, A., Obispo, N. E., Palma, J., & Chicco, C. (2006). Efectos de la ractopamina y lisina sobre la deposición de grasa en cerdos seleccionados magros en la fase de engorde. *Zootecnia Tropical*, ISSN-E 0798-7269, Vol. 24, N°. 4, 2006, Págs. 435-455, 24(4),

435–455.

- Pérez, A., Obispo, N., Palma, J., & Chicco, C. (2005). Efectos de la ractopamina y el nivel de lisina sobre la respuesta productiva de cerdos magros en la fase de engorde. *Zootecnia Tropical*, 23(4).
- Restrepo, D. A., Arango, C. M., Amézquita, A., & Restrepo, A. (2010). *Industria de Carnes. Industria de Carnes*, 275. Retrieved from <http://decarnes.wikispaces.com/file/view/Libro+de+carnes.pdf>
- Ríos, F., Hernández, J., Güemez, H., Nuñez, A., Obregón, J., & Portillo, J. (2010). Nivel de adición de HCl-ractopamina en la respuesta productiva, características de la canal y calidad de la carne de cerdos. *Avances En Ciencia Y Tecnología de La Carne Derechos*, 4(2007–373), 95. Retrieved from <http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/>
- Sanchez, M. (2012). “Valoración de la respuesta productiva del magrovit (ractopamina + complejo vitamínico - mineral) en engorde de cerdos.” 55.
- Sanchez, R. (2007). Fundamentos anatómicos de la carnización del vacuno. *Ciencia E Investigacion Agraria*, 1, 14.
- Sumano, H., Ocampo, L., & Gutiérrez, L. (2002). Artículos de revisión Clenbuterol and other β -agonists, are they an option for meat production or a threat for public health? *Veterinarios México*, 33(2), 137–159.
- Valero, T., Calle, del P. de la S., Ruiz, E., Ávila, J., & Varela, G. (2011). *Guía nutricional de la carne*, 76.
- Velazquez, L. (2015). Comparación del uso de dos promotores del crecimiento en cerdos de engorda., 42.
- Zimmerman, M. (2005). Ph de la carne y factores que lo afectan. *Aspectos Estratégicos Para Obtener Carne Ovina de Calidad En El Cono Sur Americano.*, 141–152.

6.4. ANEXOS



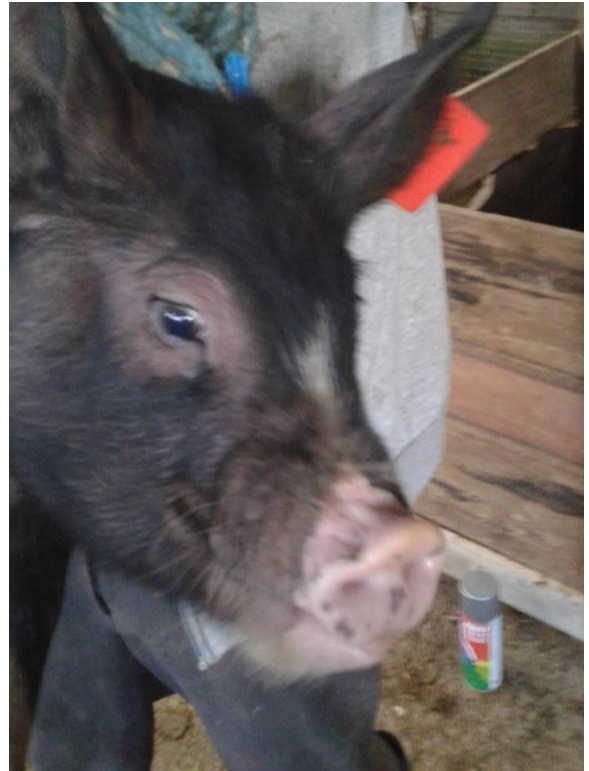
Anexo 1. Identificación de los corrales.
corrales.



Anexo 2. Identificación individual de corrales.



Anexo 3. Selección de los animales.



Anexo 4. Areteo de los animales.



Anexo 5. Suministro de alimento individual individual. para T0, T1 y T2.



