



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea
genética TOPPIG, suplementados con Ractopaminas
en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas**

AUTOR

Torres Perdigón, Luisa Fernanda

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

TUTOR

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

14 de septiembre, 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Torres Perdigón, Luisa Fernanda**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

TUTORA

Ing. Pincay Figueroa Paola Estefanía, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, 14 del mes de septiembre del año 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Torres Perdigón, Luisa Fernanda

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea genética TOPPIG, suplementados con Ractopaminas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a 14 del mes de septiembre del año 2017

LA AUTORA

Torres Perdigón, Luisa Fernanda



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Torres Perdigón, Luisa Fernanda

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea genética TOPPIG, suplementados con Ractopaminas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2017

LA AUTORA

Torres Perdigón, Luisa Fernanda



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea genética Toppig, suplementados con Ractopaminas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas**”, presentada por la estudiante **Torres Perdigón, Luisa Fernanda**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Torres Perdigon, Luisa TT UTE A 2017.pdf (D30146405)
Presentado	2017-08-16 19:43 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.arkund.com
Mensaje	TT UTE A 2017 Torres Perdigón Mostrar el mensaje completo 0% de estas 26 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser quien me ha dado el valor que he necesitado para seguir adelante y culminar esta etapa de mi vida. También agradezco infinitamente a mis padres quienes me han apoyado y me han motivado en mi trayectoria como estudiante y ahora como futura Médica Veterinaria y Zootecnista.

Agradezco de todo corazón aquellos docentes que me han apoyado durante todo estos años como estudiante, al Dr. Aníbal quien con su amabilidad y paciencia me ha ayudado en cada materia que lo he necesitado, a la Dra. Lucila quien con su conocimiento he recibido las bases necesarias en parasitología y reproducción, al Ing. Guamán quien ha sido de un gran apoyo en la parte estadística de mi tesis y a todos aquellos docentes que con sus conocimientos han desarrollado en mí, bases para esta nueva etapa como futura Médica Veterinaria y Zootecnista. De manera especial a la Ing. Paola Pincay, quien fue mi directora de tesis y al Dr. Patricio Romo, quien me facilitó sus instalaciones para realizar mi trabajo de titulación y por haberme apoyado en la obtención de datos.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y a mis hermanos, por el apoyo que me brindaron y por sus sabios consejos que me ayudaron para este reto, que ya culmina con éxito.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

Ing. Pincay Figueroa Paola Estefania, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	19
1.1 Objetivos.....	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Sistema de producción intensivo confinado.....	21
2.2 Línea genética	21
2.2.1 Hembras.	21
2.2.2 Machos.	21
2.3 Alimentación del cerdo	22
2.4 Raciones.....	22
2.5 Aminoácidos esenciales	23
2.6 Minerales esenciales	23
2.6.1 Sal y cloro.	23
2.6.2 Calcio y fósforo.	23
2.6.3 Zinc (Zn).....	24
2.7 Necesidades proteicas en cerdos de engorde.....	24
2.8 Beneficios de la carne de cerdo	25
2.9 Importancia del crecimiento de masa muscular.....	25
2.10 Medidor de grasa dorsal.....	26
2.10.1 Ultrasonido.	26
2.11 Manejo del ultrasonido.....	26
2.12 Tipos de pesos a evaluar.....	27
2.13 Los parámetros productivos	27
2.13.1 La Canal del cerdo.	27
2.13.2 Porcentaje de magredad.	28
2.13.3 Conversión alimenticia.	28
2.14 Rango confort.....	28
2.14.1 Temperatura.	28
2.14.2 Humedad.....	29
2.14.3 Precipitación.....	29
2.15 Aditivos nutricionales	30
2.16 Ractopamina	30

2.17	La ractopamina como aditivo nutricional en Ecuador	31
2.18	La ractopamina en diferentes especies	31
2.18.1	Bovinos.....	31
2.18.2	Conejos.	31
2.18.3	Cuyes.	31
2.18.4	Especies domésticas.....	32
2.19	Restricción de la ractopamina	32
2.20	Estructura de la molécula	32
2.21	Características y sus propiedades.....	32
2.22	Propiedades físicas y químicas	33
2.22.1.	La ractopamina y su interacción con enzimas.....	34
2.23	Absorción, distribución, excreción	34
2.24	Farmacocinética	34
2.25	Estabilidad y reactividad.....	35
2.26	Información toxicológica y eco-toxicidad	35
2.27	Influencia en el medio ambiente	35
2.28	Manejo en granjas las heces de cerdos	36
2.29	Dosis.....	36
2.30	Precauciones.....	36
2.31	Restricciones	37
2.32	Métodos de análisis de residuos	37
2.33	Indicación	37
2.34	Período de retiro	38
2.35	Almacenamiento	38
2.36	Recomendaciones.....	38
2.37	Condiciones adecuadas almacenamiento	38
2.38	Toxicidad	38
2.39	Modo de Uso	38
3.	MARCO METODOLÓGICO	40
3.1	Ubicación del ensayo.....	40
3.2	Características climáticas.....	41
3.2.1	Temperatura.	41
3.2.2	Precipitación y Humedad relativa.	41

3.3	Materiales	41
3.1.1	En campo.....	41
3.4	Manejo del ensayo	42
3.4.1	Descripción del ensayo.....	42
3.5	Tratamiento a estudiar.....	42
3.5.1	Características de los tratamientos.....	42
3.6	Población en estudio	42
3.7	Grupos experimentales con los respectivos tratamientos.....	42
3.7.1	Alimento.....	43
3.7.2	Homogenidad.....	43
3.7.3	Sexo.....	43
3.8	Procedimientos a seguir	44
3.8.1	Sexaje.....	44
3.8.2	Pesaje de animales.....	44
3.8.3	Pesaje de alimento.....	44
3.8.4	Medición de grasa dorsal.....	45
3.8.5	Obtención de datos.....	45
3.9	Descripción del Proyecto	45
3.10	Variables a evaluar	45
3.11	Diseño experimental.....	46
3.12	Análisis de datos	46
3.13	Resultados de los datos	46
4.	RESULTADOS	46
4.1	Peso inicial y peso final	47
4.2	Evaluación de las medidas de grasa dorsal	48
4.3	Ganancia diaria y Consumo de alimento	50
4.4	Ganancia diaria de peso.....	51
4.5	Conversión alimenticia.....	52
4.6	Análisis económico de los Tratamientos.....	54
4.6.1.	Tratamiento A: 250 gr	54
4.6.2.	Tratamiento B: 500 gr	54
5.	DISCUSIÓN.....	58
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60

BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la Ractopamina clorhidrato	33
Tabla 2. Propiedades físicas y químicas	33
Tabla 3. Machos y hembras por corral	44
Tabla 4. ANDEVA.....	46
Tabla 5. Promedio de pesos iniciales y finales por tratamiento	47
Tabla 6. Datos de las medidas por tratamiento para la confirmación de datos	49
Tabla 7. Consumos por tratamiento	50
Tabla 8. Ganancia diaria de peso por tratamiento según el sexo de los animales.....	51
Tabla 9. Conversión alimenticia por tratamiento.....	52
Tabla 10. Peso Inicial, peso final y peso diferencial	54
Tabla 11. Peso diferencial, conversión alimenticia e inversión por kilo de peso final por tratamiento.....	55
Tabla 12. Costo por kg de alimento, medidas de grasa dorsal e inversión por kilo de peso final por tratamiento	56
Tabla 13. Costo por kg de alimento y pago por kilo de peso por canal	56
Tabla 14. Resumen del análisis económico	57
Tabla 15. Promedio de medidas por tratamiento.....	70
Tabla 16. Pesos machos del tratamiento A	71
Tabla 17. Pesos machos del tratamiento B	71
Tabla 18. Pesos machos del tratamiento T	71
Tabla 19. Pesos hembras del tratamiento A.....	72
Tabla 20. Pesos hembras del tratamiento B.....	72
Tabla 21. Pesos hembras del tratamiento T	72
Tabla 22. Medidas de machos tratamiento A	72
Tabla 23. Medidas de machos tratamiento B	73
Tabla 24. Medidas de machos tratamiento T	73
Tabla 25. Medidas de hembras tratamiento A	73
Tabla 26. Medidas de hembras tratamiento B	74
Tabla 27. Medidas de hembras tratamiento T	74

Tabla 28. Consumo de alimento tratamiento A	76
Tabla 29. Consumo de alimento tratamiento B	77
Tabla 30. Consumo de alimento tratamiento T	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la vía a Quito, en la parroquia San José de Alluriquín, granja de cerdos de engorde Novapork"	40
Gráfico 2. Distribución de los cerdos por corral y por tratamiento.....	43
Gráfico 3. Pesos iniciales y finales por tratamiento.....	47
Gráfico 4. Promedio de medidas de grasa dorsal por cada tratamiento de machos y hembras.....	49
Gráfico 5. Consumo de alimento por tratamiento.....	50
Gráfico 6. Ganancia diaria de peso por tratamiento según el sexo de los animales.....	52
Gráfico 7. Conversión alimenticia por tratamiento	53

RESUMEN

En un sistema de producción porcina de cerdos de engorde localizada en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se realizó la investigación sobre la eficiencia de la ractopamina sobre los parámetros productivos en cerdos en la etapa de finalización del engorde de la línea genética TOPPIG evaluándose diferentes niveles de ractopamina, para el cual se utilizó un diseño completamente al azar, durante 28 días para cada tratamiento. Al finalizar la etapa de engorde, se determinó que los cerdos, tratados con 250 gramos de ractopamina obtuvieron mejores resultados a nivel de grasa dorsal, ganancia de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y precio del alimento con ractopamina. En cuanto a la medida de grasa dorsal en este tratamiento en machos fue de 10.05 mm ($P < 0.05$) y hembras resultó 9.62 mm ($P < 0.05$), de consumo diario de alimento en 2.63 kg y una conversión alimenticia de 2.19 kg. Este tratamiento con USD \$ 401.85 es más económico en comparación que el tratamiento de 500 g. Se recomienda evaluar a los machos y hembras en grupos separados, para obtener un mejor rendimiento y mejora en la conversión alimenticia.

Palabras Claves: grasa dorsal, Ractopamina, conversión alimenticia, TOPPIG, etapa de engorde, parámetros productivos

ABSTRACT

In a swine system production of fattening pigs located in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, the investigation was made about the ractopamine efficiency in production parameters in pigs in finishing stage of TOPPIG genetic line to evaluate de different levels of ractopamine, for which used a completely random design, for 28 days each treatment. At the end of the fattening stage, determinate that the pigs were treated with 250 grams of ractopamine obtain better results at the level of dorsal fat, weight gain, daily feed intake, feed conversion and price of food with ractopamina. As far as the measure of back fat in male in this treatment was 10.05 mm ($P < 0.05$) and in female result 9.62 mm ($P < 0.05$), daily food intake of 2.63 kg and feed conversion of 2.19 kg. This treatment USD \$ 401.85 is cheaper in comparison than the treatment of 500 gr. It is recommended to evaluate males and females in separate groups, to obtain better performance and improvement in feed conversion.

Keywords: dorsal fat, ractopamine, feed conversion, TOPPIG, finishing stage, production parameters

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 5 años el consumo de carne de cerdo ha aumentado según el periódico el Telégrafo en el 2014, indica que el consumo per cápita en Ecuador es de aproximadamente 10.5 kilos por persona¹. Esto nos ayuda a comprender la importancia de producir carne de cerdo de mejor calidad.

La mejora de la carne de cerdo ha evolucionado garantizando que posea los beneficios nutricionales adecuados para el consumo humano, utilizado aditivos como complemento en las dietas alimentarias de los cerdos. Algunos de estos aditivos más utilizados en el mercado están hechos a base de ractopamina.

El efecto de las ractopaminas es liberar nutrientes y estimular la síntesis de proteína en los animales lo que puede evidenciar una importante mejora en ganancia de peso, conversión alimenticia y de algunos parámetros de la carcasa.

La importancia del incremento de la masa muscular que se ve reflejada en el aumento del grosor de la carcasa nos garantiza una buena venta de la carne al comercializarla. Ya que el costo de venta de la misma depende del peso de la carcasa.

Los porcicultores han tenido problemas, que son en la mayoría de casos: la obtención de un lote con bajo peso de la carcasa y disminución de carne magra en la composición corporal del cerdo.

¹ Agencia ANE, 2014. Cada ecuatoriano consumo 10.5 kilos de carne de cerdo. agencia ANE <http://www.radioequinoccio.com/inicio/item/4392-cada-ecuatoriano->

Basado en estos antecedentes el trabajo de investigación se evalúa la efectividad en el rendimiento a la canal del cerdo, que posee la ractopamina que existe en el mercado, para de esta manera, demostrar si la adición de este producto es beneficioso para el productor.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo general.

