

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE CLORHIDRATO DE RACTOPAMINA EN LA DIETA DE
FINALIZACIÓN DE CERDOS**

POR

JORGE GUSTAVO MÉNDEZ MURILO

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS. C.A.

DICIEMBRE, 2013

**EVALUACIÓN DE CLORHIDRATO DE RACTOPAMINA EN LA DIETA DE
FINALIZACIÓN DE CERDOS**

POR:

JORGE GUSTAVO MÉNDEZ MURILLO

M. SC JHONY LEONEL BARAHONA.

Asesor principal

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

DICIEMBRE, 2013

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A **DIOS** nuestro creador por haberme brindado la oportunidad, fortaleza, sabiduría, entendimiento, iluminándome el camino para llegar a culminar mis estudios superiores.

A mis queridos padres **GUSTAVO MÉNDEZ Y MARIA ESTELA MURILLO**, por ser un ejemplo, por haberme brindado el apoyo incondicional, los consejos que me daban fuerza para seguir adelante este logro es para ustedes a quienes amo tanto. A mi padre **GUSTAVO ADOLFO MÉNDEZ y MARTHA ELENA MURILLO (Q.D.D.G)**, por haberme dejado apoyo incondicional de diferentes maneras que fue de gran ayuda para culminar mis estudios.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por ser la fuente que me brindó la oportunidad para que me formara como profesional en el nivel universitario.

A mis queridos hermanos, **OLGA, SONIA, JUDITH, NICOLAS, DANIS, CARMEN, MIGUEL, HERNÁN, MARIO, JAZMIN, ALEJANDRA Y GUSTAVO**, por haber estado en todo momento con su gran apoyo en todas las circunstancias y especialmente a mi querido hermano **SERGIO MÉNDEZ (Q.D.D.G)**, quien siempre me brindó su apoyo.

A mis cuñadas y cuñados por sus consejos que fueron de grata ayuda. A mis primos por ser ejemplo y parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

En primera estancia a **DIOS** al creador del universo por darme la vida y llenarla de maravillas como mi familia, y por ponerme al alcance todos los elementos necesarios para llegar a culminar la carrera de ingeniero agrónomo.

A los mejores padres del mundo **GUSTAVO MÉNDEZ y MARÍA ESTELA MURILLO** por ser tan especiales y apoyarme en toda circunstancia y a **GUSTAVO ADOLFO MÉNDEZ y MARTHA ELENA MURILLO** por dejarme en sus manos (Q.D.D.G).

A todos mis queridos hermanos, primos y primas por sus consejos que fueron de gran ayuda para lograr mi objetivo, especialmente a mi primo, amigo y compañero **JUAN MIGUEL**, con quien juntos emprendimos la lucha para alcanzar este título universitario.

A **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** y a todos los docentes por haberme brindado los conocimientos y consejos para formarme como ingeniero agrónomo.

A mis asesores **M.Sc JHONNY BARAHONA, M.Sc HECTOR DÍAZ y M.Sc ROMEO UCLIDES GUEVARA** por su apoyo y consejos brindados durante la ejecución de esta Práctica Profesional y elaboración de este informe.

A mis amigos y compañeros de clase **KAYROS** por haber compartido alegrías, tristezas y preocupaciones que supimos resolver y seguir en pie. Especialmente **RANDALL, CARLOS, HECTOR, OSLAN, PATRICIA, ELIO, MERAZ, LAVAIRE, ANIVAL, y RAUL** con quienes compartimos una muy buena amistad durante estos años. A Mis compañeros de habitación, **COCAS, MORISS, EFRAIN, MARLON, ELVIS, MELCHOR**, con quienes supimos convivir de la mejor manera durante este tiempo y A **Mimí, Noely, Adriana, Alejandra, Rafael Cardona, Josué Cáceres** y a todas las personas que estuvieron al pendiente de mis estudios.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO.....	iv
TABLA DE FIGURAS	vii
TABLA DE CUADROS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
4.1 Generalidades.....	3
4.2 Impacto de la etapa de desarrollo sobre la producción	4
4.3 Consumo de alimento	4
4.3.1 Factores que influyen en el consumo de alimento	5
4.3.1.1 Aceptabilidad y textura del alimento	5
4.3.1.2 Apetito y visión del animal	5
4.3.1.3 Gusto y aroma del alimento	6
4.4 Importancia de una buena alimentación	6
4.5 Sistemas de alimentación de los cerdos de engorde	7
4.5.1 Ad- libitum	7
4.5.2 Alimentación controlada	7
4.6 Ganancia de peso	8

4.7 Necesidades nutricionales de los cerdos	8
4.8 Regulación del metabolismo lipídico	8
4.9 Carencias nutritivas de los cerdos.....	9
4.10 Promotor de crecimiento.....	10
4.10.1 Promotor de crecimiento Clorhidrato de Ractopamina (Paylean®)	10
4.10.1.1 Definición de Clorhidrato de Ractopamina.....	10
4.11 Restricciones de alimentación	10
4.12 Modo de acción.....	11
4.13 Efectos de Clorhidrato de Ractopamina	11
4.13.1 Efecto de Clorhidrato de Ractopamina en el crecimiento magro.....	11
4.13.2 Efecto del Clorhidrato de Ractopamina en el ambiente	12
4.13.3 Efectos del Clorhidrato de Ractopamina a nivel celular.	12
4.14 Datos de eficacia.....	12
IV. METODOLOGÍA.....	13
5.1 Descripción del sitio de la práctica	13
5.2 Materiales y equipo.....	13
5.2.1 Animales utilizados	13
5.2.2 Equipo	13
5.3 Dieta.....	14
5.4 Manejo del experimento	14
5.5 Descripción de los tratamientos	15
5.6 Diseño experimental y análisis estadístico	15
5.7 Variables evaluadas	16
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	18
6.1 Consumo total de alimento	18
6.2 Índice de conversión alimenticia	19
6.3 Ganancia de Peso Media Diaria	19
6.3 Días a 100 kg. De peso vivo	21
6.4 Rendimiento de la canal.....	21
6.5 Grosor de grasa dorsal	22
6.6 Relación Beneficio Costo	23

VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES	26
VIII. BIBLIOGRAFÍA	27
ANEXOS	30

TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Consumo total de alimento por tratamiento	18
Figura 2. Promedio para índice de conversión alimenticia por tratamiento.	19
Figura 4. Promedio de días a 100 Kg de peso vivo para los tratamientos.....	21
Figura 5. Promedios para grosor de grasa dorsal de cada punto medido por tratamiento..	23

TABLA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valores para la variable ganancia de peso media diaria para los dos tratamientos.	20
Cuadro 2. Valores para Rendimiento de la canal por tratamiento.	22
Cuadro 3. Valores del grosor de grasa dorsal por tratamiento.	22
Cuadro 4. Relación beneficio costo entre tratamientos.....	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Análisis de varianza para la variable Ganancia de Peso Media Diaria.....	31
Anexo 2. Análisis de varianza para la variable Rendimiento de Canal.	31
Anexo 3. Análisis de varianza para la variable Grosor de Grasa Dorsal.	32
Anexo 4. Ganancia total de peso total para los tratamientos.	32

MÉNDEZ MURILLO, JG. 2013. Evaluación de Clorhidrato de Ractopamina en la Dieta de Finalización de Cerdos. Tesis, ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras, CA. 44 pág.