Anexo 6. Consumo de alimento



Anexo 7. Pesaje de los animales semanalmente.



Anexo 8. Pesaje final de los animales.



Anexo 9. Toma de muestras de sangre.



Anexo 10. Medición de la profundidad de la grasa dorsal.



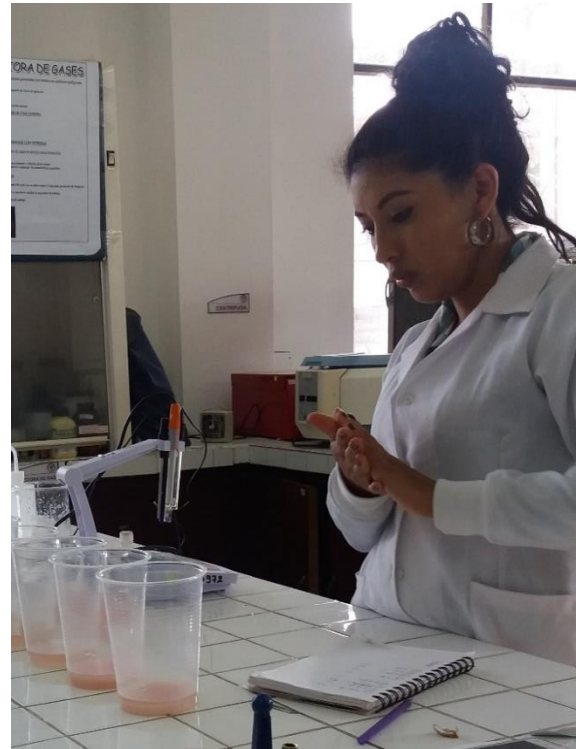
Anexo 11. Ubicación de las muestras de carne en el papel milimetrado para obtener las áreas de músculo longuissimus dorsi.



Anexo 12. Ubicación de las muestras de carne en la refrigeradora para obtener pérdida por goteo.



Anexo 13. Determinación del pH de las muestras de la carne.



Anexo 14. Registro de datos obtenidos.

Anexo 15. Análisis de varianza para la variable profundidad de grasa dorsal de la 13^a costilla (PG13).

F De V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	14,46	7,23	10,03	0,0122
Error	6	4,32	0,72		
Total	8	18,78			
CV:5,60	R ² :0,77				

Anexo 16. Prueba de Duncan 0,05 para la variable profundidad de grasa dorsal de la 13^a costilla (PG13).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
0	16,43	A
10	15,33	A
20	13,75	B

Anexo 17. Análisis de varianza para la variable profundidad de grasa dorsal de la 10^{ma} costilla (PG10).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	13,85	6,92	34,05	0,0005
Error	6	1,22	0,20		
Total	8	15,07			
CV:2,53	R ² :0,92				

Anexo 18. Prueba de Duncan 0,05 para la variable profundidad de grasa dorsal de la 10 costilla (PG10).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
0	19,28	A
10	17,63	B
20	16,68	C

Anexo 19. Análisis de varianza para la variable Área de musculo dorsal (ALD).

F De V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	2542,03	1271,01	188,84	<0,0001
Error	8	40,38	6,73		
Total	10	2582,41			
CV:2,36	R2:0,99				

Anexo 20. Prueba de Duncan 0,05 para la variable Área de musculo dorsal (ALD).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
20	126,90	A
10	111,57	B
0	91,36	C

Anexo 21. Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 24 horas (PG24H).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	3,85	1,93	410,07	<0,0001
Error	6	0,03	4,7		
Total	8	3,88			
CV:2,03	R ² :0,99				

Anexo 22. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Pérdidas por goteo a las 24 horas (PG24H).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
0	4,14	A
10	3,23	B
20	2,77	C

Anexo 23. Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 48 horas (PG48H).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	15,66	7,83	1239,02	<0,0001
Error	6	0,04	0,01		
Total	8	15,7			
CV:1,59	R ² :1,00				

Anexo 24. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Pérdidas por goteo a las 48 horas (PG48H).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
0	6,58	A
10	4,49	B
20	3,92	C