Evaluar la eficacia de la ractopamina suministrada en el alimento de cerdo de engorde, para determinar los efectos sobre los parámetros productivos.

1.1.2. Objetivos específicos.

- Evaluar los parámetros productivos en la crianza de cerdos suplementados con dos niveles de ractopamina en la etapa de finalización.
- Establecer un indicador económico diferencial para los tratamientos evaluados (dosis de ractopamina) en la etapa de finalización de cerdos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Sistema de producción intensivo confinado

El sistema intensivo en explotación animal es el conjunto de instalaciones y prácticas que tienen como finalidad la producción de cerdos utilizando una superficie mínima de tierra, una gran inversión de capital en instalaciones y de mano de obra. En este sistema se procede al confinamiento de los animales durante toda su vida (UNNE, 2012, p. 3).

2.2 Línea genética

TOPPIG es el número uno en lo que se refiere a Eficiencia Global Alimenticia. Dispone de los medios genéticos para producir más kilos de carne por kilos de alimento. Seleccionar tanto por eficiencia a nivel productivo como por vitalidad es lo que marca la diferencia. Los años de selección equilibrada, las técnicas de producción más innovadoras y una amplia población de reproductores hacen posible que su granja pueda beneficiarse rápidamente de un efectivo progreso genético (Domínguez, 2013, p. s/p).

2.2.1 Hembras.

La cerda C 40 combina lo mejor de ambos mundos: prolificidad, capacidad de destete, longevidad y fácil manejo, con la máxima contribución al rendimiento en cebo. Por otro lado, esta cerda produce grandes camadas de lechones uniformes y con un peso elevado, que destacan por un crecimiento rápido y eficiente y por su calidad de canal (Toppigs Norsvin, 2016, p. s/p).

2.2.2 Machos.

Traxx es la respuesta de Toppigs Norsvin para el mercado de alto peso al sacrificio. Se trata de un verraco F1, procedente del cruce de dos líneas

puras de finalizadores (TALENT y TOPPIE), donde se ha combinado la eficiencia de TALENT con la calidad de canal de la línea TOPPIE.

El alto nivel de heterosis conseguido, así como la complementariedad de los caracteres de interés, hacen de este macho una opción muy interesante para producciones de cerdo pesado (Norvins, 2016, p. s/p).

2.3 Alimentación del cerdo

El alimento para cerdos es uno de los factores más importantes en la crianza de cerdos con éxito ya que es de 60 a 75 % del costo de criar un cerdo. Por esta razón, es crucial para obtener un programa nutricional previsto. El suministro de su cerdo o cerdos con los nutrientes adecuados de manera regular le permitirá a su cerdo alcanzar el tamaño del mercado en un tiempo más corto mientras se aseguran la producción de cerdos sanos y eficiente (Little pig farm, 2012, p. s/p).

No es suficiente que una dieta cumpla las necesidades nutricionales de los cerdos, es requisito legal y profesional conocer y aplicar en la formulación de esta, la normativa oficial de cada país o zona sobre el uso y fabricación de alimentos para las distintas etapas de los cerdos (García, 2012, p. 2).

2.4 Raciones

Los cerdos son alimentados con piensos en función de su edad, los lechones requieren comida de arranque de una semana a tres meses, y se recomienda que sean alimentados *ad libitum*, es decir que requieren un acceso continuo a la alimentación para que crezcan bien desde el principio. Al inicio de su crecimiento, los lechones comen muy poco, pero a medida que crecen, la alimentación se debe aumentar a un ritmo aproximado de 50 gramos por semana y hasta alcanzar los tres meses de edad, cada

uno va a requerir alrededor de un kg de alimento por día. En el momento que el cerdo de engorde cumple cuatro meses y medio requiere cerca de tres kg de alimento por día y para que esté listo para el mercado entre 6 y 7 meses (Farmers Choice, 2017, p. s/p).

2.5 Aminoácidos esenciales

La lisina es el primer aminoácido limitante en dietas comunes para cerdos. Es una práctica común definir primero el nivel adecuado de lisina en la dieta y luego derivar el requerimiento de otros aminoácidos esenciales, sobre la base de una proporción ideal de proteína, dando así una dieta equilibrada en proteínas. Esta contiene niveles suficientes de cada aminoácido esencial para satisfacer las necesidades biológicas de los animales y reducir al mínimo el exceso de aminoácidos (Toppigs, 2014, p. 12).

2.6 Minerales esenciales

2.6.1 Sal y cloro.

La sal se utiliza para cubrir los requisitos de los animales para el sodio (Na) y el cloro (Cl). Según el Consejo Nacional de Investigación, estos requisitos varían entre 0.10 y 0.25 % en piensos completos para la mayoría de las clases de aves de corral y cerdos. Suponiendo que la sal (pura) contiene 39.5 % de Na y 60.5 % de Cl, entonces la adición de 0.5 % de sal en una dieta proporciona aproximadamente 0.20 % de Na y 0.30 por ciento de Cl. Es evidente, por lo tanto, que la regla de 0.5 % de sal fue creada para asegurar que las dietas contienen suficiente sodio. El cloro extra se excreta a través de la micción (Loannis Mavromichalis, 2016, p. s/p).

2.6.2 Calcio y fósforo.

Comparten funciones en común, se requiere que exista una relación entre estos dos elementos que permitirán la formación y desarrollo del sistema óseo, ayuda en el proceso de coagulación, contracción muscular y participan en el metabolismo energético. Se puede administrar 0.75 y 0.65 % de calcio y fósforo respectivamente en la alimentación de éstas. El límite de tolerancia estimado para la adición de calcio en la dieta es de 1 % para cerdos en crecimiento y 1.3% en reproductoras. Mientras que en el caso del fósforo un 0.9 % en relación a los cerdos en crecimiento y un 1 % para reproductoras (Pimentel, 2015, p. s/p).

2.6.3 Zinc (Zn).

El Zinc (Zn) es uno de los microminerales con mayor diferencia en los niveles recomendados para su uso. Después del hierro (Fe), el Zn es el micromineral más distribuido en el organismo, está asociado a problemas de paraqueratosis, caída de pelo, anorexia, aumento de lesiones en patas, disminución en el crecimiento corporal y en particular se asocia a menor desarrollo de los testículos, disminución de la respuesta inmune, cuando existe una deficiencia de este mineral. Sin embargo, no hay evidencia clara de los signos de toxicidad del Zn, ya que el organismo es muy eficiente para desechar el exceso de este mineral, pero se ha observado que consumir un alto nivel provoca daños colaterales con signos o lesiones asociados a deficiencias de otros iones como el Cu, Ca y Fe (Contreras, 2015, p. 1).

2.7 Necesidades proteicas en cerdos de engorde

La fijación de proteínas es de un 16 % para un animal de tipo magro y 15 para un no mejorado, el cerdo retiene para la síntesis proteica solo el 50 % del total de lisina ingerida, y esta representa el 7 % del total de la proteína fijada. Las necesidades proteicas varían entre sexo teniendo el macho entero el mayor requerimiento seguido por las hembras y por último el macho castrado. Los excesos de proteínas tampoco son beneficiosos porque el

organismo debe gastar energía para poder deshacerse de ella (Guevara, 2012, p. 30).

2.8 Beneficios de la carne de cerdo

Según Tabasco (2016) el porcentaje de ácidos grasos saturados es reducido en la carne de cerdo, por esta razón es menos dañina para el consumo humano. Por otro lado, el alimento de origen animal contiene mayor cantidad de vitamina B1, esta es beneficiosa para nuestra salud cardiovascular, así como para metabolizar los carbohidratos y producir energía.

Al mismo tiempo, presenta en su composición nutricional importantes dosis de riboflavina y niacina que contribuirán al correcto funcionamiento de nuestro sistema nervioso. Igualmente, destacamos la presencia de otras vitaminas como la B6 y la B12 y de minerales como el hierro, zinc, fósforo y potasio, que representan el 1 % de su peso. En el caso de los niños, este alimento les puede ayudar a potenciar su desarrollo cognitivo por su aporte de hierro y contribuir a su metabolismo energético normal por su contenido en vitamina B1. Durante el embarazo es igualmente esencial, porque el aporte de vitamina B12 de la carne de cerdo ayudará al proceso de división celular y a la formación normal de los glóbulos rojos. Finalmente, en la etapa de la vejez hemos de tomar una serie de medidas preventivas para mejorar la salud de nuestro corazón, algo a lo que contribuye la vitamina B1 de la carne de cerdo (Tabasco hoy, 2016, p. s/p).

2.9 Importancia del crecimiento de masa muscular

El beneficio de la producción porcina depende no sólo de los ingresos sino también de los costos. El ingreso de la venta de un cerdo para el sacrificio depende principalmente de su peso y composición corporal. Por lo

general, las medidas de espesor de grasa y área del músculo lomo se utilizan como indicadores indirectos para la composición corporal del contenido de grasa y carne magra del conjunto carcasa, con un BF alto recibiendo una penalización y un área del músculo lomo alto recibiendo una apreciación del precio por unidad de peso (Cai, 2010, p. 1).

2.10 Medidor de grasa dorsal

2.10.1 Ultrasonido.

El ultrasonido es una herramienta importante para la aplicación de pruebas en granja (determinación de efectos de manejo/alimento sobre la calidad del producto final, comparación de raciones, genética, manejo, entre otros.

- Mide el espesor de la grasa subcutánea mediante la emisión de una onda ultrasonora.
- Ofrece un rango de medida total y de precisión incluyendo la piel es de 4.35 mm, +/- 1 dígito.
- Muestra digitalmente el espesor de la segunda capa de grasa subcutánea.
- Permite evaluar la calidad de cerdos que se envían al beneficio.
- Permite identificar In vivo animales más magros (Battilana, 2016).

2.11 Manejo del ultrasonido

El uso del ultrasonido en cerdos en general se realiza a través de un análisis de retrodispersión de ultrasonidos espectral de las señales obtenidas a partir de las canales de cerdo. Este dispositivo de ultrasonido de mano comercial (frecuencia central: 2.7 MHz) fue modificado para enfocar el haz de sonido para el músculo longissimus (Lakshmanan, 2012, p. 1). El cual se localiza midiendo entre la 12a y la 13a costilla (Gardón, 2015, p. 3).

En esta área se utiliza aceite de cocina o agua para poder obtener una buena medición ya que los animales viejos poseen una piel más dura por lo que se hace difícil la obtención de la medición (Rencocorp, 2013, p. 2).

2.12 Tipos de pesos a evaluar

Los porcicultores pueden discutir tres pesos diferentes con los consumidores: Peso vivo, peso de la canal caliente (HCW) o también llamado peso colgante y Peso final o también llamado peso al por menor y peso en casa.

- Peso vivo: el peso de todo el animal vivo.
- HCW: El peso tomado inmediatamente después del sacrificio, pero antes del acabado final.
- Peso final: El peso de "llevar a casa" después de recortar y cortar en porciones utilizables (Cornell Cooperative Extension, 2012, p. s/p).

2.13 Los parámetros productivos

2.13.1 La Canal del cerdo.

La industria de la carne suministra a diferentes mercados y con distintas exigencias, en las que las canales deben ser escogidas a partir de las entregas de los porcicultores, con el fin de asegurar una cierta homogeneidad. Es por ello, que se realizan unas bonificaciones de pago y se penalizan a los cerdos con peso bajo o sobrepeso (Sánchez, 2014, p. s/p).

Como fines de la exigencia del mercado, se entenderá por canal de cerdo 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 (Comunidad Económica Europea, 1984, p. 2).

2.13.2 Porcentaje de magredad.

El rendimiento magro se implementó en enero de 1995 y se expresa en términos de % de peso por costado (cercana de la definición utilizada en Europa). Con esa nueva definición, el promedio de rendimiento magro es de 59.76 %. Otra definición de origen canadiense habla de rendimiento magro en: %; rendimiento magro = peso (BDF² pierna + lomo deshuesado + BDF cabeza de lomo + BDF paleta picnic + panceta sin piel + costillas) x 100 / peso de la carcasa lateral (Canada pork international, 2017, p. s/p).

2.13.3 Conversión alimenticia.

La Conversión Alimenticia es un indicador de producción muy importante en la producción tecnificada de cerdos. Es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tienen los cerdos en un periodo de tiempo determinado pudiendo ser dicho período semanal, mensual, anual, por etapas entre otros.

Dicho de una forma muy sencilla, nos explica cuántas libras o kilos de alimento consume un cerdo para producir una libra o kilo de peso vivo (Castellanos, 2016, p. s/p).

2.14 Rango confort

2.14.1 Temperatura.

Dentro de los factores climáticos, la temperatura ambiente es el que más afecta la producción de los cerdos. El cerdo es un animal muy particular

² BDF: sin hueso y sin grasa (por sus siglas en inglés Boneless DeFatted)

en cuanto a la temperatura, ya que tiene categorías muy extremas (Campagna, s/f, p. 1).

