



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Sede Santo Domingo

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA E INDUSTRIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA Y GESTIÓN DE
PROYECTOS**

Informe del trabajo experimental para la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO

**EFFECTO DE LA RACTOPAMINA COMO ADITIVO DE LA
ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE.**

Autor

PAÚL VINICIO CEDEÑO LOOR

Director

DR. HOLGER SALCÁN, *MSc.*

Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador

JULIO – 2017

EFFECTO DE LA RACTOPAMINA COMO ADITIVO DE LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE.

Dr. Holger Salcán, *MsC.*
DIRECTOR

APROBADO

Ing. Karina Cuenca, *MsC.*
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Marco Acosta, *MsC.*
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rodrigo Saquicela, *MsC.*
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Santo Domingo, de de 2017

Autor: PAUL VINICIO CEDEÑO LOOR

Institución: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Título: EFECTO DE LA RACTOPAMINA COMO ADITIVO DE LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE.

Fecha: JULIO, 2017

El contenido del presente trabajo de investigación está bajo la responsabilidad del autor, y no ha sido plagiado.

Paul Cedeno L.

CEDEÑO LOOR PAUL VINICIO
C.I. 171982675-0

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Sede Santo Domingo

INFORME DEL DIRECTOR

Santo Domingo, 11 de julio de 2017

Señor Doctor

Marco Acosta Jácome.

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA AGROPECUARIA UTE SD**

Presente.-

Señor Coordinador:

Informo a Usted que el trabajo técnico realizado por el estudiante: *PAÚL VINICIO CEDEÑO LOOR*, cuyo título es *“EFECTO DE LA RACTOPAMINA COMO ADITIVO DE LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE ENGORDE.”*; ha sido elaborado bajo mi supervisión y revisado en todas sus partes, *el mismo que no ha sido plagiado*, por lo cual autorizo su respectiva presentación.

Particular que informo para fines pertinentes.

Cordialmente,



Dr. Holger Salcán, *MSc*
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dedicatoria

Esta tesis va dirigida a un ser supremo Dios, quien guía mis pasos, mis decisiones por las cuales estoy en este momento dando un gran paso en mi vida.

Para mis padres no me queda más que decirles gracias, ya que a través de su ejemplo sembraron en mí los valores de amor, esfuerzo, honestidad y sinceridad que contribuyeron para lograr el camino a la excelencia y llegar a cumplir uno de mis objetivos tan esperados como culminar mi carrera de ingeniería.

A mis hermanos por ser uno de los pilares fundamentales en mi vida, ya que con su ayuda apoyo y soporte superamos los obstáculos y fortalecemos el amor familiar.

Quiero dedicar estas breves líneas a mis maestros, facilitadores y mentores que con sus conocimientos impartidos a lo largo de mi carrera académica sembraron en mi la ciencia como herramienta principal para resolver problemas en mi vida personal y profesional.

Paúl

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme dado la dicha y sabiduría de culminar exitosamente esta investigación.

A mis queridos padres, César y Cecilia por su apoyo incondicional, amor, buenos consejos que desde siempre han estado junto a mí.

A mis hermanos por brindarme su apoyo y paciencia durante la investigación de este proyecto y ser un soporte para la finalización exitosa de este proyecto.

A mi director de tesis, Dr. Holger Salcán por su guía y orientación por contribuir en el logro de esta meta.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial ya que mediante esta unidad educativa superior he alcanzado mi mayor sueño de culminar mi carrera, de encontrar compañeros excepcionales los cuales me brindaron su apoyo y una gran amistad.

Gracias a todas las personas que me ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto de tesis.

Infinitamente gracias de todo corazón.