Anexo 25. Análisis de varianza para la variable Pérdidas por goteo a las 72 horas (PG72H).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	17,17	8,58	2445,08	<0,0001
Error	6	0,02	3,5		
Total	8	17,19			
CV:1,05	R2:1,00				

Anexo 26. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Pérdidas por goteo a las 72 horas (PG72H).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
0	7,31	A
10	5,14	B
20	4,52	C

Anexo 27. Análisis de varianza para la variable proteína cruda (PC).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	5,4	2,7	164,8	<0,0001
Error	6	0,1	0,02		
Total	8	5,5			
CV:0,58	R2:0,98				

Anexo 28. Prueba de Duncan (0,05) para la variable proteína cruda (PC).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
20	23	A
10	22,4	B
0	21,38	C

Anexo 29. Análisis de varianza para la variable Grasa (G).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	0,47	0,23	10,45	0,0111
Error	6	0,13	0,02		
Total	8	0,6			
CV: 8,37	R2: 0,81				

Anexo 30. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Grasa (G).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
0	3,17	A
10	2,13	B
20	1,40	B

Anexo 31. Análisis de varianza para la variable PH (PH).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	0,04	0,02	30,39	0,0007
Error	6	3,6	6		
Total	8	3,64			

CV:0,44 R2:0,93

Anexo 32. Prueba de Duncan (0,05) para la variable PH (PH).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
20	5,67	A
10	5,6	B
0	5,54	C

Anexo 33. Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre Inicial (BUNI).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	213,37	106,69	120,28	0,0001
Error	6	5,32	0,89		
Total	8	218,69			
CV: 3,27	R2: 0,98				

Anexo 34. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Nitrógeno ureico en sangre Inicial (BUNI).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
20	33,65	A
10	29,43	B
0	23,38	C

Anexo 35. Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre medial (BUNM).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	298,12	149,06	109,98	<0,0001
Error	6	8,13	1,36		
Total	8	306,25			

CV:3,92 R2:0,98

Anexo 36. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Nitrógeno ureico en sangre Medial (BUNM).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
20	36,05	A
10	29,18	B
0	23,88	C

Anexo 37. Análisis de varianza para la variable Nitrógeno ureico en sangre Final (BUNF).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	164,76	82,38	21,08	0,0019
Error	6	23,45	3,91		
Total	8	188,21			

CV:6,59 R2:0,90

Anexo 38. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Nitrógeno ureico en sangre Final (BUNF).

Tratamientos	Medias	Rango de significación
20	34,5	A
10	30,1	B
0	25,43	C

Anexo 39. Análisis de varianza para la variable Rendimiento a la Canal % (RC%).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	50,71	25,36	52,42	0,0002
Error	6	2,90	0,48		
Total	8	53,61			

CV: 2,53 R2: 0,92

Anexo 40. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Rendimiento a la Canal % (RC%).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
20	81,46	A
10	78,38	B
0	76,47	C

Anexo 41. Análisis de varianza para la variable Conversión Alimenticia (C.A).

F De V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	2,35	1,17	11,11	0,0096
Error	6	0,63	0,11		
Total	8	2,98			
CV: 8,14	R2: 0,86				

Anexo 42. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Conversión Alimenticia (C.A).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
0	4,44	A
10	4,14	A
20	3,39	B

Anexo 43. Análisis de varianza para la variable Ganancia de Peso (GP).

F De V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	32,80	16,4	15,57	0,0042
Error	6	6,32	1,05		
Total	8	39,12			
CV: 7,15	R2: 0,88				

Anexo 44. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Ganancia de Peso (GP).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
20	16,6	A
10	13,78	B
0	12,68	B

Anexo 45. Análisis de varianza para la variable Peso Inicial (PI).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	3,86	1,93	0,11	0,8985
Error	6	106,28	17,71		
Total	8	110,14			
CV: 10,09	R2: 0,35				

Anexo 46. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Peso Inicial (PI).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
10	42,5	A
0	41,48	A
20	41,18	A

Anexo 47. Análisis de varianza para la variable Peso Final (PF).