Las variaciones de las temperaturas por encima de la zona de termo-neutralidad³ dará lugar a que un animal de unos 50 kg de peso vivo reduzca su ingesta en 8 gramos por °C (entre los 16 y 24 °C) siendo esta reducción de 46 gramos cuando el rango de temperatura es de 24 a 32 °C. Si estos cerdos son de mayor peso (75 kg), la reducción en el consumo es mayor, entre 30 y 70 gramos al día entre los mismos rangos de temperatura (Martín, 2017, p. 4).

2.14.2 Humedad.

Según García (2014), la humedad relativa expresa el contenido de vapor de agua en el aire. Los cerdos, en términos generales se adaptan a diferentes porcentajes de humedad. Si bien, podemos establecer un porcentaje ideal del 60 al 70 % de humedad relativa, la variación puede ubicarse en un rango de 55 y 80 %.

Ambientes excesivamente secos (poca humedad) causan una gran concentración de polvo, provocando alteraciones respiratorias (agravamiento de los procesos infecciosos respiratorios); mientras que ambientes muy húmedos favorecen el crecimiento de hongos y la transmisión de microorganismos a través de los aerosoles (García, 2014, p. s/p.).

2.14.3 Precipitación.

Las precipitaciones que pueden tolerarse mediante la producción de cerdos de libre distribución dependen de las características del drenaje del sitio. Sin embargo, como una guía de las precipitaciones anuales promedio de menos de 750 pero se prefiere 800 mm (Symmans, 2012, p. 45).

³ Termo-neutralidad: La zona de termo-neutralidad viene acotada por la temperatura crítica superior y temperatura crítica inferior.

2.15 Aditivos nutricionales

Los aditivos para la alimentación animal son tan numerosos y heterogéneos que es difícil hacer una definición precisa. No obstante, en términos generales, un aditivo alimentario se refiere a un producto incluido en la formulación a un nivel bajo de inclusión cuyo propósito es incrementar la calidad nutricional del alimento, el bienestar o la salud del animal (Ravindran, 2010, p. 3 - 26).

2.16 Ractopamina

El clorhidrato de ractopamina (ractopamina) es un ingrediente de la alimentación animal que mejora la calidad y el contenido proteico de la carne. Es utilizado por cerdos y ganaderos para producir cortes magros de carne. Se ha descubierto que la ractopamina mejora la magreza general de los cerdos y el ganado, lo que aumenta la eficiencia de la alimentación, reduciendo la cantidad de alimento necesario para producir la carne (Food Insight, 2014, p. s/p).

Estos aditivos, también denominados agentes modificadores de carcasa o agentes de partículas, que se añaden a la dieta con el fin de disminuir la deposición de la grasa animal provoca el crecimiento del tejido muscular, también mejora la eficiencia de nutrientes. Actualmente, entre los principales aditivos utilizados más conocidos en la producción porcícola, se puede citar clorhidrato de ractopamina, también conocido como ractopamina (Nones, 2016, p. 3739).

La respuesta al uso de la ractopamina disminuye con la aplicación por un tiempo prolongado, por lo que se ha visto que la ganancia mejora en las 2 primeras semanas y posteriormente se va reduciendo la utilidad hasta llegar a desaparecer por completo hacia las 5 a 6 semanas de su uso. Por lo

que se puede ocupar sobre los últimos 15 a 20 días en la fase final de la engorda, debido a que durante un mayor tiempo no resultara de utilidad (Pontones, 2015, p. s/p).

2.17 La ractopamina como aditivo nutricional en Ecuador

La producción de alimentos orgánicos, con aditivos naturales como probióticos; prebióticos; principios bioactivos fitogénicos; ácidos orgánicos; aditivos enzimáticos; y productos de fermentación en estado líquido son más beneficiosos para la salud humana. Aun así, la “Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro” mediante registro 2C1-9321-Agrocalidad ha permitido su uso en el país (León, 2015, p. 7).

2.18 La ractopamina en diferentes especies

2.18.1 Bovinos.

El estudio realizado en toretes castrados y toretes enteros, indica que el efecto de la ractopamina clorhidrato a dosis 200mg. no ejerce efecto sobre la ganancia de peso, siendo más efectivo en toretes enteros (Chancusig Tuso, 2015, p. 66).

2.18.2 Conejos.

En el estudio realizado se determinó que, para el incremento de peso, no existieron diferencias significativas entre semanas tanto para la dosis de 5ppm, 10ppm y testigo. La diferencia es de apenas 1,4 kg aproximadamente (Torres Miño, 2015, p. 71).

2.18.3 Cuyes.

En un estudio realizado en cuyes se establece que es más rentable la producción de estos animales usando el clorhidrato de ractopamina en la alimentación con forrajes y suplementos (León Heredia, 2015, p. 62).

2.18.4 Especies domésticas.

En diferentes especies domesticas se han utilizado promotores de crecimiento como son: el clenbuterol la ractopamina y el zilpaterol. Existen estudios que muestran que estos aditivos son beneficiosos, por ende, son utilizados en México (Ruelas Sabino, 2014, p. 19).

2.19 Restricción de la ractopamina

En los reproductores no es conveniente la ractopamina. Se recomienda administrarla en la etapa terminal del lote de cerdos. Alrededor de 160 naciones prohíben o restringen el uso de este fármaco durante la producción porcina, incluidos todos los países de la Unión Europea, Rusia y China (Pacelle, 2014, p. s/p).

2.20 Estructura de la molécula

Según Smith (1998) La ractopamina es un pentanolamina con propiedades β - adrenérgicas agonistas similar a la naturaleza de las catecolaminas epinefrinas y norepinefrinas. La presencia de un anillo aromático con unión del grupo β carbono, carga el nitrógeno positivamente en la zona que cambia la etilamina, y sustituyendo el grupo butil-fenol que es pesado sobre el nitrógeno alifático que hace que la molécula se haga más específica a los receptores β - adrenérgicos (β AR) (Smith, 1998, p. 173-194.). Las dos conformaciones surgen de cada carbono quiral (R o S); Por lo tanto, la preparación comercial de la ractopamina es una mezcla equimoral de cuatro esterosiomeros (RS, RR SR, and SS) (Ricke, 1999, p. 701-707).

2.21 Características y sus propiedades

2.21.1 Características.

De acuerdo a Chemical Book (2016), las características de las ractopaminas se pueden observar en la en la Tabla 1 realizada por la autora.

Tabla 1. Características de la Ractopamina clorhidrato

Fórmula molecular	C18H24ClNO3
N° cas	90274-24-1
Nombre IUPAC	4-(1-Hydroxy-2-([4-(4-hydroxyphenyl)-2-butanyl]amino)ethyl)phenol hydrochloride
% de masa	337.841 Da
Moles	90274-24-1.mol

Elaborado por: La Autora

2.22 Propiedades físicas y químicas

De acuerdo a Royal Society of Chemistry (2015), Santa Cruz Biotechnology (2017), las propiedades físicas y químicas de la ractopamina se puede observar en la en la Tabla 2.

Tabla 2. Propiedades físicas y químicas

	propiedades físicas y químicas de la molécula
Estado	Solido
Color	blanco
Ph	5, 7, 9
Punto de fusión	165-167 °C LKT Labs [R0110]
Punto de ebullición	no aplica
Punto Flash	no aplica
Solubilidad	Soluble to 20 mM en agua

Viscosidad	≥97 %
Pureza	≥97 %

Elaborado por: La Autora

2.22.1. La ractopamina y su interacción con enzimas.

Diversas tecnologías han sido encaminadas a mejorar la eficiencia alimenticia y la deposición de tejido muscular y al mismo tiempo disminuir la deposición grasa, entre las que destacan algunos modificadores metabólicos como la somatotropina porcina, β -adrenérgicos (ractopamina, zilpalterol, entre otros, implantes estrogénicos y androgénicos inmunocastración y algunos aditivos en la dieta como: ácido linoleico conjugado, magnesio, selenio, vitamina E, cromo y betaina (Bmeditores, 2016, p. s/p).

2.23 Absorción, distribución, excreción

La Ractopamina se absorbe rápidamente tras una administración oral. Concentraciones máximas en el plasma se alcanzan tras 0.5 y 2 horas de la ingesta. La semivida de eliminación es de 6 y 7 horas y no es detectada trascurridas 24 horas de la administración oral. Los datos de excreción urinaria de los marcadores radiactivos tras la administración oral de Ractopamina sugieren que este B-agonista se absorbe rápidamente y fácilmente desde el tracto intestinal, con un porcentaje de absorción de la dosis administrada de al menos un 45 % (en vacuno y primates) y más del 85% (en porcino) que alcanzan el sistema circulatorio. La distribución en los tejidos de la ractopamina es amplia y rápida, después de 12 horas de ingestión, residuos radiactivos se pueden hallar en los tejidos musculares, hepáticos y nefríticos. Respecto al tejido adiposo no se encontraron residuos detectables, sugiriendo que este fármaco tiene una baja liposolubilidad. Los residuos totales alcanzan niveles estables después de 4 días (Microbioticos, 2013, p. s/p).

2.24 Farmacocinética

Adicionalmente la activación de β AR os tejidos adiposo del cerdo incrementa la lipólisis de los ácidos grasos Convirtiendo los ácidos grasos en proteína haciendo que incremente el tejido muscular (Almeida, 2012, p. 4).

Los β -agonistas adrenérgicos promueven la hidrólisis de triglicéridos liberando a los ácidos grasos, que son los precursores de la energía disponible para las células musculares, y también aumentan la perfusión sanguínea hacia el músculo, lo que favorece una mayor disponibilidad de energía y aminoácidos. En consecuencia, la síntesis de las proteínas aumenta y su degradación se reduce, lo que favorece la hipertrofia muscular, principalmente de los músculos del cuarto trasero del animal (Microbioticos, 2013, p. s/p).

2.25 Estabilidad y reactividad

- Reactividad: es estable en condiciones recomendadas de transporte o en condiciones de almacenamiento.
- Estabilidad química: es estable bajo condiciones recomendadas de almacenamiento.
- Condiciones a prevenir: calor y humedad.
- Incompatibilidad de materiales: fuertes ácidos/alcalinos, fuertes óxidos/agentes reductores.
- Descomposición de productos peligrosos.
- En combustión puede emitir humos tóxicos (Tocris a biotechne brand, 2015, p. 3).

2.26 Información toxicológica y eco-toxicidad

La ractopamina puede ser toxica por inhalación, en contacto con la piel y si es ingerida (Ark Pharm, 2013, p. 3).

2.27 Influencia en el medio ambiente

En un estudio realizado en plantas, no se observó ningún efecto en el crecimiento usando diferentes niveles de ractopaminas en plantas. Además, se observó que depende del tipo de suelo ya sea húmedo o seco para que la ractopamina se absorba (Shelver, 2015, p. 91).

En un artículo realizado, indica que el FDA no ha realizado una evaluación que apruebe que el uso de ractopamina pueda afectar a especies amenazadas o a sus hábitats. Por lo que todavía no existe una certeza del daño que provoca la ractopamina al medio (Center for food safety, 2015, p. 16).

2.28 Manejo en granjas las heces de cerdos

El compost (compostaje) es también una alternativa que se ha promovido para gestionar estiércol de cerdo. Durante el proceso de pérdida de agua por evaporación se permite la formación de material sólido. Del mismo modo que en la biodigestión, el compost no reduce el área de tierras de cultivo necesarias para la aplicación de estiércol, sin embargo, reduce el volumen global al mismo tiempo que aumenta la concentración de nutrientes (Razas porcina, s/f, p. s/p).

2.29 Dosis

Las recomendaciones de su uso, puede ser de 10 ppm, aunque existen estudios en los que se habla de 2 dosis, la primera ocupando 5 ppm y la segunda 10 ppm, existe literatura que señala hasta dosis de 20 ppm (Pontones, 2015, p. s/p).

2.30 Precauciones

Ractopamina puede incrementar el número de lesiones y/o fatiga de cerdos durante la comercialización. No es recomendable el uso en cerdos reproductores (Feed additive compedium, 2015, p. 297).

2.31 Restricciones

No es para uso en seres humanos. Las personas con enfermedades cardiovasculares deben tener especial precaución para evitar la exposición a la ractopamina (Elanco, 2017, p. s/p).

2.32 Métodos de análisis de residuos

Una serie de métodos, en la mayoría de los casos cromatografía de gases (GC) o Cromatografía líquida (LC) acoplada con espectrometría de masas (MS), están disponibles para el Ractopamina en una variedad de matrices (Pleadin, 2012, p. 332).

En un artículo publicado se indica que por medio de un anticuerpo policlonal basado en la Elisa indirecta competitiva heteróloga se puede detectar los residuos de la ractopamina (Li, 2012, p. 1).