RESUMEN

La investigación fue desarrollada en las instalaciones del Centro de Desarrollo porcino que se encuentra a 12 Km de la ciudad de Comayagua, Honduras, C.A, con el objetivo de evaluar el efecto del promotor de crecimiento (Clorhidrato de ractopamina), en la etapa final de cerdos. Las variables evaluadas fueron: ganancia media de peso diaria, ganancia de peso total, consumo total de alimento, conversión alimenticia, días a los 100 Kg de peso vivo, grosor de grasa dorsal, rendimiento de la canal y la relación beneficio-costos. Para este experimento se utilizaron 20 cerdos F1 (L*Y), con un peso inicial de 67 kg promedio, los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con 2 tratamientos (T1) con clorhidrato de ractopamina con una dosis de 5 ppm/ton de alimento y el (T2) sin clorhidrato de ractopamina. Los valores obtenidos para las variables son: consumo de alimento: 862.61 Kg y 1000.06 Kg entre los tratamientos T1 y T2 respectivamente, para índice de conversión alimenticia: 2.98:1 y 3.04:1 para T1 Y T2, respectivamente, para la variable ganancia media de peso diario: 1.35 y 1.49 Kg para T1 y T2 respectivamente, los días a 100 Kg de peso vivo: T1=23 días y T2=24 días, para el rendimiento de la canal valores de 69.37% y 66.58% T1 y T2, respectivamente, en las cuales no se presentó diferencia significativa entre tratamientos y para la variable grosor de grasa dorsal: 28.73 mm y 23.65 mm, siendo la única variable que presentó diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2 respectivamente, según los estudios realizados en esta investigación a una dosis de 5ppm la ractopamina no es una alternativa para reducir los costos de alimentación ni para mejorar la calidad de carne.

Palabras claves: promotor de crecimiento, dosis, tratamiento, rendimiento, alimentación, grasa dorsal.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se viven cambios constantes en las preferencias alimenticias de los consumidores, exigiéndose en el mercado productos de alta calidad y saludables. Esto ha provocado un creciente interés de los productores de satisfacer estas necesidades, ser más eficientes en su producción y seguir creciendo en un mercado cada vez más competitivo (FAO, 2006). Hacerle frente a los cambios y exigencias dictados por la globalización y los tratados de libre comercio no es fácil, de tal forma que la porcicultura hondureña tiene que practicar innumerables cambios en la conducta investigativa y productiva, siendo uno de los aspectos más importantes el mejoramiento genético, principalmente orientado a que los cerdos produzcan carnes más magras, con menos grasa corporal, y también en la alimentación, que particularmente, influye como condicionante de la calidad de la grasa corporal y el crecimiento magro en los cerdos de engorde en la etapa final (Alvarado, 2006)

La Ractopamina es un aditivo agonista, β -adrenérgico de la familia de las Phenethanolaminas, actúa sobre los receptores β -adrenérgicos de las células adiposas y del músculo esquelético, promoviendo la lipólisis, con el consecuente incremento de carne magra en la canal, toma nutrientes usados para depositar grasa y los dirige hacia la acumulación de músculo, favoreciendo así la disminución de la tasa de deposición de grasa y mayor síntesis de proteína (Whittemore, 1993).

El objetivo principal del siguiente trabajo es evaluar el Clorhidrato de Ractopamina en la dieta de cerdos en la etapa final y su efecto en los índices productivos y características de canal.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Evaluar el efecto del Clorhidrato de Ractopamina, en dietas para cerdos en la etapa final de engorde.

2.2 Específicos

- Determinar la eficiencia de las dietas en cuanto al consumo de alimento (C.A), índice de conversión alimenticia (I.C.A), ganancia diaria de peso y días a 100 Kg de peso vivo.
- Evaluar el rendimiento en canal y el grosor de grasa dorsal de los tratamientos.
- Analizar la relación costo-beneficio parcial de los tratamientos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Generalidades

Un factor importante a conocer en el desarrollo de un programa de alimentación es entender el efecto de la nutrición sobre las características de la canal y la forma como el cerdo crece y se desarrolla en su vida productiva (Granado 2006). El período de desarrollo y engorde empieza cuando los cerdos tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico (Campabadal, 2002).

Para que un porcicultor logre obtener buenos resultados es necesario que sepa que la alimentación representa alrededor del 75 a 85 % del costo total en la producción de carne de cerdo, por tal razón el alimento debe cumplir con los requisitos alimenticios y nutricionales de cada animal. Estas demandas están regidas por el estado de salud, periodo de lactación, su estado sanitario, la etapa de crecimiento o finalización entre otros (CDPP, 2002).

Entre los animales domésticos el cerdo es la especie que presenta el mayor rendimiento en la canal (López, citado por Alvares 2006). Su cría tiene gran importancia en el consumo humano y en la producción mundial, ocupando los primeros lugares, después del ganado bovino. Es por ello que las condiciones esenciales para la producción porcina deberán de ser un conjunto de factores intrínsecos, para realizar de una forma racional la crianza porcina; en condiciones de técnicas y de éxito financiero (García, citado por Alvares 2006).

4.2 Impacto de la etapa de desarrollo sobre la producción

Los requerimientos nutricionales varían diariamente según el tipo de animal, la etapa de crecimiento que se encuentre, ciclo de producción, entonces los animales necesitan ciertas cantidades de materia seca con composiciones determinadas de energía, proteína, fibra cruda, fosforo y otros (Dirección General de Tecnología Agropecuaria, citado por Alvares 2006). El crecimiento de los cerdos se divide en dos etapas; la primera denominada crecimiento, cuando se acumula principalmente proteína y minerales; y la segunda denominada tardía, cuando aumenta el contenido de grasa en el animal (English *et al*, citado por Alvares 2006).

Ya que los cerdos en finalización usan más energía para la acumulación de grasa, estos inevitablemente tienen una conversión alimenticia más deficiente que los cerdos más jóvenes, porque la cantidad de energía más requerida para la acumulación de grasa es aproximadamente cinco veces mayor que la que se requiere para el musculo (Bulletin, citado por Alvares 2006). En consecuencia, la conversión alimenticia se vuelve menos eficiente cuando los cerdos se aproximan al peso del mercado. La ganancia diaria de peso alcanza una meseta y luego disminuye debido a que la deposición de proteína es más lenta y la deposición de grasa es mayor (Alvares, 2006).