Paúl

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1719826750
APELLIDO Y NOMBRES:	Cedeño Loor Paúl Vinicio
DIRECCIÓN:	Loja 1112 y José Mejía Lequerica Esq.
EMAIL:	paulcede@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	022753725
TELÉFONO MOVIL:	0984951847

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Efecto de la ractopamina como aditivo de la alimentación de cerdos en la etapa de engorde.
AUTOR O AUTORES:	Cedeño Loor Paul Vinicio
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Julio 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Dr. Holger Salcan
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRA <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agropecuario
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	El desarrollo de la misma fue realizado en la granja San Patricio ubicada en la parroquia Puerto Limón – Santo Domingo, se aplicó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con observaciones en el tiempo. Para esta investigación se utilizaron 64 cerdos divididos en 32 machos y 32 hembras de raza Landrace –

	<p>Belga con Pietrain, con 16 unidades experimentales. Se aplicó diferentes dosis de ractopamina (Pigline); 0ppm, 5ppm, 10ppm y 15ppm ton⁻¹. El nivel óptimo de utilización de la ractopamina fue de 10ppm ton⁻¹, se logró reducir en un 39% la conversión alimenticia de 3,37 a 2,42 ICA. Luego de aplicar las diferentes dosis ractopamina como aditivo de alimentación se demostró que el mejor tratamiento respecto a la conversión alimenticia es el tratamiento 3 con una dosis de 10ppm ton⁻¹ que obtuvo 2,41, mientras la conversión alimenticia más baja fue el tratamiento 0 sin aditivo que dio como resultado 3,36.</p>
<p>PALABRAS CLAVES:</p>	<p>Ractopamina, cerdo, conversión alimenticia, etapa de engorde.</p>
<p>ABSTRACT:</p>	<p>The development of the same one San Patricio was realized in the farm located in the parish Port Lemon - Santo Domingo, a design was applied completely at random by four treatments and four repetitions by observations in the time. For this investigation there were in use 64 pigs divided in 32 males and 32 females of race Landrace – Belgian With 16 experimental units. (Pigline) applied different doses to himself of ractopamina; 0ppm, 5ppm, 10ppm and 15ppm ton-1. The ideal level of utilization of the ractopamine was of 10ppm ton-1, was achieved to reduce in 39</p>

	<p>% the food conversion from 3,37 to 2,42 ICA. After applying the different doses ractopamine as additive of supply there was demonstrated that the best treatment with respect to the food adaptation is the treatment 3 with a dose of 10ppm ton-1 that obtained 2,41, while the lowest food conversion was the treatment 0 without additive that gave as result 3,36.</p>
<p>KEYWORDS</p>	<p>Ractopamine, pig, food conversion, fattening stage.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

Paul Cedeño L.

CEDEÑO LOOR PAUL VINICIO
C.I. 171982675-0

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **CEDEÑO LOOR PAUL VINICIO**, CI 1719826750 autor del proyecto titulado: **“Efecto de la ractopamina como aditivo de la alimentación de cerdos en la etapa de engorde.”** previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

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 graduación 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 BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Santo Domingo, 21 de julio, 2017



CEDEÑO LOOR PAUL VINICIO
C.I. 171982675-0

INDICE DE CONTENIDO

Portada.....	I
Sustentación y aprobación de los miembros del tribunal.....	II
Responsabilidad del autor	III
Aprobación del director.....	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Formulario de registro bibliográfico	VII
Declaración y autorización.....	X
Indice de contenido	XI
Indice de tablas.....	XII
Indice de figuras.....	XIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	4
2.1. Sitio de estudio.....	4
2.2. Diseño del muestreo.....	4
2.3. Medición de variables	5
2.4. Análisis estadístico.....	6
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	7
3.1. Conversion alimenticia.....	7
3.2. Consumo de alimento.....	8
3.3. Ganancia de peso.....	9
CONCLUSIONES	10
REFERENCIAS	11

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de alimentación en función del peso vivo Perez et al., (2012). 5

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.	Conversión alimenticia por tratamientos.....	7
Fig. 2.	Representación gráfica de medias de consumo de alimento diario (kg)...	8
Fig. 3.	Ganancia de peso promedio con el uso de diferentes dosis de ractopamina (kg).	9

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el consumo de la carne de cerdo es una de las más vendidas en el mercado, al ser un producto de alto valor nutricional que aportan a la una seguridad alimentaria. Según cifras ASPE (2012), en el año 1990 el consumo de carne de cerdo era de 5 kg por persona, mientras para el 2011 la cifra fue 9,5 kg por persona.

La proteína es un nutriente importante dentro de la dieta alimenticia que están recomendadas por los especialistas para una dieta balanceada dentro de la pirámide nutricional, es por esta razón que el agricultor y ganadero busca implantar nuevas técnicas en sus explotaciones para alcanzar mejores rendimientos productivos (Cuarón et al., 2002).