Existe otro estudio en el que se utilizó el HPLC con detección por fluorescencia para detectar residuos de ractopamina en porcinos, bovinos y pavos (Burnett, 2012, p. 1).

2.33 Indicación

La ractopamina incrementa la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimenticia e incrementa la magredad de las carcasas en cerdos terminados. Emplear en cerdos con peso superior a 68Kilos(Lb) (nutrition, 2016, p. 1).

Se indica para uso exclusivo en porcinos en fase de terminación en los últimos 28 días que anteceden a la matanza. Mejora la conversión alimentaria y el rendimiento de la carcasa, aumentando la cantidad de carne magra (Ourofino, 2012, p. 5-7).

2.34 Período de retiro

El producto no requiere período de retiro para la matanza de los animales.

2.35 Almacenamiento

Almacenar el producto en un lugar fresco y seco, protegido de la luz solar directa, a temperatura ambiental entre 15° y 30°C, y una humedad relativa máxima del 85 %.

2.36 Recomendaciones

Se recomienda verificar que el alimento medicado sea consumido en un tiempo prudencial corto (Pharmacy y nutrition, 2015, p. 1).

2.37 Condiciones adecuadas almacenamiento

Almacene en un lugar bien ventilado, lejos de la luz del sol con una temperatura entre 20 °C y 25 °C. Mantener el recipiente cerrado. No es necesaria la adición de estabilizantes y antioxidantes para garantizar la durabilidad del producto.

2.38 Toxicidad

Producto no clasificado como tóxico agudo por vía oral e Inhalación. Estimación de Toxicidad Aguda de la mezcla (ETAm):

- ETAm (oral):> 5000 mg / kg
- Inhalación, 4h:> 5 mg / L (Ourofino, 2012, p. 5-7).

2.39 Modo de Uso

Debe mezclarse el producto a la ración, para porcinos en terminación, en la proporción de 250 a 1000 gramos por tonelada de ración, lo que corresponde a 5 y 20 ppm de ractopamina, respectivamente. Para garantizar

una distribución homogénea en la ración final, es recomendable hacer un premezclado con maíz o salvado de soja y, posteriormente, mezclarlo en la ración. También es recomendable que no se mezcle el producto, al mismo tiempo el aceite vegetal cuando se lo añada a la ración. La ración deberá ser la única fuente de alimento de los porcinos en esta fase de la crianza (Ourofino, 2016, p. s/p).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El presente estudio se realizó en la Granja de Cerdos de Engorde de Novapork la cual está localizada en km 1 vía a Quito km 12 S/N en la parroquia San José de Alluriquín, del cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Se encuentra a una altitud de 739 msnm entre las siguientes coordenadas: Latitud Norte: -2,56336 Longitud Este: -80,332117.

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la vía a Quito, en la parroquia San José de Alluriquín, granja de cerdos de engorde Novapork"



Fuente: Google Maps, 2017

3.2 Características climáticas

3.2.1 Temperatura.

La provincia de Santo Domingo posee un clima templado con una temperatura promedio de 19 a 23 °C, máxima de 26 °C y una mínima de 20 °C. Con un promedio de 24.0 °C, abril es el mes más cálido a 22.1 °C en promedio, noviembre es el mes más frío del año.

3.2.2 Precipitación y Humedad relativa.

Tiene una precipitación promedio anual 3 000 a 4 000 mm tiene una Humedad relativa al 92 %.

3.3 Materiales

3.1.1 En campo.

- Medidor de grasa dorsal
- Galpones
- Botas de caucho
- Pantalón y camiseta
- Comederos
- Corrales
- Aretes
- Crayón
- Balanza
- Termómetro
- Envase medidor
- Pala medidora

3.1.2 Materiales de oficina.

- Cuaderno de apuntes
- Bolígrafo

- Lápiz
- Borrador
- Corrector
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Impresora

3.4 Manejo del ensayo

3.4.1 Descripción del ensayo.

El presente estudio, se realizó con cerdos de la línea genética TOPPIG entre pesos promedios de 80 kg y 88.64 kg que corresponde a la edad de 129 días, por un tiempo aproximado de un mes, se suministró el promotor de crecimiento Ractopamina estableciendo de forma grupal a los tratamientos de estudio a los que les suministro en el balanceado a diferentes dosis.

3.5 Tratamiento a estudiar

3.5.1 Características de los tratamientos.

Se estudió 3 tratamientos; el primero con una dosis terapéutica de 250 mg/kg de alimento, el segundo con una dosis terapéutica de 500 mg/kg el tercer tratamiento fue el grupo control o testigo, a los que no se les aplicó ningún aditivo, solo el balanceado de engorde.

3.6 Población en estudio

Se trabajó con un lote de 74 cerdos entre machos y hembras de línea genética TOPPIG, con un peso promedio de 80 kg y 88.64 kg durante el periodo comprendido entre junio a julio de 2017.

3.7 Grupos experimentales con los respectivos tratamientos.

En el Gráfico 2, se aprecia como estuvieron distribuidos los cerdos en los corrales tratados con las diferentes dosis de ractopamina.

Gráfico2. Distribución de los cerdos por corral y por tratamiento

Tratamiento A: 250 gr	→	Corral:40 24
Tratamiento B: 500 gr	→	Corral:39 B 25
Tratamiento T: Testigo	→	Corral: 41 B 25

Elaborado por: La Autora

3.7.1 Alimento.

Se mezcló el producto en la ración para porcinos en terminación, en proporción de 500 y 250 miligramos por tonelada de alimento con ractopamina respectivamente. Mientras que para el testigo se formuló el alimento de engorde sin ractopamina. Para garantizar una distribución homogénea en la ración final, se realizó primero la mezcla de maíz o salvado de soja y, posteriormente, mezclado en la ración. Una vez mezclado se procedió al envase el alimento en sacos de 40 kg el cual se distribuyó en tres comederos verticales en dos horarios, de mañana y tarde.

3.7.2 Homogenidad.

Los cerdos antes del inicio de los tratamientos con las diferentes dosis de ractopamina, estaban en la granja clasificados por edades los que acababan de esa manera.

3.7.3 Sexo.

Se manejó hembras y machos de la línea genética TOPPIG en cada corral. Los machos estaban inmunocastrados, lo cual facilitó el manejo dentro del galpón, ya que al estar enteros puede lesionarse al momento de montar a las hembras que están en celo, dificultando el tratamiento.

En la Tabla 3, indica la cantidad de animales machos y hembras por corral.

Tabla 3. Machos y hembras por corral

Corral 40	Corral 39 B	Corral 41 B
Nº Total de animales: 24	Nº Total de animales: 25	Nº Total de animales: 25
Machos: 15	Machos: 10	Machos: 11
Hembras 9	Hembras: 15	Hembras: 14

Elaborado por: La Autora

3.8 Procedimientos a seguir

3.8.1 Sexaje.

En el galpón, se procedió a marcar con un crayón especial de color verde para diferenciar a los machos y hembras. Se realizó una marca en el lomo en forma de línea en el dorso de los machos y en las hembras, se las marcó en la pierna con un círculo. Por otro lado, también se utilizó aretes azules y amarillos que se colocaron en la oreja de los machos y hembras con el fin de identificarlos al momento de ser pesados y medidos.

3.8.2 Pesaje de animales.

Se procedió a obtener los pesos de diez cerdos que seleccionados al azar. Para ello se utilizó una jaula cuya función era evitar el constante movimiento del animal. La jaula también fue pesada para obtener el peso del animal restándolo con el peso del animal en la jaula.

3.8.3 Pesaje de alimento.

Se procedió a pesar el alimento sobrante de cada semana que duró cada tratamiento y se registró el número de sacos que se colocaban diariamente para conocer el consumo diario del alimento.

3.8.4 Medición de grasa dorsal.

Se obtuvo las medidas de grasa dorsal utilizando el medidor de grasa dorsal cada siete días, de esta manera se pudo determinar el incremento de masa muscular debido al consumo del aditivo.

3.8.4.1 Manejo del ultrasonido.

El medidor de grasa dorsal, el ultrasonido se ubicó en el punto P2. (Entre la última y penúltima costilla a 6-7 cm de espina dorsal).

3.8.5 Obtención de datos.

Para poder cumplir con el objetivo del trabajo se utilizó una ficha con las variables a evaluar creada en Excel. Esta ficha ayudó a registrar de forma ordenada y concisa los datos obtenidos. Ver ANEXO 1.

El resultado del estudio permitió establecer una relación del efecto de las variables con la efectividad de ambos tratamientos evaluados.

3.9 Descripción del Proyecto

La evaluación se basó principalmente en los resultados que emitió el medidor de grasa dorsal y en los pesos obtenidos durante cada semana. El tipo de estudio que se realizó fue completamente al azar de forma grupal continuando como exploratorio, descriptivo y explicativo.

3.10 Variables a evaluar

- Consumo de alimento
- Peso inicial
- Peso Final
- Grasa corporal
- Conversión alimenticia
- Ganancia diaria de peso

3.11 Diseño experimental

Es una investigación con un diseño completamente al azar en forma grupal (DCA) con tres tratamientos a evaluar de los cuales, dos recibieron dosis diferentes de ractopamina y uno, que es el grupo testigo al que no se suministró ractopamina.

3.12 Análisis de datos

Los resultados obtenidos fueron evaluados mediante el uso de hoja de Excel y luego se confirmaron mediante pruebas estadísticas.

3.13 Resultados de los datos

Se utilizó la prueba de Duncan para la confirmación de datos.

Tabla 4. ANDEVA

ANDEVA						
F. V	GL	SC	CM	F cal	F tab.	
					5 %	1 %
Tratamientos	5	135.5	27.1	12.12**	2.45	3.51
Machos	2	72.08	36.04	16.16**	3.23	5.28
Hembras	2	50.30	25.15	11.27**	3.23	5.28
M VS H	1	13.12	13.12	5.88*	4.08	7.31
Error	48	107.33	2.23			
Total	53					

Elaborado por: La Autora

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis del comportamiento productivo de la línea genética TOPPIG ante la influencia de diferentes niveles de ractopamina en la dieta durante la etapa de crecimiento son los siguientes:

4.1 Peso inicial y peso final

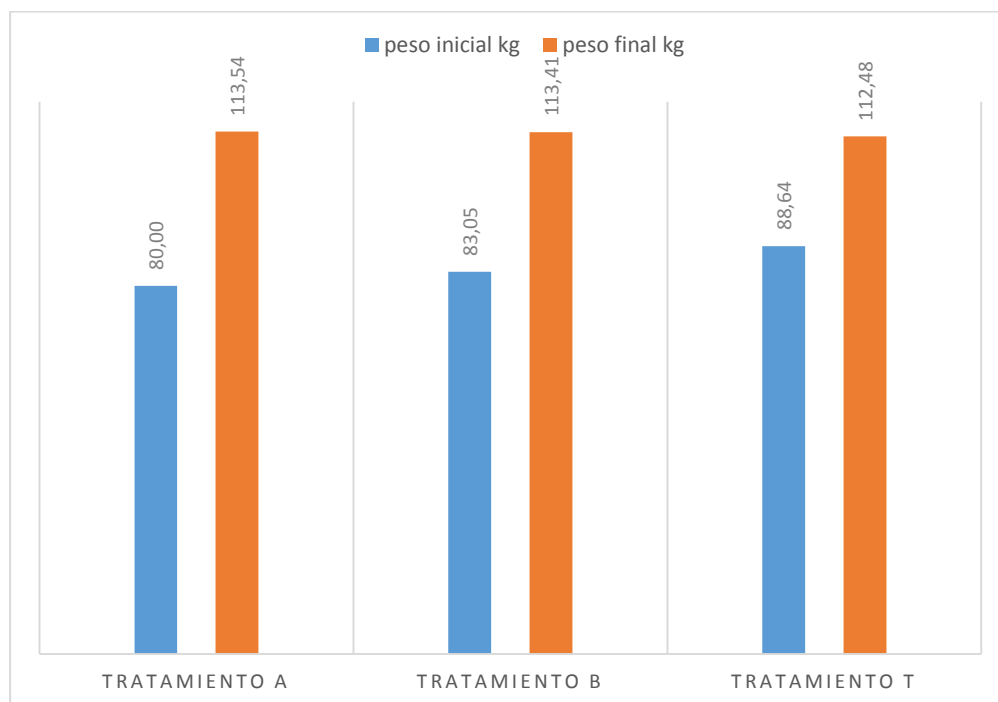
Se evaluaron tres tratamientos con diferentes dosis terapéuticas, el primer tratamiento fue de 250 mg/kg de alimento, el segundo con una dosis terapéutica de 500 mg/kg, y el tercer Tratamiento es el grupo control o Testigo, el cual no tuvo ningún aditivo, solo el balanceado de engorde.