4.3 Consumo de alimento

La conversión alimenticia de los cerdos es de aproximadamente 3.5 kg de alimento por cada kilogramo de peso ganado (<http://todocerdos.blogdiario.com>). Los cerdos en sus diferentes etapas de crecimiento necesitan ir incrementando sus porcentajes de proteínas en su alimentación. Es por eso que para la etapa de lactancia hasta la etapa de destete, los cerdos necesitan un mínimo de un 20% de proteínas en su alimento y un promedio de 600 a 700 gr/día. Para la etapa de pre-inicio, los cerdos se comen entre 0.8 y 1 kg de alimento/día y un porcentaje de proteína del 16 al 18%. En la etapa de crecimiento, los cerdos se comen entre 1 y 1.5 kg de alimento/día y un 15% de proteína. En la etapa de finalización, se

comen entre 1.5 y 2.5 kg/día y un 13% de proteína. Los cerdos reproductores se comen entre 2.5 y 3 kg de alimento (www.engormix.com).

4.3.1 Factores que influyen en el consumo de alimento

Según Espinoza, citado por Ordoñez (2012), existe diferentes factores en los cuales influyen en el consumo de alimento, entre ellos están:

4.3.1.1 Aceptabilidad y textura del alimento

Es el grado de aceptación y el gusto con el cual un animal consume cualquier alimento. La aceptabilidad es el resultado de la suma de diferentes factores y depende de la apariencia, olor, sabor, textura, temperatura y en algunos casos de los sonidos que producen los alimentos al ser masticados. La textura y el tamaño de las partículas de los alimentos están relacionados con su aceptabilidad. De allí que los animales aceptan más fácilmente alimentos granulados pele tizados que los harinosos, por la razón que el proceso de la salivación se aprovecha mayor en cuanto al consumo de alimento granulado/pele tizado (Espinoza, citado por Ordoñez 2012).

4.3.1.2 Apetito y visión del animal

Es el deseo que tiene un animal de comer. Se refiere a factores internos tanto como fisiológicos o psicológicos que pueden estimular el hambre del animal, para que el cerdo mejore el apetito podemos suministrarle vitaminas y multivitamínicos para que haya un mejor consumo de alimento y así una mejor conversión alimenticia. La visión en los animales se utiliza mucho para la orientación y para la localización de los alimentos (Espinoza, citado por Ordoñez 2012).

4.3.1.3 Gusto y aroma del alimento

Los sabores básicos se describen como dulces, ácido, salado, y amargo. El olor con mucha frecuencia tiene un efecto muy marcado sobre la percepción del sabor, los cerdos demuestran tener una afinidad muy marcada con los dulces. En el mercado se consiguen una variedad de diferentes agentes saborizantes que generalmente tienen aromas que van de moderados a fuertes, para utilizarlos en alimentos comerciales, también se puede usar como alternativa para saborear la mezcla. Existen indicios que la asociación del sabor puede ser útil en el incremento del consumo de alimento (Espinoza, citado por Ordoñez 2012).

Existe una gran variedad de aromas producidas por los alimentos. El aroma sirve para atraer al animal a los alimentos, por ejemplo la melaza, que es un subproducto de la caña de azúcar, la cual se utiliza normalmente en dietas para cerdos en niveles bajos que van de 5 al 10% de la ración, para mejorar el sabor, olor, textura y consistencia del alimento en la dieta (Espinoza, citado por Ordoñez 2012).

4.4 Importancia de una buena alimentación

La calidad de la canal depende en gran parte del sistema de alimentos consumidos por los cerdos. Podemos distinguir varios tipos de alimentos en relación a la composición de estos: alimentos ricos en energía, alimentos ricos en proteínas, alimentos ricos en vitaminas y minerales. Todos estos tipos de alimento nos sirven de base para proporcionarle al animal los requerimientos necesarios (Dirección General de Tecnología Agropecuaria, citado por Alvares 2006). La incidencia de la composición corporal sobre la rentabilidad de la empresa porcina nunca fue importante como lo es hoy. El nuevo régimen porcino clasifica que la calidad de la canal estará determinada por el porcentaje del tejido magro, o sea musculo, pues el contenido de tejido magro está en función del balance nutricional de la dieta (<http://www.elanco.com>).

En consecuencia para aumentar el contenido de musculo en los cerdos los porcicultores deben de trabajar en la composición de tejido magro; para esto, los alimentaran en todas sus etapas con dietas que están ajustadas en relación a lisina/energía y aminoácidos de la proteína, como además productos que mejoran estas cualidades como son los promotores de crecimiento (<http://www.elanco.com>).

Raciones con niveles altos de proteína, que comúnmente son usadas, proporcionan los ácidos grasos esenciales grasos requeridos por el animal. Se recomienda el ácido linoleico como mínimo en un 1.5% de la dieta de cerdos hasta 30 Kg, y para cerdos para más de 30 Kg, se recomienda como mínimo 0.75% de la dieta (Whitemore, citado por Alvares 2006).

4.5 Sistemas de alimentación de los cerdos de engorde

4.5.1 Ad- libitum

Consiste en darle alimento al cerdo a voluntad. Este sistema de alimentación se usa por lo general en cerdos que se encuentran en sus primeras etapas de crecimiento teniendo ventajas como ser: menos mano de obra en las labores de alimentación, el manejo es más simple, y se maximiza el crecimiento (Whitemore y Esley, citado por Alvares 2006). Pero la desventaja es que almacena demasiada grasa bajando así la calidad de la canal (Esminger, citado por Alvares 2006).

4.5.2 Alimentación controlada

La alimentación controlada tiene una implementación cada vez más generalizado por que determina una mayor economía de la ración, rubro que representa del 70 al 80% del costo de producción porcina. El control o restricción de la alimentación puede ser realizado a través de la limitación de la cantidad de la ración, por el tiempo de ingesta y por la calidad de la ración (Pinherio, citado por Alvares 2006). Consiste en proporcionarle al cerdo una cantidad determinada de alimento, controlando así la ingestión de los nutrientes necesarios,

este tipo de alimentación conduce a una reducción de la ganancia de peso (Wittemore y Esley citado por Alvares 2006).

4.6 Ganancia de peso

Está influida por diversos factores que pueden lograr que se tenga una buena ganancia de peso, una buena conversión alimenticia y obviamente, una buena eficiencia alimenticia. Un buen manejo de la granja, una buena alimentación y una buena calidad del agua son factores importantes que nos ayudan a mejorar la ganancia de peso para nuestros animales (Ordoñez, 2012)

4.7 Necesidades nutricionales de los cerdos

Para satisfacer las necesidades nutricionales de los cerdos es imprescindible proveerles una serie de nutrientes que son básicos para su pleno desarrollo. Ellos son: las proteínas, las cuales se encuentran distribuidas en todo el organismo del cerdo como componente esencial de sus tejidos. La energía, para el funcionamiento del organismo, formación de nuevos tejidos, la producción de leche, lo mismo que la actividad física requiere energía. Los minerales, estos son de importancia fundamental, la falta de ellos provocan trastornos graves, provocan la muerte o alteraciones del crecimiento y de la reproducción (Espinoza, citado por Rodríguez 2005).