F de V	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2	26,54	13,27	0,68	0,5408
Error	6	116,70	19,45		
Total	8	143,24			
CV: 7,87	R2: 0,30				

Anexo 48. Prueba de Duncan (0,05) para la variable Peso Final (PF).

Tratamientos	Medias	Rango de Significación
20	57,78	A
10	56,28	A
0	54,15	A

Anexo 49. Datos obtenidos sobre modificaciones del tejido magro en etapa de finalización en cerdos criollos.

BLOQUES	TRATAMIENTOS	ESPESOR DE LA GRASA DORSAL /mm		ÁREAS DE MÚSCULO LONGISIMO /cm ²	PÉRDIDAS POR GOTEO %			PROTEINA %	GRASA %	PH	NITROGENO UREICO EN SANGRE %		
		PG 13	PG 10		24 h	48 h	72 h				BUN INICIAL	BUN INTERMEDIO	BUN FINAL
1	0	16,00	19,50	80,02	4,26	6,65	7,33	20,90	4,86	5,50	20,00	20,70	22,80
2	0	15,80	18,90	84,62	4,11	6,50	7,35	21,20	2,83	5,50	22,80	24,70	23,90
3	0	16,60	19,70	99,83	4,03	6,63	7,34	21,50	2,57	5,57	24,20	24,80	25,90
4	0	17,30	19,00	100,98	4,14	6,54	7,21	21,90	2,40	5,58	26,50	25,30	29,10
1	10	15,50	17,10	102,19	3,23	4,49	5,21	22,00	2,39	5,59	27,30	26,10	29,50
2	10	15,90	17,90	106,34	3,27	4,61	5,14	22,30	2,18	5,60	29,50	28,70	29,90
3	10	14,30	17,30	118,29	3,26	4,53	5,19	22,50	2,05	5,61	30,10	30,10	30,20
4	10	15,60	18,20	119,46	3,14	4,34	5,01	22,80	1,91	5,61	30,80	31,80	30,80
1	20	13,70	16,30	120,40	2,77	3,97	4,44	22,80	1,71	5,62	31,90	33,70	31,10
2	20	14,00	16,90	124,17	2,79	3,86	4,52	22,90	1,47	5,67	32,70	33,80	32,70
3	20	14,50	16,70	131,52	2,75	3,95	4,61	23,10	1,41	5,67	33,10	36,80	33,30
4	20	12,80	16,80	131,52	2,78	3,91	4,50	23,20	1,00	5,73	36,90	39,90	40,90

Anexo 50. Niveles de inclusión de Ractopamina y Composición química de las dietas

Ingredientes	Tratamientos		
	T0	T1	T2
Maíz	52,38	52,33	52,27
Torta de Soja	19,27	19,27	19,28
Afrecho de Trigo	8,00	8,00	8,00
Polvillo de Arroz	15,00	15,00	15,00
Aceite de Palma	2,60	2,60	2,60
Carbonato Cálcico	1,13	1,13	1,13
Sal Yodada	0,16	0,16	0,16
DL-Metionina 99%	0,05	0,05	0,05
L-Lisina 99%	0,31	0,31	0,31
L-Treonina 99%	0,15	0,15	0,15
Molgard	0,15	0,15	0,15
Genex	0,20	0,20	0,20
Ultrabond	0,10	0,10	0,10
Premezcla Vitamínica	0,20	0,20	0,20
Diclazuril	0,05	0,05	0,05
Ractopamina	0,00	0,05	0,10
Sesquicarbonato de sodio	0,25	0,25	0,25
TOTAL	100 %	100 %	100 %

Composición química de las dietas

PC%	19,70	19,70	19,70
Cenizas	4,57	4,57	4,57
Humedad	11,20	11,20	11,20
Grasa	4,21	4,21	4,21
FC%	2,07	2,07	2,07
Energía	350	350	350
Carbohidratos Totales	58,3	58,3	58,3

Anexo 51. Análisis de Laboratorio de la Dieta.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com Ambato-Ecuador