Tabla 5. Promedio de pesos iniciales y finales por tratamiento

Tratamientos	Peso inicial kg	Peso final kg
Tratamiento A (250 mg)	80.00	113.54
Tratamiento B (500 mg)	83.05	113.41
Tratamiento T (Testigo)	88.64	112.48

Elaborado por: La Autora

Gráfico 3. Pesos iniciales y finales por tratamiento



Elaborado por: La Autora

De acuerdo con los datos observados de la Tabla 5, se aprecia como resultado un peso inicial promedio de 80.00 kg y un peso final promedio de 113.54 kg en el Tratamiento A (250 mg). Mientras que el Tratamiento T (Testigo) se obtuvo un resultado de peso inicial promedio con 88.64 kg. y un peso final de 112.48 kg.

4.2 Evaluación de las medidas de grasa dorsal

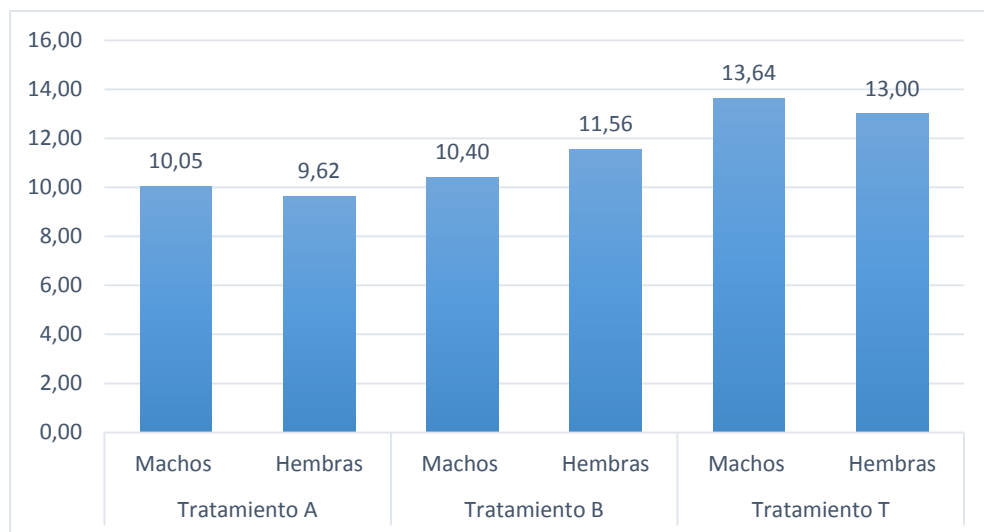
La evaluación de la grasa dorsal ayudó a entender la importancia de la ractopamina en la producción de cerdo, por ello en el presente estudio se realizaron 9 medidas tomadas semanalmente las cuales fueron analizadas con el test de DUNCAN para conocer las diferencias que existen en machos y hembras y por tratamiento.

Tabla 6. Datos de las medidas por tratamiento para la confirmación de datos con el test de DUNCAN

Tratamientos	Medidas(mm)	
MACHOS		
250	10.05	c
500	10.40	b
TESTIGO	13.64	a
HEMBRAS		
250	9.62	c
500	11.56	b
TESTIGO	13.00	a
MACHOS	11.36	
HEMBRAS	11.39*	
GENERAL	11.37	
CV (%)	13.13	

Elaborado por: La Autora

Gráfico 4. Promedio de medidas de grasa dorsal por cada tratamiento de machos y hembras



Elaborado por: La Autora

Teniendo los datos de las medidas de grasa dorsal tomadas semanalmente que se observa en la Tabla 6, las pruebas estadísticas muestran que no hay diferencias significativas entre machos y hembras. Por otro lado, en el Gráfico 4 se puede establecer que al analizar los datos según

el sexo por cada tratamiento; en machos el Tratamiento Testigo fue el que obtuvo una mayor medida en la grasa dorsal de 13.64 mm y que el tratamiento de 250 mg, fue el mejor con una medida promedio de 10.04 mm mientras que en las hembras se obtuvo un resultado con 250 mg de 9.62 y el testigo presentó una mayor grasa dorsal con una medida de 13.00 mm.

4.3 Ganancia diaria y Consumo de alimento

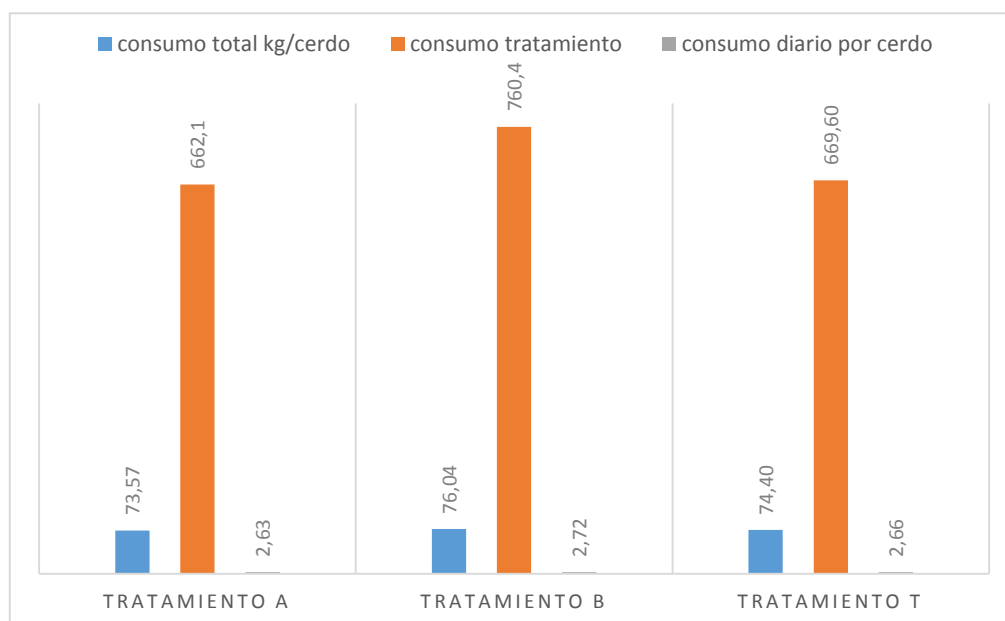
La ganancia diaria y el consumo de alimento son variables muy importantes al analizar la conversión alimenticia. En la Tabla 7 se puede observar cuales son los resultados por tratamiento.

Tabla 7. Consumos por tratamiento

Consumos	Tratamiento A	Tratamiento B	Tratamiento T
Consumo Total kg/cerdo	73.57	76.04	74.40
Consumo Tratamiento	662.1	760.4	669.60
Consumo Diario por cerdo	2.63	2.72	2.66

Elaborado por: La Autora

Gráfico 5. Consumo de alimento por tratamiento



Elaborado por: La Autora

Obteniendo los datos de ganancia diaria, consumo por cerdo y consumo de alimento total por tratamiento promedio que se observan en la Tabla 7; se determina que el tratamiento A con un consumo total de 662.1 kg fue el que menos consumió y que el tratamiento T con consumo total de 669.60 kg fue el que más consumió.

En cuanto al consumo por animal, el que menor consumo tubo fue el Tratamiento A (250 mg), con un consumo de 73.57 kg y el que mayor consumo por cerdo reportó fue el tratamiento T (Testigo) con 74.40 kg.

4.4 Ganancia diaria de peso

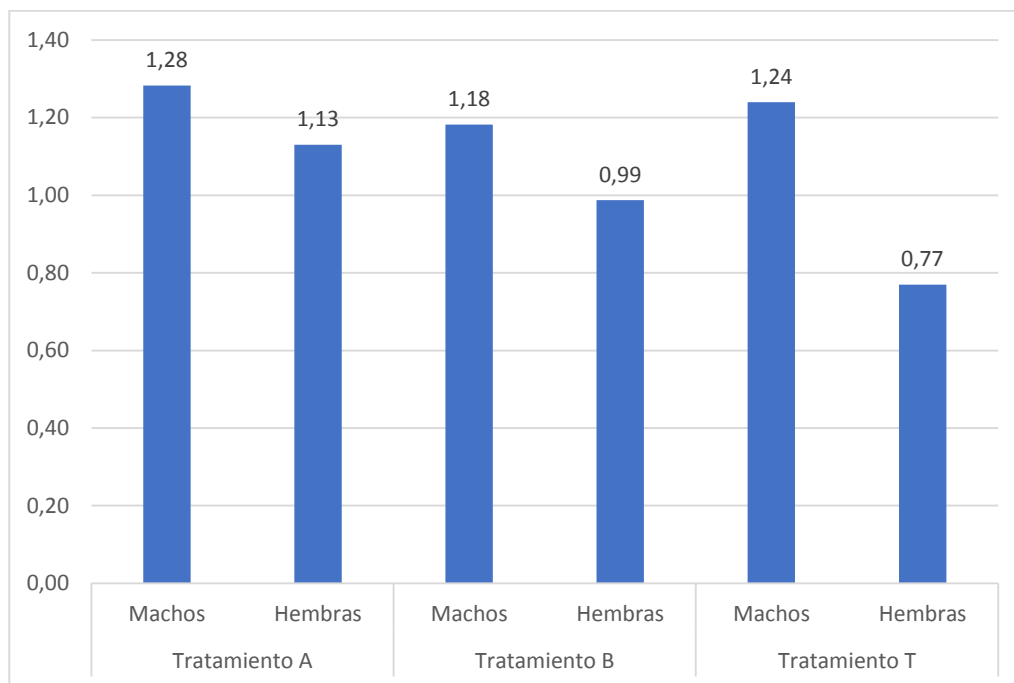
Se evalúa por tratamiento la ganancia diaria de peso con el fin de conocer el incremento por día y de esta manera conocer que diferencia existen entre sexos como podemos observar en la Tabla 8.

Tabla 8. Ganancia diaria de peso por tratamiento según el sexo de los animales

Ganancia diaria por tratamiento		
Tratamiento A	Machos	1.28 kg
	Hembras	1.13 kg
Tratamiento B	Machos	1.18 kg
	Hembras	0.99 kg
Tratamiento T	Machos	1.24 kg
	Hembras	0.77 kg

Elaborado por: La Autora

Gráfico 6. Ganancia diaria de peso por tratamiento según el sexo de los animales



Elaborado por: La Autora

Según los datos que se reflejan en la Tabla 8, en el Tratamiento A (250 mg) los machos ganaron 1.28 kg diario de peso y en hembras la ganancia diaria de peso fue de 1.13 kg; mientras que el Tratamiento T (testigo), se obtuvo un resultado de 1.24 kg en los machos y en hembras 0.77 kg.

4.5 Conversión alimenticia

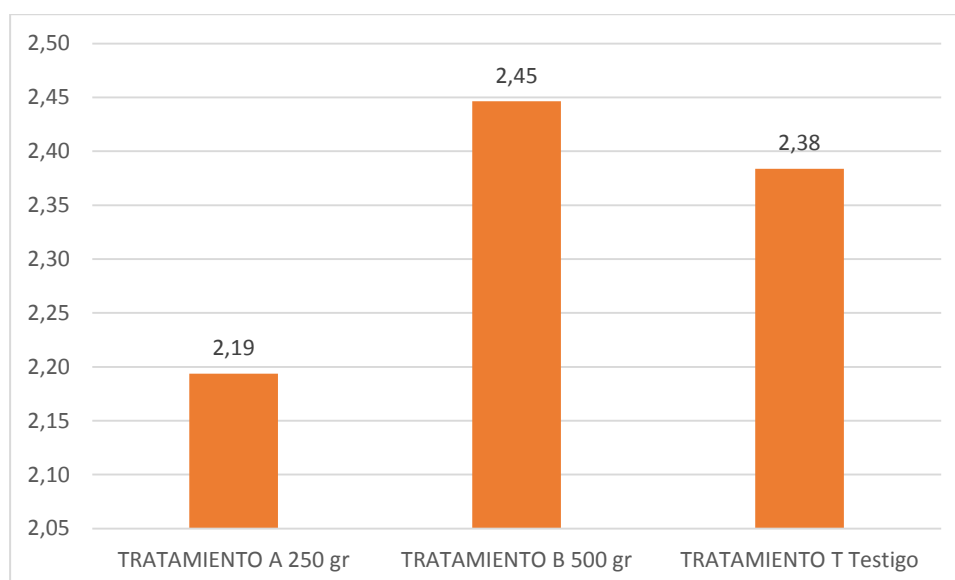
La conversión alimenticia es uno de los parámetros a evaluar más importante al conocer el precio a la venta del animal ya que es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso. En la siguiente Tabla (9) observamos la conversión alimenticia por cada tratamiento.