La producción de cerdos no sólo ha evolucionado en el mejoramiento de las líneas genéticas precoces; sino también con dietas alimenticias más eficientes teniendo como principal objetivo el mejorar los índices de conversión alimenticia. Esta mejora ha sido implementada para aumentar los rendimientos de los animales, facilitando que haya una buena rentabilidad que satisfagan las necesidades de los consumidores y por ende su salud (Sterle, 2002).

En la actualidad se encuentran diferentes métodos para incrementar el rendimiento en la canal, reducir el porcentaje de grasa y aumentar carne magra (Elmes et al., 2014). Entre estas opciones se puede sugerir el uso de aditivos tales como la ractopamina, clenbuterol y zilpaterol (fármacos agonista β -adrenérgicos) (Domínguez et al., 2009).

La estructura química de la ractopamina es feniletanolamina, esta molécula orgánica estimula a nivel celular con receptores beta, que están presentes en el tejido adiposo y músculo esquelético los cuales se encargan de modificar las características de la carne del cerdo (Muller, 2000).

El efecto de la ractopamina es liberar nutrientes y estimular la síntesis de proteína en los animales, por lo que se puede demostrar una importante mejora en los parámetros productivos. El efecto de la ractopamina sobre la conversión alimenticia y ganancia

de peso puede ser explicado por los cambios metabólicos provocados por el aditivo, especialmente en la síntesis proteica (Cuarón et al., 2002).

La forma química de la ractopamina es ractopamina clorhidrato y es un fármaco usado como promotor del crecimiento no anabólico en la etapa de engorde en cerdos, especialmente de su masa muscular. (García, 2002).

Rikard- Bell (2009), señala que el período más apropiado para ser utilizada la ractopamina es en la última etapa de producción, ya que en esta etapa los cerdos destinan mayor cantidad de nutrientes para sintetizar grasa y proteína; porque en esta etapa decae, obteniéndose mejores ventajas.

La ractopamina dirige los nutrientes para optimizar las eficiencias de producción y incrementar la ganancia de carne magra en la canal, su modo de acción le permite incrementar la masa muscular y síntesis de proteína alrededor de un 30 % (Muller 2000), tiene efecto mínimo en la degradación proteica, reduce la síntesis de grasa ocurriendo el fenómeno lipogénesis y aumenta la tasa de lipólisis alrededor de un 6% (Rodríguez, 2002).

Según Armstrong et al., (2004), el uso de ractopamina mejorará los índices productivos y ayudará a obtener bajos niveles de grasa de cerdos faenados, logrando así optimizar recursos que ayudaran a tener una buena rentabilidad del productor, siendo más competitivo en un mercado interno como externo.

Con este trabajo experimental se pretende determinar la cantidad adecuada del uso de ractopamina en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, para ver el comportamiento productivo y a la vez producir cerdos con una mayor ganancia de peso, principalmente en su masa muscular y menor porcentaje de grasa.

Armstrong et al., (2004), menciona que en cerdos en la etapa de engorde se utiliza una dosis de 5 a 10 ppm con el fin de incrementar los parámetros productivos y si aumentamos los niveles de concentración de 10 a 20 ppm incrementa la cantidad de carne magra obteniendo mejores porcentajes de rendimiento a la canal.

El objetivo general es determinar el efecto de la ractopamina como aditivo de la alimentación de cerdos sobre los parámetros productivos en la etapa de engorde. Se determinaron los siguientes objetivos específicos: aplicar y evaluar diferentes dosis de ractopamina (0ppm, 5 ppm-10 ppm -15ppm ton^{-1}) como aditivo de la alimentación de cerdos en la etapa de engorde y determinar la dosis más apta de ractopamina en la alimentación de cerdos en la zona de Santo Domingo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Sitio de estudio

Esta investigación se realizó en la Granja San Patricio, de propiedad del señor Jose Patricio Cedeño, ubicada en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón Santo Domingo, parroquia Puerto Limón a 1 km de la carretera principal margen derecho, a una altitud de 244 msnm, en las coordenadas geográficas 0° 15' 56" S y 79° 16' 49" O medido en GPS marca garmin. El período de estudio fue de 30 días.