4.8 Regulación del metabolismo lipídico

La deposición y la movilización de los depósitos de grasa están reguladas a varios niveles. Como ocurre con otros metabolitos, la oxidación de grasas y la síntesis se producen en diferentes compartimentos celulares y se controlan directamente por el nivel y la actividad de las enzimas implicadas. La actividad enzimática puede ser regulada a nivel de transcripción (síntesis de RNA mensajero o ARNm), la traducción (síntesis de proteína a partir de ARNm) o a nivel de pos traducción. Durante la última década se ha reconocido

que determinados lípidos de la dieta tienen actividades biológicas únicas debido a sus efectos estimuladores/inhibidores sobre la transcripción de genes que codifican para enzimas que intervienen en el metabolismo de las grasas (Jump, 2002).

La regulación del metabolismo de los ácidos grasos se hace a través de cambios en la transcripción, el procesamiento del ARNm, la estabilidad del ARNm o la actividad de varios factores de transcripción, algunos de ellos implicados en la oxidación de los ácidos grasos como las “peroxisome proliferator activated receptor” o PPAR y otros implicados en su síntesis como es el caso de las “sterol regulatory element binding proteins” o SREBP. Estos factores de transcripción son esenciales para la regulación de la expresión (síntesis) de varios enzimas clave implicados en las vías que controlan el metabolismo de la grasa (Jump, 2002).

Estos factores de transcripción son proteínas que se unen al ADN y ayudan a regular el grado de transcripción de genes específicos; en el caso concreto del metabolismo de las grasas, enzimas del catabolismo y anabolismo lipídico. El objetivo principal de los estudios sobre los efectos de los ácidos grasos de la dieta en la transcripción de los genes ha sido el hígado, ya que es el órgano más importante que regula el metabolismo de la FA en ratones y seres humanos. Sin embargo, en los cerdos, el tejido adiposo es el órgano más importante en la síntesis de grasa (O’Hea and Leveille, 1969). Poco se sabe sobre los efectos de los ácidos grasos de la dieta sobre la regulación de la transcripción de genes en los cerdos, y los estudios existentes se han realizado sólo en el hígado (Theil y Lauridsen, 2007), el músculo y el tejido adiposo de los cerdos al destete y adipocitos del cerdo (Hsu et al., 2004; Liu *et al.*, 2005).

4.9 Carencias nutritivas de los cerdos

La alimentación de los cerdos con niveles elevados o bajos de proteínas dan como resultado en un bajo aumento de peso, animales con alto porcentaje de grasa, baja conversión

alimenticia en ganancia de peso. La diferencia de proteína se puede presentar por un desbalance entre los aminoácidos esenciales (<http://www.ergomix.com>).

4.10 Promotor de crecimiento

Son las sustancias que tienen como función aumentan el ritmo de crecimiento, y mejoran el índice de conversión de los animales sanos y correctamente alimentados (Granado, 2006). Los promotores de crecimiento conocidos como redistribuidores de nutrientes (agonistas beta- adrenérgicos y la hormona del crecimiento o somatotropina), en esencia determinan la cantidad relativa de nutrientes que van a utilizarse, ya sea para la síntesis de grasa o bien de proteína, así como de otro grupo de compuestos, que a niveles superiores de requerimiento cumplen una función en la producción de carne magra (Campabadal, citado por Alvarado, 2006).

4.10.1 Promotor de crecimiento Clorhidrato de Ractopamina (Paylean®)

4.10.1.1 Definición de Clorhidrato de Ractopamina

El Clorhidrato de Ractopamina es un aditivo de la alimentación de los cerdos en el mundo científico se clasifica como un miembro de una clase de compuestos llamados fenetanolaminas o Beta-Agonistas también se refiere como agente repartidor que toma los alimentos lejos de la deposición gorda y los pone o dirige hacia el aumento magro del tejido fino (músculo), contrario a la creencia popular no es un esteroide, una hormona, o un antibiótico (<http://www.engormix.com>).

4.11 Restricciones de alimentación

Se puede implementar en dosis de 4.5 a 18 g/ton de la alimentación completa, se recomienda para el uso en los cerdos que pesan de 68.18 a 100 Kg. no requiere un retiro antes de la matanza, el Clorhidrato de Ractopamina se debe adicionar dentro de una dieta

que contiene por lo menos una cantidad de proteína cruda del 16%, se recomienda la utilización de este producto pasadas seis semanas (90 libras de peso vivo) (<http://www.engormix.com>).

Actualmente, ningunas medicaciones del grado de la alimentación se aprueban para ser utilizadas conjuntamente con el Clorhidrato de Ractopamina. Sin embargo, los antibióticos inyectables o solubles en agua se pueden administrar a los cerdos, sin problema alguno (<http://www.engormix.com>).

4.12 Modo de acción

Solamente los fenetanolaminas como Clorhidrato de Ractopamina aceleran la degradación de la grasa (de las células adiposas) y disminuye el índice de grasa depositada, este trabaja en la síntesis de las proteínas y el crecimiento del músculo, así, los cerdos tratados con el producto llegan a ser más musculosos, más magros y más pesados en el mismo tiempo (<http://www.engormix.com>).

4.13 Efectos de Clorhidrato de Ractopamina

4.13.1 Efecto de Clorhidrato de Ractopamina en el crecimiento magro

Clorhidrato de Ractopamina es un ingrediente para el alimento de los cerdos seguro y aprobado, que dirige los nutrientes para mejorar las eficiencias de producción y para aumentar la ganancia magra en los canales. En los cerdos, el ingrediente activo de Clorhidrato de Ractopamina inicia una cascada de eventos que incrementan el proceso natural de la síntesis proteínica; tanto como el 30% según su estudio, esto resulta en un incremento en el tamaño de la fibra muscular (Dunshea *et al*, Citado por Ordoñez, 2012).

4.13.2 Efecto del Clorhidrato de Ractopamina en el ambiente

En ensayos realizados, los cerdos alimentados con Clorhidrato de Ractopamina eliminaron menos nitrógeno y produjeron menos excremento, y en consecuencia menos desperdicios debido a la mejora de conversión alimenticia, una vez excretado el Clorhidrato de Ractopamina se foto degrada no se acumula en el agua y también se degrada en el suelo (www.engormix.com).

4.13.3 Efectos del Clorhidrato de Ractopamina a nivel celular.

El Clorhidrato de Ractopamina es absorbido por la sangre y transportado a los tejidos musculares, luego se adhiere a los receptores beta específicos sobre la membrana celular, aquí es donde desarrolla una serie de eventos que incrementan el proceso de síntesis proteínica hasta en un 30% esto da como resultado un aumento de tamaño de la fibra muscular (<http://www.engormix.com>).

4.14 Datos de eficacia

Estudios realizados por Rodríguez (2005), muestran que al no incluir el promotor de crecimiento en la dieta los animales, estos consumieron más alimento y ganaron menos peso, en consecuencia se obtuvo una menor eficiencia alimenticia del cerdo.