Tabla 9. Conversión alimenticia por tratamiento

Conversión alimenticia	
TRATAMIENTO A 250 gr	2.19 kg
TRATAMIENTO B 500 gr	2.45 kg
TRATAMIENTO T Testigo	2.38 kg

Elaborado por: La Autora

Gráfico 7. Conversión alimenticia por tratamiento



Elaborado por: La Autora

Según los datos que se reflejan en la Tabla 9 indica que en el Tratamiento A (250 mg) los cerdos convirtieron mejor el alimento que el Tratamiento T (testigo), con un resultado de 2.19 kg de conversión alimenticia, demostrado así que el tratamiento con Ractopamina de mejores resultados aplicados como aditivo en el alimento balanceado para cerdos de engorde (machos y hembras).

4.6 Análisis económico de los Tratamientos

4.6.1. Tratamiento A: 250 gr

De acuerdo a la información técnica 5 ppm corresponde a: 5 gramos de Ractopamina en 1 000 000 gramos de alimento, que es equivalente a 5 gramos de Ractopamina en 1 000 kilos de alimento. En el tratamiento A se requiere 5 ppm de Ractopamina lo que es igual a utilizar 5 miligramos en 1 kilo de alimento.

Para la preparación del aditivo se debe considerar las diferentes concentraciones en la que viene el producto comercial. En este caso la concentración de la Ractopamina como principio activo es al 2 % lo cual se requiere utilizar 2 gr del aditivo en 100 gr de producto comercial. Esto se deduce a 250 mg de producto comercial.

Al adicionar los 5 mg de Ractopamina en la ración alimenticia, se deberá mezclar 250 mg del producto por cada kilo de alimento a preparar

4.6.2. Tratamiento B: 500 gr

Para este tratamiento se requiere utilizar 10 ppm lo que se deduce a multiplicar la dosis del tratamiento A por 2.

Para analizar los beneficios generados por la ractopamina en la producción de carne porcina se debe considerar la ganancia de peso por tratamiento.

Tabla 10. Peso Inicial, peso final y peso diferencial

Tratamientos	Peso Inicial kg	Peso final Kg	Peso diferencial
A 250	80.00	113.54	33.54
B 500	83.05	113.41	30.36
TESTIGO	88.64	112.48	23.84

Elaborado por: La Autora

Para establecer el costo de los tratamientos, se considera el consumo de alimento por cada kilogramo de peso generado diferencialmente, de lo cual resulta:

Tabla 11. Peso diferencial, conversión alimenticia e inversión por kilo de peso final por tratamiento

Tratamiento	Peso diferencial	Conversión alimenticia	Inversión por kilo de peso final
A 250	33.54	2.19	1.27
B 500	30.36	2.45	1.44
Testigo	23.84	2.38	1.36

Elaborado por: La Autora

Para obtener el costo por kilogramo de alimento consideramos el costo de la dosis de Ractopamina utilizada por tratamiento más el costo del alimento común.

Según la información recolectada durante el trabajo de titulación, el saco de 5 kg de Ractopamina al 2 % es de USD \$ 70.00.

En una tonelada común de alimento se utiliza 250 gramos de Ractopamina, costando esta dosis:

$$\begin{aligned} \text{Costo de la dosis} &= \frac{70 \text{ USD}}{5 \text{ kg de producto}} = 14 \text{ USD el kilo} \\ &= \frac{14 \text{ USD}}{4} = 3.5 \text{ USD la dosis} \end{aligned}$$

El costo de la Ractopamina por tonelada de alimento para el Tratamiento A es de USD \$ 3.5 y por kilogramos de alimento es de:

$$\text{Costo por kilogramo} = \frac{3.5 \text{ USD}}{1000 \text{ kg de la tonelada}} = 0.0035 \text{ USD}$$

El saco de balanceado de finalización para cerdos en el mercado está en USD \$ 23 el saco de 40 kilos, siendo el costo por kilogramo de alimento de USD \$ 0.575, lo cual sumado al costo de la Ractopamina por tratamiento resulta en:

Tabla 12. Costo por kg de alimento, medidas de grasa dorsal e inversión por kilo de peso final por tratamiento

Tratamiento	Costo por kg de alimento	Grasa Dorsal Mm	Inversión Por Kilo De Peso Final
A 250	0.5785	14.86	1.27
B 500	0.582	16.18	1.43
Testigo	0.575	20.14	1.36

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 12 se muestra que, el uso de la Ractopamina a 5 ppm refleja una inversión de USD \$ 1.27 por cada kilo de cerdo producido en la etapa final de engorde. En mezcla a dosis de 10 ppm la inversión por kilo de cerdo producido es superior, mientras que al no usar la Ractopamina Tratamiento T (testigo) el costo de cerdo producido es mayor que en el Tratamiento A, pero inferior al Tratamiento B.

Cabe recalcar que además del beneficio de menor costo en la producción por kilogramo de cerdo producido, generado por la Ractopamina a 5 ppm, está el pago que se hace a los productores por el nivel de grasa dorsal. Según los resultados del presente estudio, en el tratamiento se genera 10 kilos extra en relación con el peso del Testigo, más los USD \$ 0.12 extras que se pagan por kilo de cerdo producido.

Tabla 13. Costo por kg de alimento y pago por kilo de peso por canal

Tratamiento	Costo por kg de alimento	Pago kilo por canal
A 250	0.5785	1.26
B 500	0.582	1.20
Testigo	0.575	1.14

Elaborado por: La Autora

Finalmente:

Tabla 14. Resumen del análisis económico

Tratamiento	Pago kilo por canal	Peso final cerdo	Alimento por animal en kilos	Costo alimento por animal	Animales por tratamiento	Inversión alimento por lote	Ganancia por animal
A 250	1.26	113.54	73.45	42.46	24	1018.93	100.60
B 500	1.20	113.41	74.38	43.59	25	1089.70	92.50
Testigo	1.14	112.48	56.74	32.34	25	808.53	95.89

Elaborado por: La Autora

Al multiplicar el pago del kilo de cerdo producido por cada tratamiento por el peso final y restarle el costo del alimento dado durante el experimento se obtiene un valor que del todo no es ganancia, ya que este valor debemos considerar lo invertido por el mismo cerdo desde du etapa inicial, medicinas, salarios, infraestructura entre otros.

5. DISCUSIÓN

Este estudio se basó en el análisis de 74 cerdos machos y hembras de la línea genética TOPPIG, 80 kg y 88.64 kg que corresponde a la edad de 129 días, a los cuales se analizó 3 tratamientos con el promotor de crecimiento Ractopamina a diferentes dosis terapéuticas. La primera de 500 mg/kg de alimento, la segunda con una dosis terapéutica de 250 mg/kg y el Tercer Tratamiento es el control o Testigo, el cual no tuvo ningún aditivo, solo el balanceado de engorde.

Se estableció que, de los datos obtenidos de cada tratamiento, el mejor resultado fue el de 250 gr de Ractopamina ya que obtuvo un promedio de grasa dorsal de 9.84 mm y una ganancia de peso promedio de 1.21 kg y una conversión alimenticia de 2.18 kg.

De acuerdo con un estudio realizado por Galindo en México (2012, p. 257) se obtuvo un promedio de 10.7 mm de grasa dorsal con una dosis de 10 ppm en cerdos de las razas Yorkshire x Landrace x Duroc. Otro estudio realizado por Ferreira en Brasil (2013, p. 279) indica que como resultado obtuvo un promedio de 13.1 mm de grasa dorsal con una dosis de 5 ppm. Mientras que en este estudio con la línea genética TOPPIG, se obtuvo un 10.98 mm a dosis de 10 ppm y en dosis de 5 ppm se obtuvo un 9.84 mm en promedio.

De acuerdo con un estudio realizado por Sánchez (2012, p. 27) establece que el uso de la Ractopamina mejora el peso final con un promedio de 112.97 kg. Mientras que en mi estudio usando cerdos de la línea genética TOPPIG, se obtuvo un peso final de 113.41 kg y un peso inicial de 83.05 kg dosis de 10 ppm. En otro estudio realizado por Elmes en Chile (2014, p. 21) utilizado con cerdos con línea genética PIC obtuvieron a dosis 10 ppm un peso final de 134.84 kg y un peso inicial de 98.29 kg. En dosis de 5 ppm en

cerdos de la línea Dalland obtuvieron un peso final de 112.55 esto lo indica un estudio realizado por Alvarenga (2012, p. 91). En este estudio realizado con cerdos de la línea genética TOPPIG con dosis de 5 ppm se obtuvo 113.54 kg.

De acuerdo al mismo estudio realizado por Galindo (2012, p. 257) en cerdos de la raza Yorkshire x Landrace x Duroc con dosis de 10 ppm obtuvo una conversión alimenticia de 2.29 kg. Otro estudio realizado por Ferreira en Brasil en el 2013 indica que se obtuvo una conversión alimenticia de 2.7 kg con en cerdos de las razas Yorkshire x Landrace x Duroc a dosis de 5 ppm. Mientras que en el presente estudio con la línea genética TOPPIG, se obtuvo una conversión de 2.45 kg a dosis de 10 ppm y en dosis de 5 ppm se obtuvo un 2.18 kg en promedio.

De acuerdo a un estudio realizado por Casa (2013, p. 22-23) indica que obtuvo un peso diferencial de 31.24 kg a dosis de 5 ppm. Otro estudio realizado por Elmes (2014, p. 20) obtuvo un resultado más eficiente a dosis de 10 ppm con un peso diferencial de 36.55 kg, sin embargo, en el presente estudio se obtuvo 33.54 kg como resultado a dosis de 5 ppm y a dosis de 10 ppm 30.36 kg.

De acuerdo a un estudio realizado por Casa (2013, p. 22-23) indica que obtuvo una inversión del alimento por lote de 1276.00 kg a dosis de 5 ppm. Otro estudio realizado por Alvarenga (2012, p. 90) obtuvo un resultado más eficiente a dosis de 10 ppm con una inversión de 1540.00 kg, sin embargo, en el presente estudio se obtuvo 1018.23 kg como resultado a dosis de 5 ppm y a dosis de 10 ppm 808.53 kg.

De acuerdo con un estudio realizado por Casa (2013, p. 47) se obtuvo una diferencia de 0.09 USD entre tratamientos. Mientras que en el presente estudio se obtuvo una diferencia de 0.12 USD entre los tratamientos A (250 mg) y el Tratamiento B (500 mg) de ractopamina.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Luego de analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- Durante la etapa de engorde los mejores rendimientos productivos fueron determinados al utilizar 250 gr de Ractopamina en la dieta, registrándose una ganancia diaria de peso de 1.21 kg una conversión alimenticia de 2.50 kg y de grasa dorsal de 8.60 mm.
- En el tratamiento de 500 gr de Ractopamina en la dieta, se determinó una ganancia diaria de peso de 1.09 kg, con una conversión alimenticia de 2.45 y de grasa dorsal 10.8 mm.
- El tratamiento testigo sin Ractopamina tuvo una ganancia diaria de peso de 1.00 kg, conversión alimenticia de 2.81 kg y con una grasa dorsal de 17.2 mm. Fue el que tuvo los resultados más bajos ante todas las variables evaluadas.
- De acuerdo con el análisis económico realizado el Tratamiento A con 250 mg de ractopamina obtuvo el mejor resultado con una inversión de USD \$ 1.27 por cada kilo de cerdo producido y un pago por kilo de carne producido por canal de USD \$ 1.26 también obtuvo una ganancia total por animal de USD \$ 100.60.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda:

- Evaluar a machos y hembras en grupos separados para determinar mejor el consumo diario y conversión alimenticia.
- Realizar más estudios sobre la Ractopamina evaluando el costo-beneficio en diferentes dosis.
- Evaluar la Ractopamina a nivel del camal para conocer la magredad que se obtiene en la canal del cerdo por el consumo del aditivo.

- Additive For Finishing Pigs: A Review. *Archivo Brazilerios De Biologia Y Tecnologia-International Journal* , 55, 4
- Almeida, V. V. (2012). Ractopamine as a Metabolic Modifier Feed Additive for Finishing Pigs: A Review. *Archivo brazilerios de biologia y tecnologia-International journal* , 55, 4.
- Alvarenga Rosy (2012). "Evaluación Del Uso de clorhidrato de Ractopamina Incorporado en la ración diaria de cerdos en fase de finalización en la granja san juan. (Tesis, universidad de el salvador facultad de ciencias agronómicas). Recuperado de Repositorio. <http://ri.ues.edu.sv/1599/>
- Agencia ANE. (06 De 01 De 2014). Cada Ecuatoriano Consume 10.5 Kilos De Carne De Cerdo. Recuperado El 10 De 05 De 2017, De Radioequinoccio:<Http://Www.Radioequinoccio.Com/Inicio/Item/4392-Cada-Ecuatoriano->
- Ark Pharm. (2013). Material Safty Data Sheet. Material Safty Data Sheet, 3.
- Battilana (2016). Battilana. Recuperado el 24 de 05 de 2017, <http://www.battilana.biz/es/productos/equipos-accesorios-pecuarios/medidor-de-grasa-dorsal-serie-12-renco-140052-porcicultura>
- Bmeditores. (1 De 05 De 2016). Bmeditores. Recuperado El 24 De 05 De 2017, De <Http://Bmeditores.Mx/Ractopamina-Su-Relacion-Nutrientes-Sobre-Productividad-Cerdos/>
- Burnett, T. J. (2012). Determination Of Ractopamine In Swine, Bovine, And Turkey Tissues By HPLC With Fluorescence Detection. *Journal Of AOAC International* , 95 (4), 1.