2.2. Diseño del muestreo

En esta investigación se implementó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, el factor a estudiar fue la ractopamina al 2%, nombre comercial pigline, producida por Vicar Farmacéutica S.A, presentación en polvo 5kg con dosis de 5ppm, 10ppm, 15ppm y un testigo, para la dosificación de los tratamientos se realizó una pre-mezcla con el núcleo (1 libra), para luego ser incorporado a la mezcla madre. Se evaluaron las siguientes variables: conversión alimenticia, consumo de alimento y ganancia de peso.

Se ingresó 64 cerdos, 32 hembras y 32 machos divididos en 16 corrales, cada corral contó con 4 animales; 2 hembras y 2 machos.

El área experimental fue de 16 corrales del área de engorde cuyas dimensiones son de 3 m de largo por 5,6 m de ancho y con un pasillo de 0,8 m.

Los sistemas de bebederos de agua y alimentación son automáticos, por lo cual las dietas y los tratamientos utilizados fueron aplicados directamente a las jaulas.

Los animales utilizados para esta investigación tuvieron un peso con un rango de 45 - 49 kg con un promedio de 47 kg.

Manejo de los cerdos

Se utilizó cerdos de raza Landrace- Belga con Pietrain de 120 días de edad respectivamente vacunados, desparasitados y en el caso de los machos castrados. El tiempo de estudio fue de 30 días previo a la etapa de faenamiento

Para suministrar el alimento se tomó en consideración la siguiente tabla de consumo diario:

Tabla 1. Escala de alimentación en función del peso vivo Perez et al., (2012).

Rango de peso vivo (kg)	Consumo (kg / día)
50 – 60	2,21
61 – 70	2,50
71 – 80	2,75
81 – 90	2,90
91 – 100	3,00
+ de 100	3,10

2.3. Medición de variables

En la presente investigación se midió las siguientes variables:

Conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia se obtuvo entre la relación de consumo de alimento diario y la ganancia de peso. El resultado esperado será la mejor conversión alimenticia del menor resultado obtenido.

Ganancia de peso

Se midió a los 120, 135 y 150 d, y la ganancia de peso total fue el peso a los 150 d menos el de los 120 d.

Consumo de alimento

El consumo de alimento se midió diariamente por cada uno de los tratamientos en kilogramos, a las 9h00 antes de suministrarles el alimento hasta la culminación del estudio.

Los pesos de los animales y alimento consumido se midió con una balanza digital. Los animales vivos, enfermos y muertos fueron contabilizados en el registro.

2.4. Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos de la conversión alimenticia, ganancia de peso y consumo de alimento para los diferentes tratamientos fueron analizados estadísticamente con análisis de varianza con cuatro repeticiones y un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, el modelo estadístico utilizado fue las pruebas simultáneas de Tukey para diferenciación de las medias.

Se utilizó minitab versión 2017.

III.RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Conversión alimenticia

El análisis estadístico de los datos presentó diferencias estadísticas significativas ($p < 0,006$), entre las diferentes dosis de ractopamina.

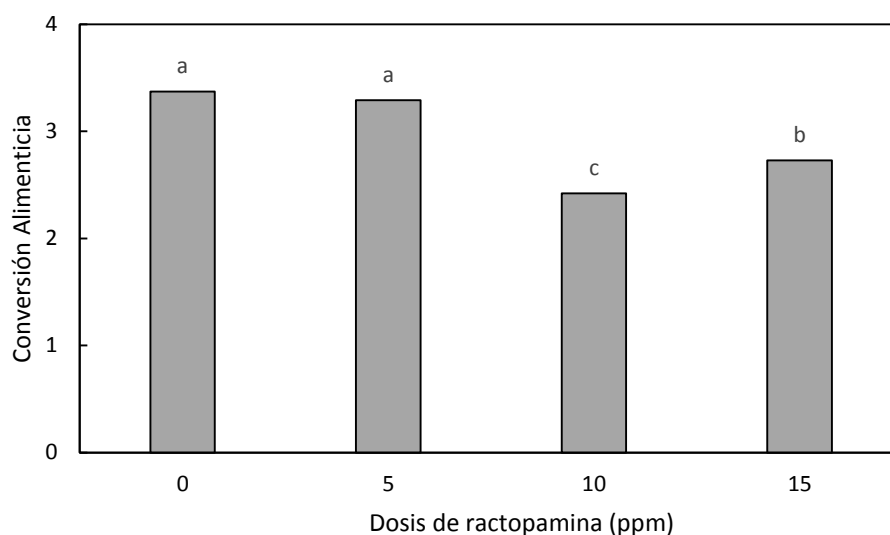


Fig. 1. Conversión alimenticia por tratamientos.