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-172		R01-5.10 06				
Solicitud N°: 16-172		Pág.: 1 de 1				
Fecha recepción: 20 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 20 - 21 junio 2016				
Información del cliente:						
Empresa: n/a	C.I./RUC: 1600828527					
Representante: Ana Belén Chifla Gamboa	Tlf:					
Dirección: Baños	Celular: 0987008810					
Ciudad: Baños	E mail: anitt_bell@hotmail.com					
Descripción de las muestras:						
Producto: Balanceado para Cerdos	Peso: 238g					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: funda plástica					
Lote: n/a	No de muestras: una muestra					
F. Elb.: 13 junio 2016	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 20 junio 2016					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Balanceado para Cerdos	17216482	Balanceado de Engorde de Cerdos	Cenizas	PE14-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	4.57
			Proteína	PE16-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	% (Nx6.25)	19.7
			Humedad	PE15-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	11.2
			Grasa	PE17-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	4.21
			*Fibra cruda	INEN 522	%	2.07
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	58.3
			*Energía	Cálculo	kcal/100g	350
Conds. Ambientales: 21.2 °C; 51%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE						
			Ing. Gladys Risucño Directora de Calidad			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>						CC

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexo 51. Análisis de Laboratorio de las muestras.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com Ambato-Ecuador

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-196						R01-5.10 06
Solicitud N°: 16-196			Fecha de ejecución de ensayos: 11 - 12 de julio de 2016			Pág.: 1 de 2
Información del cliente:						
Empresa: n/a			C.I./RUC: 1600828527			
Representante: Ana Belen Chifla Gamboa			Tif:			
Dirección: Baños			Celular: 0987008810			
Ciudad: Baños			E mail: anitt_bell@hotmail.com			
Descripción de las muestras:						
Producto: carne de cerdo			Peso: 150g			
Marca comercial: n/a			Tipo de envase: funda resellable			
Lote: n/a			No de muestras: doce			
F. Elb.: n/a			F. Exp.: n/a			
Conservación: Ambiente:			Refrigeración: X		Congelación:	
Cierres seguridad: Ninguno:			Intactos: X		Rotos:	
					Almac. en Lab: 7 días	
					Muestreo por el cliente: 08 julio 2016	
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Carne de Cerdo	19616535	0	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	20,90
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	4,86
Carne de Cerdo	19616536	0	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	21,20
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,83
Carne de Cerdo	19616537	0	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	21,50
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,57
Carne de Cerdo	19616538	0	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	21,90
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,40
Carne de Cerdo	19616539	10	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,00
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,39
Carne de Cerdo	19616540	10	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,30
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,18
Carne de Cerdo	19616541	10	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,50
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	2,05
Carne de Cerdo	19616542	10	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,80
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	1,91
Carne de Cerdo	19616543	20	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,80
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	1,71



Carne de Cerdo	19616544	20	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	22,90
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	1,47
Carne de Cerdo	19616545	20	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	23,10
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	1,41
Carne de Cerdo	19616546	20	Proteína	PE11-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6,25)	23,20
			*Grasa	PE04-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 991.36	%	1,00
Conds. Ambientales: 18,0 °C; 47%HR Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE						
			 <p>Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad</p>			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						CG

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexo 52. Diagrama de flujo del proceso de faenamiento de cerdos



Anexo 53. Costos producción

Rubros	Cantidad	Valor unitario (USD)	Valor Total (USD)
Cerdos Criollos	8	90	720,00
Balanceado	15	26	390,00
Ractopamina (kg)	2	50	100,00
Overol	2	25	50,00
Botas	1 par	9.50	9,50
Balanza	1	30	30,00
Desinfectante	3	10.00	30,00
Desparasitarte	1	10,50	10,50
Vacunas	24	3,00	72,00
TOTAL		1412,00	

CAPITULO VII

PROPUESTA

“Incorporación de 20 ppm de Ractopamina en dietas alimenticias para cerdos criollos en la etapa de finalización y su efecto sobre las modificaciones del tejido magro”

7.1. DATOS INFORMATIVOS

Las instituciones involucradas en la presente propuesta será la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato como responsable de difundir a los pequeños y medianos productores porcinos de la zona centro del país los resultados obtenidos en la presente investigación para que sean favorecidos con aportes de aditivos que nos ayudan al mejoramiento de calidad de la canal en los animales.