Al incluir el promotor de crecimiento en la dieta de los animales, estos consumieron más alimento y tuvieron una ganancia de peso mayor que el testigo pero no fue estadísticamente significativa (Ordoñez, 2012).

IV. METODOLOGÍA

5.1 Descripción del sitio de la práctica

La investigación se realizó en las instalaciones del Proyecto Porcino, ubicado en la ciudad de Comayagua entre los 14° latitud norte y 83° longitud oeste, a 12 km de la ciudad de Comayagua, Honduras, C.A. La región presenta una temperatura promedio de 23°C anual, 800 a 1200 mm de precipitación anual, humedad relativa de 74%, y una altura de 595 msnm. (Proyecto porcino, 2013)

5.2 Materiales y equipo

5.2.1 Animales utilizados

La investigación se realizó con un total de 20 cerdos híbridos hembras y machos (Landrace * Yorkshire), con un peso inicial medio de 67 kg, se dividieron al azar en 4 lotes de 5 cerdos cada uno, los animales fueron proporcionados por el proyecto porcino.

5.2.2 Equipo

En la investigación se utilizó equipo como ser bebederos y comederos automáticos, báscula, materiales de oficina, pie de rey, cinta métrica y equipo de rastro.

5.3 Dieta

Se trabajó con dos dietas comerciales, la primera dieta, una ración normal con la inclusión de un promotor de crecimiento (Clorhidrato de Ractopamina), la segunda una dieta normal sin promotor de crecimiento, la dosis que se utilizó es de 5 ppm de Clorhidrato de Ractopamina por tonelada de alimento.

5.4 Manejo del experimento

Se realizó una previa desinfección con yodo al 1 %, de las cuadras y de los materiales destinados para el experimento y se hizo una revisión general para ver si las cuadras estaban en condiciones adecuadas para trabajar. Una vez realizadas las actividades mencionadas se colocaron los 20 cerdos en las cuadras experimentales introduciendo en cada una de ellas 5 animales, los cuales antes de comenzar con el experimentos se desparasitaron con Levamisol utilizando una dosis de 4cc por animal.

Una vez instalados los cerdos con un peso medio de 65 kg, fueron sometidos a un periodo de transición alimenticia, para evitar algún trastorno digestivo en el animal que le produjera algún tipo de alteración, y que podría interferir en los resultados así como la salud de los cerdos. Se tomaron todas las medidas de bioseguridad, tanto al momento de proporcionarles el alimento así como también al suministrarles medicamentos, en los casos que fue necesario. Para brindarles un buen bienestar animal.

El experimento se realizó en las cuatro cuadras, dos con clorhidrato de ractopamina y dos sin clorhidrato de ractopamina en un periodo de 32 días, en el cual los cerdos fueron pesados cada semana con el objetivo de determinar el crecimiento de los animales durante el periodo experimental hasta que se llegó a un peso promedio de 100 kg de peso vivo.

El alimento se suministró ad-libitum en comederos automáticos, este se pesó diariamente al momento de suministrarlo, y se pesó el rechazo. Al momento que los cerdos alcanzaron un

promedio de 100 kg de peso vivo, se sometieron a doce horas de ayuno con una dieta hídrica, luego fueron llevados al sacrificio para tomar las variables de la canal.

5.5 Descripción de los tratamientos

Se evaluó el efecto de la inclusión de un promotor de crecimiento en la dieta.

- Tratamiento 1 (T1): Con Clorhidrato de Ractopamina.
- Tratamiento 2 (T2): Sin Clorhidrato de Ractopamina.

5.6 Diseño experimental y análisis estadístico

Para las variables de ganancia de peso diario, conversión alimenticia, días a 100 kg, de peso vivo, rendimiento de la canal, consumo total de alimento, grosor de la grasa dorsal se analizó usando un modelo de Bloques al Azar generalizado con los sexos como bloques y las dos dietas como tratamiento.

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = variable observada

μ = Media general

T_j = Efecto de la j -ésima dieta

β_i = Efecto de la i -ésimo Sexo

ε_{ijk} = Error experimental

5.7 Variables evaluadas

Consumo total de alimento (CTA): Se consideró restando el alimento ofrecido menos el alimento rechazado por cuadra.

$$CTA = \text{Alimento ofresido} - \text{Alimento rechazado}$$

Índice de conversión alimenticia (ICA): Se definió como la relación existente entre el consumo total alimento y la ganancia de peso vivo en el tiempo experimental por cuadra.

$$ICA = \frac{\text{Consumo total de alimento}}{\text{Ganancia total de peso}}$$

Ganancia media de peso diario (GPD): Se determinó restando el peso final del peso inicial y se dividió entre el número de días para llegar a 100 kg. De peso vivo por cuadra.

$$GPD = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{días a 100 kg.}}$$

Días a 100 kg. De peso vivo: Se consideró el número de días comprendido entre el peso inicial (promedio) y el momento en alcanzar 100 kg. De peso vivo.

Variables de la canal

Rendimiento de la canal (RC): Se determinó mediante el rendimiento de los cerdos al momento del destazo.

$$RC = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

Grosor de grasa dorsal (mm)

Se midieron tres puntos, el primer punto en la parte más gruesa sobre la espalda, el segundo al finalizar la costilla en la porción más delgada y el tercer punto donde finalizan las vértebras lumbares, obteniendo así el promedio y determinando el grosor de la parte dorsal.

Relación beneficio costo (RB-C): Se estimó relacionando el costo del alimento, el peso vivo y los ingresos por venta.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Consumo total de alimento

En la figura 1. Se muestran los valores obtenidos para esta variable en donde no hay efecto de la ractopamina en el consumo de alimento. Para la dieta con clorhidrato de ractopamina hubo un consumo total de 862.61 Kg de alimento y para el testigo un consumo total de 1000.06 Kg, obteniendo así un consumo diario de alimento por cerdo de 4.16 Kg para ambos tratamientos, los cuales difieren de los presentados por Ergomix (2012) quien menciona que en la etapa de finalización, los cerdos consumen entre 1.5 y 2.5 Kg/cerdo/día.