- Cai, W. (2010). Quantitative Genetic And Statistical Aspects Of Feed Efficiency By Analysis Of The Selection Experiment For Residual Feed Intake In Yorkshire Pigs. Graduate Theses And Dissertations , 1.
- Campagna D. Apuntes Del La Cátedra De Sistemas De Producción Animal (Producción Porcina), Facultad De Ciencias Agrarias, Universidad Nacional De Rosario, 1.
- Canada Pork International. (27 De 04 De 2017). Canada Pork International. Recuperado El 9 De 05 De 2017, De Canada Pork: [Http://Www.Canadapork.Com/Es/Informacion-Sobre-La-Industria/Rendimiento-De-La-Carne](http://www.canadapork.com/es/informacion-sobre-la-industria/rendimiento-de-la-carne)
- Casa D. (2013). Uso de ractopamina en cerdos en la fase de finalizacion, para mejorar los parámetros productivos. (Tesis, universidad central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2283/1/T-UCE-0014-59.pdf>
- Castellanos, E. (27 De 03 De 2016). Más Porcicultura. Recuperado El 10 De 05 De 2017, De Conversiones Alimenticias En La Granja Porcina: [Http://Masporcicultura.Com/Conversiones-Alimenticias-En-La-Granja-Porcina/](http://masporcicultura.com/conversiones-alimenticias-en-la-granja-porcina/)
- Center For Food Safety. (2015). America'S Animal Secret Drug Problem. 16.
- Chancusig Tuso, J (2015). Evaluación De Los Indicadores Zootécnicos En Toretos Castrados Y Enteros Bajo El Efecto Del Clorhidrato De Ractopamina Con Alimentación Similar A Pastoreo En La Hacienda Moreta. (Tesis, Universidad Técnica De Cotopaxi). Recuperado De [Http://Repositorio.Utc.Edu.Ec/Bitstream/27000/2853/1/T-UTC-00377.Pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2853/1/T-UTC-00377.pdf).

Chemical Book. (2016). Ractopamine Hydrochloride. Recuperado http://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB9145988.htm

Comunidad Económica Europea. (1984). Por El Que Se Determina El Modelo Comunitario De Clasificación De Las Canales De Cerdo . Reglamento (CEE) Nº 3220/84 Del Consejo , 2.

Contreras, A. G. (2015). Importancia Del Zn En La Reproducción Porcina. Amvec , 1.

Cornell Cooperative Extension. (2012). Meat Suite. Obtenido De Meat Suite: [Http://Meatsuite.Com/Page/Weights-And-Pricing](http://Meatsuite.Com/Page/Weights-And-Pricing)

Domínguez, J. C. (13 De 05 De 2013). Porcicultura. Recuperado El 10 De 06 De 2017, De [Http://Www.Porcicultura.Com/Porcicultura/Home/Productos-Interior.Asp?Cve_Prod=2-1033-63](http://Www.Porcicultura.Com/Porcicultura/Home/Productos-Interior.Asp?Cve_Prod=2-1033-63)

Elanco. (2017). Elanco. Recuperado El 10 De 05 De 2017, De Paylean™ (Ractopamine Hydrochloride): [Https://Www.Elanco.Com.Au/ProductsServices/Pig/Products/Paylean.Asp](https://Www.Elanco.Com.Au/ProductsServices/Pig/Products/Paylean.Asp)

Elmes, C. (2014). Effects of ractopamine plus amino acids on growth performance, carcass characteristics, meat quality, and ractopamine residues of finishing pigs. *Cienc. Inv. Agr.* 42(3) ISSN 0718-1620, DOI:10.4067/S0718-16202014000300002

FAO Food & Nutrition. (2016). Ractopamina Cloridrato.

Farmers Choice. (2017). Farmers Choice. Recuperado El 24 De 06 De 2017, De [Http://Www.Farmerschoice.Co.Ke/Services-Offered-By-The-](http://Www.Farmerschoice.Co.Ke/Services-Offered-By-The-)

- Ferreira, A. S. (2013). Ractopamine for Pigs: A Review about Nutritional Requirements . *Journal of Basic y Applied Sciences* , 9, 278 - 282.
- Feed Additive Compedium. (2015). Ractopamina. Feed Additive Compedium/ Additive Listings , 297.
- Food Insight. (2014). Questions And Answers About Ractopamine Hydrochloride (Ractopamine) In Food Animal Production. S/P.
- Galindo, J. (2012). Comportamiento Productivo Y Rendimiento En Canal De Cerdos En Finalización Con Dos Niveles De Ractopamina En La Dieta . *Revista Computadorizada de Producción Porcina* , 19 (4), 258.
- García. (2012). Alimentación Práctica Del Cerdo. *Revista Complutense De Ciencias Veterinarias* , 6, 2.
- García, B. S. (2014). Interacción Entre La Ventilación Y La Sanidad Porcina. Recuperado El 2017, De Bmeditores: [Http://Bmeditores.Mx/Interaccion-Entre-La-Ventilacion-Y-La-Sanidad-Porcina/](http://Bmeditores.Mx/Interaccion-Entre-La-Ventilacion-Y-La-Sanidad-Porcina/)
- Gardón, J. C. (2015). predicción de parámetros asociados a calidad de carne en ganado vacuno mediante ecografía. sitio argentino de producción animal , 3.
- Guevara, G. (2012). “Evaluación del comportamiento productivo de Cerdos Yorklandrace en las etapas de crecimiento – engorde bajo la influencia de diferentes balances electrolíticos en la dieta”. (Tesis, Escuela superior politécnica de Chimborazo). Recuperado De <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2271/1/17T1161.pdf>

- Lakshmanan. (2012). Prediction Of The Intramuscular Fat Content In Loin Muscle Of Pig Carcasses By Quantitative Time-Resolved Ultrasound. *Meat Science* , 90 (1), 1.
- León Heredia, J. (2015). Comportamiento Productivo De Cuyes Alimentados Con Forrajes Y Suplemento Más Aditivo De Clorhidrato De Ractopamina. (Tesis, Universidad De Guayaquil). Recuperado De [Http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/14325/1/TESIS%20C UYES%2029%20dic%20pdf%20empastado.Pdf](http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/14325/1/TESIS%20C UYES%2029%20dic%20pdf%20empastado.Pdf).
- Li, C.-Y. (2012). Preparation Of A Polyclonal Antibody Based Heterologous Indirect Competitive ELISA For Detecting Ractopamine Residue. *Journal Of Food, Agriculture & Environment* , 10 (2), 1.
- Little Pig Farm. (2 De 10 De 2012). Little Pig Farm. Recuperado El 11 De 06 De 2017, De [Http://Littlepigfarm.Com/Swine-Feed-And-Nutrition/](http://Littlepigfarm.Com/Swine-Feed-And-Nutrition/)
- Loannis Mavromichalis, 2016. wattagnet. Recuperado el 2 de 06 de 2017, de <http://www.wattagnet.com/articles/27565-how-much-salt-should-you-add-in-your-animal-feed-diets>
- Martín, J. H. (2017). Instalaciones En Cebo, Clave En La Eficiencia Productiva Del Ganado Porcino. *Porcinews* , 4.
- Microbioticos. (03 De 11 De 2013). Microbioticos. Recuperado El 10 De 05 De 2017, De Ractopaminas: [Http://Microbioticos.Com.Py/Novedades-Ractopamina.Php](http://Microbioticos.Com.Py/Novedades-Ractopamina.Php)
- Nones, j. (2016). cloridrato de ractopamina, agente de partiçãõ utilizado na dieta de suínos: um breve relato sobre as características farmacológicas deste aditivo. *nutritime* , 11, 3739.

- Norvins, T. (2016). Recuperado El 10 De 06 De 2017, De Topigs Norsvin:
<Http://Topignorsvin.Es/Products/Traxx/>
- Nutrition, P. Y. (2016). Magroxin. Etiqueta , 1.
- Ourofino. (2016). Ourofino. Recuperado El 5 De 05 De 2017, De
Ourofino:<Http://Www.Ourofinosaudeanimal.Com/Es/Productos/Cerdos/Aditivos/Ractosuín/>
- Ourofino. (2012). Ractosuín. Ficha De Informações De Segurança De
Productos Químicos , 5 - 7.
- Pacelle, W. (2014). Banned In 160 Nations, Why Is Ractopamine In U.S. Pork?
(Op-Ed). Live Science , S/P.
- Pharmacy Y Nutrition. (24 De 02 De 2015). Magroxin. Etiqueta Magroxin , 1.
- PIC. (2015). Manejo De Primerizas. Manual De Manejo De Hembras Y
Primerizas , 4.
- Pimentel, E. (2015). La Participación de los Minerales en la Alimentación
Porcina, s/p.
- Pleadin, J. (2012). Determination Of Ractopamine Residues In Pigs By Ultra
Performance Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry .
Nytech , 332.
- Pontones, J. A. (25 De 10 De 2015). Porcinos. Recuperado El 10 De 05 De
2017, De Porcino, Tu Guía En El Maravilloso Mundo De Los Porcinos:
<Http://Porcinos.Net/2015/10/Ractopamina/>
- Pontones, J. A. (25 De 10 De 2015). Porcinos. Recuperado El 5 De 05 De
2017, De Porcinos Tu Guía En El Maravilloso Mundo De Los Porcinos:
<Http://Porcinos.Net/2015/10/Ractopamina/>

- Porcina, 3. C. (2012). 3tres3 Comunidad Porcina. Recuperado El 14 De 06 De 2017, De https://www.3tres3.com/los-expertos-opinan/efecto-de-la-inmunocastracion-en-la-calidad-de-la-canal-y-de-la-carne_3241/
- Ravindran, V. (2010). Aditivos En La Alimentación Animal: Presente Y Futuro. XXVI Curso De Especialización FEDNA , 3-26.
- Razas Porcinas. (S.F.). Razas Porcinas. Recuperado El 11 De 06 De 2017, De <http://razasporcinas.com/estrategias-para-la-gestion-del-estiercol-de-los-cerdos/>
- Rencocorp. (2013). INSTRUCTIONS FOR USING THE SERIES 12. Lean Meater Instructions , 2.
- Royal Society Of Chemistry. (2015). Ractopamine Hydrochloride. Chemspider
- Sanchez, M. M. (2014). Clave En La Calidad Y Rendimiento De La Carne De Cerdo. Razas Porcinas , S/P.
- Sánchez R. (2012). "Valoración De La Respuesta Productiva Del Magrovit (Ractopamina + Complejo Vitamínico - Mineral) En Engorde De Cerdos.". (Tesis, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo). Recuperado de <http://dspace>
- Santa Cruz Biotechnology. (2017). Ractopamine Hydrochloride (CAS 90274-24-1).
- Shelver, W. L. (2015). Ractopamine Up Take By Alfalfa (Medicago Sativa) And Wheat (Triticum Aestivum) From Soil. Journal Of Enviromental Sciences (34), 91.
- Silva, P. S. (09 De Febrero De 2001). Estimación De La Composición Corporal In Vivo Y Sobre La Canal En Cerdos Criados A Campo Sobre

Pasturas. Consejo De Investigaciones, Universidad Nacional De Rosario, Argentina.

Smith DJ. The pharmacokinetics, metabolism, and tissue residues of β -adrenergic agonists in livestock. *J. Anim. Sci.* 1998; 76(1): 173-194.

Symmans, O. (2012). *New Zealand Best Practice Guidelines For Free Range Pork Production.* 45.

Tabasco Hoy. (15 De 05 De 2016). Beneficios De La Carne De Cerdo Para La Salud. Recuperado El 03 De 05 De 2017, De Tabascohoy: [Http://Www.Tabascohoy.Com/Nota/312439/Beneficios-De-La-Carne-De-Cerdo-Para-La-Salud](http://www.tabascohoy.com/Nota/312439/Beneficios-De-La-Carne-De-Cerdo-Para-La-Salud)

Tocris A Biotechne Brand. (2015). Safety Data Sheet. Safety Data Sheet , 3.

Topigs Norsvin. (2016). Topigs Norsvin. Recuperado El 25 De 06 De 2017, De [Http://Topignorsvin.Es/Category/Products/](http://topignorsvin.es/Category/Products/)

Topigs. (2014). Recomendaciones Nutricionales Para La Progenie Del Traxx. Manual De Alimentación Para Cerdos Finalizadores TOPIGS , 12.