Se incorporará 20 ppm de Ractopamina en la dieta balanceada y se evaluará la modificación del tejido magro en etapa de finalización de cerdos criollos de aproximadamente 40 +/- 5 kg de peso, la investigación se realizará en una granja porcícola para obtener datos reales con respecto a los parámetros productivos.

7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La población porcina criolla es de 1.193.052 animales representativa en el sector porcícola mediante el uso de la Ractopmina se potencializa la obtención de carne de calidad ya que el tipo de alimentación de los cerdos criollos está basado en una dieta alimenticia la cual debe cubrir los niveles requeridos de proteína para poder obtener buenos parámetros de producción. En base a los resultados de la presente investigación, se obtuvo un buen nivel de producción de carne magra y ganancia de peso. Con estos datos obtenidos se puede incorporar Ractopamina, en dietas para cerdos criollos ya que mejora los índices productivos.

7.3. JUSTIFICACIÓN

La incorporación de 20 ppm de Ractopamina en la dieta balanceada para cerdos criollos tiene como objetivo la producción de carne magra reduciendo la grasa dorsal aumentando el área del músculo longísimo dorsal y acortando las pérdidas por goteo, optimizando el periodo de ceba o finalización, de esta manera reduciendo el tiempo y mejorando los índices productivos a través de la ganancia de peso incrementando los ingresos económicos en los pequeños productores y a su vez mejorando la productividad de la granja porcícola.

7.4. OBJETIVO

Incrementar la producción de carne magra proveniente de los cerdos criollos.

Estimar el comportamiento productivo en un sistema porcícola criollo incorporado a la ración diaria la Ractopamina.

Reducir costos de producción en un sistema porcícola criollo.

7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Con respecto al análisis económico, se reducirán los costos en la etapa de engorde ya que los cerdos criollos tienden a extender su tiempo de engorde, es decir un cerdo criollo necesita cerca de un año promedio para alcanzar el peso deseado para el comercio y al adicionar la ractopamina se reduce ese tiempo por lo cual existirá un incremento en las ganancias para el pequeño productor.

Dentro del aspecto social, el uso de promotores de crecimiento para acelerar ganancias de peso en periodos cortos de producción se ha venido incrementando, uno de los productos utilizados para este fin es la ractopamina que es un beta adrenérgico que tiene la función de incrementar la retención de nitrógeno y síntesis de proteína; así aumentando la masa muscular en la canal promoviendo la lipólisis e incrementa la ganancia de peso y la conversión alimenticia, obteniendo así modificaciones en el tejido magro obteniendo una carne de calidad beneficiando así la salud del consumidor y ganancia económica al productor.

7.6. FUNDAMENTACIÓN

La carne de cerdo ha sido tradicionalmente considerada como un producto muy graso, dándosele, por tanto, un lugar secundario dentro de la clasificación de la alimentación sana o saludable. Sin embargo, hoy en día sabemos que la calidad de su grasa y la cantidad y calidad de sus proteínas la hacen muy adecuada para el estándar deseable de una carne de calidad.

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

Se debe considerar el uso de aditivos en las dietas de las explotaciones porcinas para generar carne de calidad así como también ganancias económicas y beneficios para el productor, por su alto consumo de carne.

7.7. METODOLOGÍA

Promover a los productores la crianza de cerdos criollos tecnificado y producción de carne magra a bajo costo, así también mejorar el manejo de las explotaciones porcícolas para finalmente obtener carne de alto valor en calidad en el mercado.

7.8. ADMINISTRACIÓN

Trabajar con pequeños productores de cerdos criollos mediante la realización de esta propuesta podrá mejorar sus ingresos económicos y a su vez reducir costos de producción, mediante la utilización de aditivos que mejoran la calidad de carne.

7.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Los productores de cerdos criollos mediante la realización de esta propuesta podrán mejorar sus ingresos económicos por medio de la utilización de promotores de crecimiento en dietas balanceadas para acortar el tiempo de ceba con la finalidad de obtener excelentes resultados en cuanto a calidad de carne optimizando el periodo de finalización o saque.