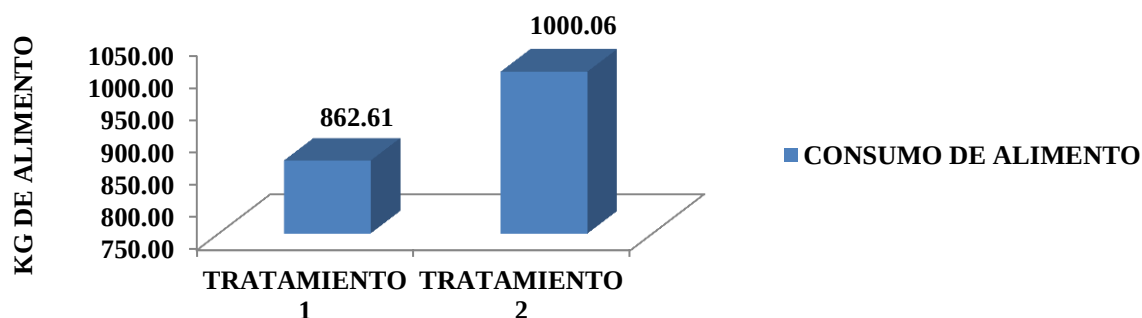


Figura 1. Consumo total de alimento por tratamiento

La diferencia que presentan los datos de Ergomix (2012), con los de esta investigación radica en el manejo brindado a los cerdos del proyecto porcino de Comayagua donde se realizó el presente experimento, a los animales se les proporciona alimento restringido, una cantidad muy reducida de alimento, por lo que al ser sometidos a este trabajo se les ofreció alimento ad-libitum siendo un cambio bien marcado en cuanto a cantidad de alimento consumido. Siempre tomando en cuenta que a los cerdos de esta investigación se les dio un periodo de adaptación de 5 días.

6.2 Índice de conversión alimenticia

Para esta variable no se encontraron diferencias en cuanto a los tratamientos, los valores promedios se mantuvieron entre 2.98:1 y 3.04:1 para los tratamientos con clorhidrato de ractopamina y sin clorhidrato de ractopamina respectivamente, estos resultados coinciden con los datos manejados por el centro de desarrollo porcino de Comayagua, al igual que los datos realizados por Alvarado (2006), donde no encontró diferencia significativa al usar ractopamina en la dieta, sus valores se encuentran en un rango de 2.38:1 y 3.37:1 para los tratamientos con clorhidrato de ractopamina y sin clorhidrato de ractopamina respectivamente.

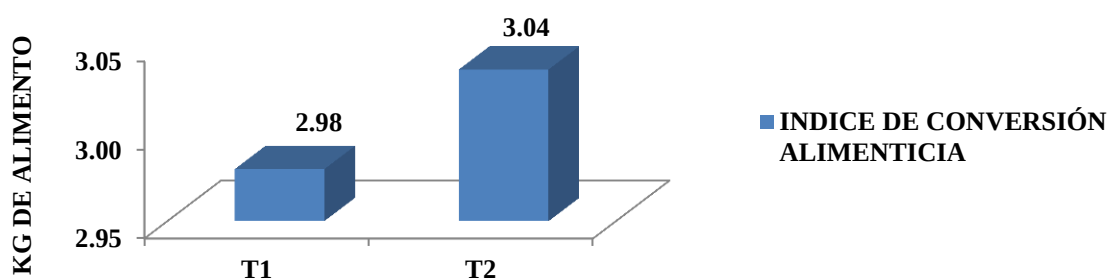


Figura 2. Promedio para índice de conversión alimenticia por tratamiento.

La figura 2. Muestra los valores encontrados para la variable índice de conversión alimenticia (ICA) donde presenta que la ractopamina no tuvo efecto alguno en cuanto a los tratamientos. El hecho de que no hubiese el efecto esperado de redistribución de nutrientes para la inversión en la producción de tejido muscular por la ractopamina, se atribuye a la insuficiente adición de proteína utilizada en la formulación de la dieta experimental, ya que esta solo contenía un total de 15% de proteína cruda

6.3 Ganancia de Peso Media Diaria

En el cuadro 1. Se muestran los resultados estadísticos ($P > 0.05$), para la variable ganancia de peso media diaria, los cuales no presentan diferencias significativas, estos valores son

similares a los encontrados por Ordoñez (2012), al igual que los resultados obtenidos por Álvarez (2006), y distintos a los datos reportados por Rodríguez (2005), los cuales expresan que los altos consumos de proteína estimulan el crecimiento, reparación de los tejidos desgastados y promueve la formación de carne, por lo tanto la ganancia de peso es mayor.

Cuadro 1. Valores para la variable ganancia de peso media diaria para los dos tratamientos.

Tratamientos	Ganancia Media de Peso Diaria en Kg.
1. Con Clorhidrato de Ractopamina	1.35a
2. Sin Clorhidrato de Ractopamina	1.49a

***Letras iguales corresponden a tratamientos estadísticamente iguales ($P>0.05$).**

Los resultados obtenidos oscilan entre 1.35 y 1.49 Kg/día, en los tratamientos con clorhidrato de ractopamina y sin clorhidrato de ractopamina respectivamente, datos que son relativamente similares. Por lo tanto los resultados de esta variable pueden ser explicados en base a lo que dice Rodríguez (2005), sobre el contenido de proteína en la dieta, ya que el alimento utilizado en esta investigación contiene un % de proteína menor a los valores que dicho actor recomienda.

Los valores obtenidos para la ganancia de peso total en los 28 días de la investigación, muestran que no hubo una diferencia marcada entre tratamientos, los valores oscilan entre 32.2 y 32.9 para los tratamientos con clorhidrato de ractopamina y sin clorhidrato de ractopamina respectivamente, (anexo 4). Esa mínima diferencia es correspondida probablemente al sabor que presenta la ractopamina y es lo que afecto en que los animales del tratamiento con ractopamina tengan menor ganancia de peso que los del tratamiento sin ractopamina pero esto se ve reflejado solamente en el periodo intermedio del tratamiento.

6.3 Días a 100 kg. De peso vivo

En la figura 4. Se muestran los resultados obtenidos para esta variable, los cuales indican que no hay diferencia demostrativa en las dietas, ya que para la dieta con clorhidrato de ractopamina (T1), alcanzo los 100 kg de peso vivo en 23 días y para el tratamiento sin clorhidrato de ractopamina (T2), a los 24 días. Esto afirma los datos presentados por Ordoñez (2012), donde menciona que la inclusión de ractopamina no es una ventaja para que los porcicultores dispongan de su uso, ya que la diferencia es de un solo día y lo que hace es aumentar los costos en cuanto a la alimentación en la etapa final.

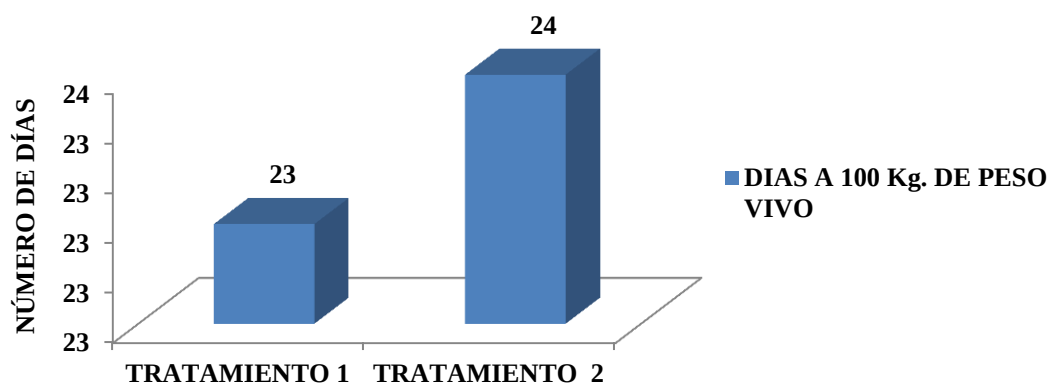


Figura 3. Promedio de días a 100 Kg de peso vivo para los tratamientos

Los resultados de esta investigación junto con los de Ordoñez (2012), difieren con los datos presentados por Ergomix (2012), los que mencionan que la inclusión de ractopamina mejora la ganancia de peso de los cerdos, logrando así que salgan más rápido al mercado, disminuyendo el consumo de alimento y bajando los costos de producción significativamente.