Torres Miño, M. (2015). Evaluación Del Uso De Clorhidrato De Ractopamina A 5 Ppm Y 10 Ppm En neozelandeses En Fase De Finalización En La Universidad Técnica De Cotopaxi (Tesis, Universidad Técnica De Cotopaxi). Recuperado De [Http://Repositorio.Utc.Edu.Ec/Bitstream/27000/2784/1/T-UTC-00320.Pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2784/1/T-UTC-00320.pdf)

Razas porcinas. (s.f.). *Razas porcinas.* Recuperado el 11 de 06 de 2017, de <http://razasporcinas.com/estrategias-para-la-gestion-del-estiercol-de-los-cerdos/>

Ricke EA, Smith DJ, Feil VJ, Larsen GL, Caton JS. Effects of ractopamine HCl stereoisomers on growth, nitrogen retention, and stereoisomers on

growth, nitrogen retention, and carcass composition in rats. J. Anim. Sci. 1999; 77(3): 701-707.

Ruelas Sabino, A. (2014). El Uso De Los Agonistas B-Adrenérgicos Como Promotores Del Crecimiento En Animales Domésticos. (Tesis, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro). Recuperado de repositorio. Uaaan. Mx:8080/Xmlui/Bitstream/Handle/123456789/6788/Elusodelosagonistasadrenergicoscomopromotoresdelcrecimientoenanimalesdomesticos.Pdf?Sequence=1.

Knecht, D., Duzinski K. (2016) The Effect of Sex, Carcass Mass, Back Fat Thickness and Lean Meat Content on Pork Ham and Loin Characteristics.

Institute Of Animal Breeding, 51–57. Recuperado De [Http://Webcache.Googleusercontent.Com/Search?Q=Cache:Http://Www.Arch-Anim-Breed.Net/59/51/2016/Aab-59-51-2016.Pdf](http://Webcache.Googleusercontent.Com/Search?Q=Cache:Http://Www.Arch-Anim-Breed.Net/59/51/2016/Aab-59-51-2016.Pdf).

UNNE. Producción De Pequeños Rumiantes Y Cerdos, (2012). Disponible En: [Https://Ppryc.Files.Wordpress.Com/2012/06/Sistemas-De-Produccion-De-Porcina-1.Pdf](https://Ppryc.Files.Wordpress.Com/2012/06/Sistemas-De-Produccion-De-Porcina-1.Pdf)(Consulta: 22/03/2016).

ANEXOS

Tabla 15. Promedio de medidas por tratamiento

TRATAMIENTO	MEDIDAS EN MACHOS									$\sum t_i$	\bar{x}
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9		
TRATA A 250	10	11	10	12	11	10	10	9	8	90	10.05
TRATA B 500	10	10	10	11	11	11	9	10	10	94	10.40

TESTIGO	10	11	11	13	15	14	14	17	19	123	13.64
										G	307 11.36

TRATAMIENTO	MEDIDAS EN HEMBRAS									Σti	x^-
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9		
TRATA A 250	8	9	10	11	10	10	9	10	9	87	9,62
TRATA B 500	12	11	11	13	12	12	11	11	11	104	11,56
TESTIGO	13	12	12	12	13	13	13	14	16	117	13,00
										G	308 11,39

Elaborado por: La Autora

Tabla 16. Pesos machos del tratamiento A

MACHOS	Pesos								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
A1	193	203	213	227	239	252	263	276	288
A2									
A3	183	191	199	209	218	229	238	247	254
A4	185	195	204	217	228	235	239	249	255
A5	203	213	223	235	243	257	267	278	283

Elaborado por: La Autora

Tabla 17. Pesos machos del tratamiento B

MACHOS	Pesos								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
B1	213	222	229	239	247	263	276	285	293
B2	183	195	202	215	224	236	244	254	260
B3	176	186	192	202	208	225	238	244	248
B4	136	146	153	163	168	178	185	191	193
B5	176	186	193	208	218	230	238	246	254

Elaborado por: La Autora

Tabla 18. Pesos machos del tratamiento T

MACHOS	Pesos								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
T1	177	153	188	198	207	214	219	233	241
T2	182	187	192	201	208	217	224	245	258
T3	197	211	224	134	243	253	263	282	293
T4	193	201	208	222	235	242	248	262	269
T5	168	176	183	192	200	209	219	232	238

Elaborado por: La Autora

Tabla 19. Pesos hembras del tratamiento A

HEMBRAS GRUPO	Pesos								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
A1	178	189	199	210	220	227	233	244	253
A2	162	173	183	194	203	212	219	230	239
A3	160	169	178	189	199	205	209	220	227
A4	162	169	175	182	186	195	203	212	219
A5	158	164	170	180	188	199	206	219	230

Elaborado por: La Autora**Tabla 20.** Pesos hembras del tratamiento B

HEMBRAS	Pesos								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
B1	196	204	208	216	221	231	240	248	255
B2	188	194	198	105	208	220	231	236	240
B3	208	221	233	241	247	255	260	271	278
B4	166	171	175	180	183	193	197	208	216
B5	185	197	209	214	218	226	232	247	258

Elaborado por: La Autora**Tabla 21.** Pesos hembras del tratamiento T

HEMBRAS	PESOS								
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
T1	207	209	209	220	230	237	243	257	265
T2	187	194	199	211	219	229	235	253	263
T3	264	227	189	196	199	207	214	228	235
T4	198	204	208	219	229	237	240	255	263
T5	177	191	203	210	215	224	229	239	243

Elaborado por: La Autora**Tabla 22.** Medidas de machos tratamiento A

MACHOS	MEDIDAS								
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9
A1	9	11	10	11	9	10	10	9	8
A2									
A3	10	10	10	11	11	10	9	9	8
A4	9	11	10	11	10	9	9	10	9

A5	10	13	10	13	12	10	12	10	9
----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

Elaborado por: La Autora

Tabla 23. Medidas de machos tratamiento B

MACHOS	MEDIDAS								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
B1	13	14	12	14	13	14	12	14	13
B2	10	10	10	13	11	13	10	9	10
B3	10	8	8	10	11	10	8	8	10
B4	9	10	8	9	10	9	8	10	9
B5	9	9	10	11	10	9	9	11	10

Elaborado por: La Autora

Tabla 24. Medidas de machos tratamiento T

MACHOS	Medidas								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
B1	11	12	12	13	14	15	16	16	17
B2	9	9	10	12	13	14	16	18	19
B3	13	12	12	16	20	16	15	21	26
B4	8	10	11	12	13	14	14	18	21
B5	10	10	10	12	13	11	10	10	10

Elaborado por: La Autora

Tabla 25. Medidas de hembras tratamiento A

HEMBRAS	Medidas								
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9
A1	9	9	11	9	10	10	9	11	9
A2	8	8	10	10	9	9	8	10	9
A3	10	10	10	13	12	13	10	12	10
A4	7	9	9	10	9	9	10	7	8
A5	8	8	9	11	12	9	10	12	8

Elaborado por: La Autora

Tabla 26. Medidas de hembras tratamiento B

HEMBRAS	Medidas								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
B1	13	13	12	14	14	12	13	13	14
B2	13	13	10	14	10	14	13	13	10
B3	12	13	13	14	13	14	13	13	12
B4	9	8	8	9	10	9	8	8	9
B5	11	10	10	12	11	12	10	10	11

Elaborado por: La Autora

Tabla 27. Medidas de hembras tratamiento T

HEMBRAS	Medidas								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
T1	13	12	10	11	11	12	13	13	14
T2	13	12	12	13	15	15	16	17	18
T3	12	11	10	10	11	12	12	12	12
T4	13	13	12	12	12	13	13	15	16
T5	13	13	14	14	14	12	10	15	19

Elaborado por: La Autora

Test de Duncan

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{CMEE}{r}} = \sqrt{\frac{2.23}{9}} = 0.50$$

$$p2 = 0.50 \times 2.86 = 1.43$$

$$p3 = 0.50 \times 3.01 = 1.51$$

Machos

		T1	p3=1.51	T2	p2=1.43	T3
		10.05		10.40		13.64
T3	13.64	3.59*		3.24*		0
T2	10.40	0.35 ns		0		
T1	10.05	0				

t3=13.64 a
t2=10.40 b
t1=10,05 b

Hembras

		T1	P3=1,51	T2	P2=1,43	T3
		9,62		11,56		13,00
T3	13,00	3,38*		1,44*		0
T2	11,56	1,94*		0		
T1	9,62	0				

t3=13,00 a
t2=11,56 b
t1=9,62 c

Tabla 28. Consumo de alimento tratamiento A

	TOPPIG	Días	Engorde trata A
	698	128	
COMIENZO	699	129	84
	700	130	40
	701	131	40
	702	132	40
	703	133	80
	704	134	80
	705	135	80
	706	136	40
	707	137	80
	708	138	80
	709	139	40
	710	140	80
	711	141	40
	712	142	80
	713	143	40
	714	144	80
	715	145	40
	716	146	40
	717	147	80
	718	148	40
	719	149	40
	720	150	40
	721	151	80
	722	152	80
	723	153	80
	724	154	40
	725	155	80
FINAL	726	156	48
		total	1692
		consumo total/cerdo	73.57
		consumo tratamiento	662.09
		consumo diario por cerdo	2.63

Elaborado por: La Autora

Tabla 29. Consumo de alimento tratamiento B

	TOPPIG	Días	Engorde trata B
COMIENZO	710	129	75
	711	130	40
	712	131	40
	713	132	40
	714	133	40
	715	134	40
	716	135	80
	717	136	20
	718	137	80
	719	138	120
	720	139	80
	721	140	80
	722	141	80
	723	142	80
	724	143	40
	725	144	80
	726	145	120
	727	146	80
	728	147	80
	729	148	80
	730	149	40
	731	150	80
	732	151	80
	733	152	80
	734	153	80
	735	154	80
	736	155	40
FINAL	737	156	46
		total	1901
		consumo total/cerdo	76.04
		consumo tratamiento	760.4
		consumo diario por cerdo	2.72

Elaborado por: La Autora

Tabla 30. Consumo de alimento tratamiento T

	TOPPIG	DÍAS	Engorde trata T
	697	127	
	698	128	
COMIENZO	710	129	25
	711	130	80
	712	131	80
	713	132	40
	714	133	40
	715	134	40
	716	135	80
	717	136	80
	718	137	80
	719	138	80
	720	139	80
	721	140	80
	722	141	80
	723	142	80
	724	143	40
	725	144	80
	726	145	40
	727	146	80
	728	147	40
	729	148	80
	730	149	40
	731	150	80
	732	151	40
	733	152	80
	734	153	80
	735	154	120
	736	155	80
FINAL	737	156	35
		total	1860
		consumo total/cerdo	74.40
		consumo tratamiento	669.60
		consumo diario por cerdo	2.66

Elaborado por: La Autora



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Torres Perdigón, Luisa Fernanda**, con C.C: # **0925649071** autora del trabajo de titulación: **Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea genética TOPPIG, suplementados con Ractopaminas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 14 de septiembre del 2017

Nombre: Torres Perdigón, Luisa Fernanda
C.C: 0925649071



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN		
TEMA Y SUBTEMA:	Parámetros productivos en cerdos de engorde de la línea genética TOPPIG, suplementados con Ractopaminas, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas	
AUTOR(ES)	Luisa Fernanda, Torres Perdigón	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Pincay Figueroa Paola Estefania, M. Sc.	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:	Educación Técnica para el Desarrollo	
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia	
TÍTULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria Zootecnista	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre del 2017	No. DE PÁGINAS: 76
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición, Zootecnia, Análisis	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	grasa dorsal, Ractopamina, conversión alimenticia, TOPPIG, etapa de engorde, Parámetros productivos	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):		
<p>En un sistema de producción porcina de cerdos de engorde localizada en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se realizó la investigación sobre la eficiencia de la ractopamina sobre los parámetros productivos en cerdos en la etapa de finalización del engorde de la línea genética TOPPIG evaluándose diferentes niveles de ractopaminas, para el cual se utilizó un diseño completamente al azar, durante 28 días para cada tratamiento. Al finalizar la etapa de engorde, se determinó que los cerdos, tratados con 250 gramos de ractopamina obtuvieron mejores resultados a nivel de grasa dorsal, ganancia de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia y precio del alimento con ractopamina. En cuanto a la medida de grasa dorsal en este tratamiento en machos fue de 10.05 mm ($P < 0.05$) y hembras resultó 9.62 mm ($P < 0.05$), de consumo diario de alimento en 2.63 kg y una conversión alimenticia de 2.19 kg. Este tratamiento con USD S 401.85 es más económico en comparación que el tratamiento de 500 gr. Se recomienda evaluar a los machos y hembras en grupos separados, para obtener un mejor rendimiento y mejora en la conversión alimenticia.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-0985289557	E-mail: lftp92@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina. M. Sc.	
	Teléfono: +593-987361675	
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		