6.4 Rendimiento de la canal

En el cuadro 2. Se muestran los datos obtenidos en el análisis de varianza de la variable rendimiento de la canal, la cual expresa que no se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos ($P > 0.05$), cuyos valores oscilan entre 69.37% y

66.58% para los tratamientos T1 con clorhidrato de ractopamina y T2 sin clorhidrato de ractopamina respectivamente. Este estudio indica que al incluir ractopamina con una dosis de 5 ppm, no tiene efectos significativos en el rendimiento de la canal, lo cual coincide con Reyes (2001) quien con sus estudios no encontró diferencia significativa al utilizar una dosis de 0, 5 y 10 ppm.

Cuadro 2. Valores para Rendimiento de la canal por tratamiento.

Tratamiento	Rendimiento de Canal
T1 con Ractopamina	69.37a
T2 sin Ractopamina	66.58a

***Letras iguales corresponden a tratamientos estadísticamente iguales ($P>0.05$).**

6.5 Grosor de grasa dorsal

De acuerdo con los resultados obtenidos para la variable grosor de grasa dorsal se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, los valores oscilan entre 28.73 mm y 23.65 mm para los tratamientos T1 con clorhidrato de ractopamina y T2 sin clorhidrato de ractopamina respectivamente (cuadro 3).

Cuadro 3. Valores del grosor de grasa dorsal por tratamiento.

Tratamiento	Grosor de Grasa Dorsal
T1 Con Ractopamina	28.73a
T2 Sin Ractopamina	23.65b

***Letras distintas corresponden a tratamientos estadísticamente diferentes ($P<0.05$).**

En la figura 5. Se muestran los valores para cada uno de los puntos que se midieron para obtener el promedio de grasa dorsal. Se muestra que en la parte de la espalda es en donde hay mayor grosor de grasa dorsal para ambos tratamientos es el punto que hace subir el promedio a nivel general, también nos muestra la diferencia que tiene el testigo con

respecto a la dieta con ractopamina en los tres puntos evaluados a consecuencia no hay efecto de ractopamina sobre la grasa dorsal en los cerdos, y la diferencia significativa del testigo respecto a la dieta con ractopamina, se debe a la influencia que tiene el concentrado final en la acumulación de grasa en el cerdo (Según manejo del proyecto porcino de Comayagua). Otro factor que influyó en la cantidad de grasa en la dieta sin ractopamina fue la utilización de cerdos con respecto al peso y no a la edad, los animales del T2 luego de seleccionarlos al azar presentaron pesos similares a los del T1 pero con mayor diferencia de edad.

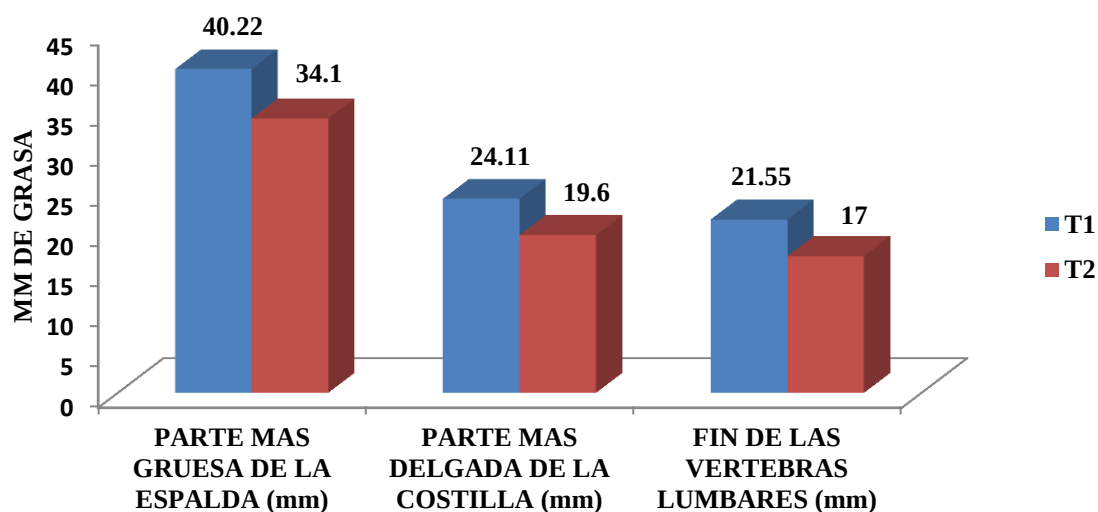


Figura 4. Promedios para grosor de grasa dorsal de cada punto medido por tratamiento.

6.6 Relación Beneficio Costo

Los valores encontrados para la variable relación beneficio costo se muestran en el cuadro.4. Donde muestran que la dieta con clorhidrato de ractopamina tiene mayor costo que la dieta sin clorhidrato de ractopamina cuyos valores oscilan entre 12.29 y 10.97 Lps/Kg para los tratamientos, T1 con clorhidrato de ractopamina y T2 sin clorhidrato de ractopamina respectivamente.

Cuadro 4. Relación beneficio costo entre tratamientos.

No.	Descripción	Unidad	T1	T2
1	Peso inicial	Kg	594	665
2	Peso final	Kg	884	996
3	Ganancia absoluta	Kg	290	331
4	Ganancia relativa	%	149	150
5	Precio por venta	Lps/kg	9.09	9.09
6	Valor de ganancia de peso	Lps	2636.1	3008.79
7	Precio por compra de concentrado	Lps/kg	12.29	10.97
8	Consumo por tratamiento	Kg	862.61	1000.06
9	Costo del alimento	Lps	10601.48	10970.66
10	Costo unitario por kg ganado	Lps	0.74	0.83
11	Margen de ganancia unitaria	Lps	8.35	8.26
12	Relación beneficio costo		0.25	0.27

$$3 = 2 - 1$$

$$4 = (2/1) * 100$$

$$6 = 3 * 5$$

$$9 = 7 * 8$$

$$10 = 5/7$$

$$11 = 5 - 10$$

$$12 = 6/9$$

La relación beneficio costo indica que la ractopamina no es una buena alternativa al usarla en la dieta para cerdos ya que los resultados obtenidos muestran que las ganancias son menores, indicando que por cada lempira invertido se obtienen 0.25 Lps, a diferencia de la dieta al que no se le incluyo ractopamina donde por cada lempira invertido se obtienen 0.27 Lps, tomando en cuenta que esta relación beneficio costo se hizo en base al precio vivo por Kg.

Estos valores para ambos tratamientos se encuentran bajos comparados con los obtenidos por Ordoñez (2012), los cuales por cada lempira invertido obtiene una ganancia 1.32 y 1.16 Lps para los tratamientos con ractopamina y sin ractopamina respectivamente, esta diferencia radica en el precio de venta ya que el precio por Kg de peso vivo en la granja donde trabajo Ordoñez (2012), es de un costo más alto que el precio establecido por el centro de desarrollo porcino de Comayagua donde se realizó la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

Al incluir el Clorhidrato de ractopamina en las dietas de los animales, no se observó diferencia estadística significativa en la ganancia de peso diaria, días a 100 Kg de peso, rendimiento de canal, consumo total de alimento ya que ambos tratamientos presentaron un comportamiento similar.

Ninguna de las dietas evaluadas presentó eficacia para las variables: consumo de alimento, conversión alimenticia y los días a 100 kg de peso.

La inclusión de clorhidrato de ractopamina en la alimentación, no manifiesta efectos en el rendimiento de la canal, ni reduce grasa dorsal en los cerdos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio realizado, se afirma que la inclusión de clorhidrato de ractopamina no es factible en la dieta para reducir los costos de producción.

La dosis utilizada en esta investigación fue la mínima de lo recomendado por la casa comercial del producto, lo que pudo influir en gran parte a que no se presentaran diferencias significativas en las variables evaluadas.

VII. RECOMENDACIONES

Al momento de realizar un trabajo con ractopamina se debe trabajar con animales de la misma edad y no con respecto al peso ya que esto tiene una marcada influencia en el porcentaje de grasa.

Sustituir la dosis de este trabajo por 27 gramos por tonelada de alimento, ya que con una dosis mínima como la utilizada en esta investigación no se tiene resultados en cuanto al rendimiento de canal y grasa dorsal que son las variables de interés para el porcinocultor, tomando en cuenta que no se debe usar más de 27 gramos por tonelada de alimento en la dieta ya que es el valor máximo recomendado por la casa comercial del producto. Según los últimos reportes muestran que dietas con dosis altas se vuelven peligrosas para el ser humano porque el promotor proviene de la familia de los phenethanolamines que son compuestos cancerígenos.

Utilizar un porcentaje de proteína en la dieta mayor al 15 %, para que la ractopamina haga una mejor redistribución de nutrientes, que será favorable para obtener los rendimientos esperados.

Usar un diseño con un mayor número de repeticiones para tener una mayor exactitud en los resultados de los tratamientos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alvares, JC. 2006. Efecto del Clorhidrato de Ractopamina Incorporado en la Dieta de Cerdos en la Etapa Final. Tesis. Ing. Agr. Catacamas, Honduras. 59 pág.

Campabadal, C. 2002. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales, Asociación Americana de Soya. Navarro HA. edit. MX Distrito Federal, 69 p.

English, P.; Fowler, V.; Baxter, S.; Smith, W. 1992. Crecimiento y finalización del cerdo. Edit. El Manual Moderno S.A. de C.V. México, D.F. 512p.

ENSAYO Elanco T4WX8510. Consultado el 25 de may. 2013 disponible en (<http://www.elanco.com>).

Espinoza, C. 2005. Manual de Producción Porcicola. Tulua, Valle del Cauca, Colombia. 113 pág.

Ferrera Pujol J. S., 1980, Porcinocultura Zaragoza Milagro, S.A., ediciones.

Granado, GS. 2006. Promotores del crecimiento: acciones sobre el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal-gónada" (en línea). Consultado 20 abr. 2013. Disponible en <http://www.racve.es/actividades/promotores%20crecimiento%20SWilvan%20Granado.htm> Honduras. 90 p.

Hsu, J. M., P. H. Wang, B. H. Liu, and S. T. Ding. 2004. The effect of dietary docosahexaenoic acid on the expression of porcine lipid metabolism-related genes. *Journal of Animal Science* 82, 683-689.

Información Técnica De los Acoplamientos Nutrición consultado el 10/04/13, disponible en la web: (<http://www.engormix.com>).

Jump, D. B. 2002. Dietary polyunsaturated fatty acids and regulation of gene transcription. *Current Opinion in Lipidology* 13, 155-164.

Ordoñez, DJ. 2012. Evaluación de la Inclusión de un Promotor de Crecimiento (*clorhidrato de ractopamina*) en Dietas para Cerdos de Engorde en la Etapa de Finalización. Tesis. Ing. Agr. Catacamas, Honduras. 38 pág.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 2006. Perspectivas alimentarias (en línea). Consultado 18 de marzo 2013. Disponible en: (www.fao.org/documents).

Ochoa, E, 2007. Evaluación de dos Fuentes de Ractopamina en la Dieta de Finalización de Cerdos. Tesis. Ing. Agr. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

Reyes Bourdierd, R. 2001. Efecto de la adición de Paylean® en la dieta de finalización en cerdos. Tesis Lic. Ing. Agr. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

Rodríguez, EMT. 2005. Inclusión de un promotor de crecimiento en dietas de cerdos de engorda. Tesis Ing. Agr., Catacamas, Olancho, Honduras, UNA. 28 pág.

Sosa Valle J. L., 2003, Evaluación de tres promotores de crecimiento para cerdos desde el destete hasta alcanzar los 50 Kg. de peso Tesis Ing. Agr., Catacamas, Olancho, Honduras, ENA.

Whittemore, C. 1993. Ciencia y práctica de la producción porcina. Edit. Acribia S.A. Zaragoza, España. 637 pág.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para la variable Ganancia de Peso Media Diaria.

Fuente	GL	SC	CM Ajust.	F	P
Tratamiento	3	0.35262152	0.11754051	2.18	0.132
Error	15	0.80815742	0.05387716		
Total Corregido	18	1.16077895			

R- Cuadrado = 31%

Coeficiente de Variación = 16.24

NS = No Significativo

Anexo 2. Análisis de varianza para la variable Rendimiento de Canal.

Fuente	GL	SC	CM Ajust.	F	P
Tratamiento	3	104.21	34.73	3.18	0.054
Error	15	163.88	10.92		
Total Corregido	18	268.09			

R- Cuadrado = 39%

Coeficiente de Variación = 4.86

NS = No Significativo

Anexo 3. Análisis de varianza para la variable Grosor de Grasa Dorsal.

Fuente	GL	SC	CM Ajust.	F	P
Tratamiento	3	177.19	59.06	3.18	0.054
Error	15	145.03	9.66	6.11	0.006
Total Corregido	18	322.23			

R- Cuadrado = 55%

Coeficiente de Variación = 11.95

NS = **

Anexo 4. Ganancia total de peso total para los tratamientos.