En la gráfica 1 se puede observar las diferentes medias de conversión alimenticia de las diferentes dosis de ractopamina, en donde la dosis 10 ppm, con una media de 2,42 es el mejor resultado al tener una conversión más alta en comparación a las demás dosis, teniendo un intervalo de 2,2 como límite inferior y 2,6 como límite superior, mientras el testigo obtuvo un promedio de 3,37.

Según valores reportados por Ríos et al., (2010), obtuvo una conversión alimenticia de 3,16 al incluir 15 ppm de ractopamina de la dieta de cerdos, Jiménez (2013), obtuvo una conversión de 2,41 con dosis de 5 ppm ton^{-1} y Elmes et al, (2014), reportan una conversión alimenticia de 2,63, mientras Duran et al, (2013), reportaron los mejores valores de conversión de 2,03 y 2,06 al incluir 5 y 10 ppm de ractopamina en la dieta de cerdos en etapa de engorde, lo que concuerda con la conversión alcanzada en este estudio que es 2,18 con dosis de 10ppm ton^{-1} .

3.2. Consumo de alimento

El análisis estadístico de los datos presentó diferencias estadísticas significativa ($p < 0,05$); entre las dosis testigo, 5 y 15 ppm y la dosis de 10 ppm de ractopamina, con un promedio de 2,87 kg de alimento diario, siendo este el mejor tratamiento. (Fig. 2).

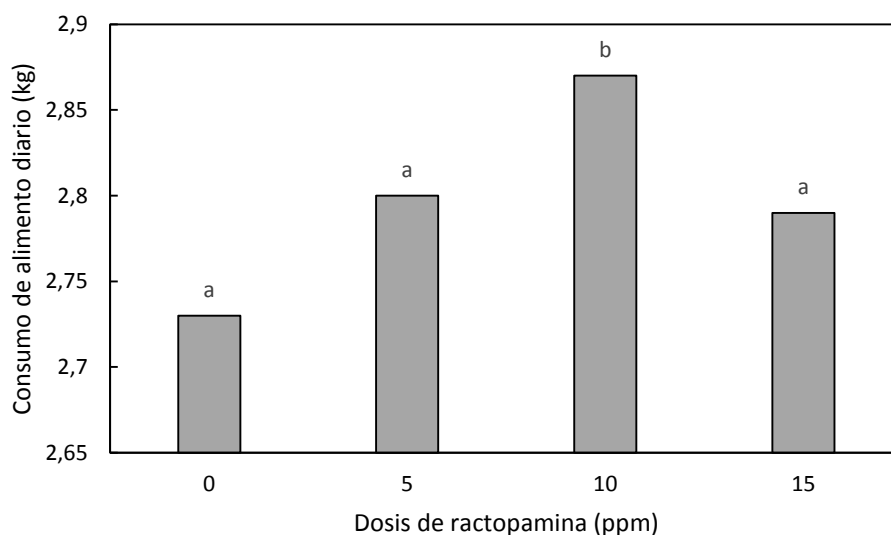


Fig. 2. Representación gráfica de medias de consumo de alimento diario (kg).

El tratamiento 3 con la dosis de 10 ppm de ractopamina se obtuvo el mejor resultado en cuanto al consumo diario de alimento con un promedio de 2,87 kg día⁻¹ mientras el menor resultado obtuvo el tratamiento 1 con una dosis de 0 ppm con un promedio de 2,73 kg día⁻¹. (Fig 2).

Según Jimenez et, al, 2013 en su investigación obtuvo un promedio de 2,88 Kg de consumo diario de alimento utilizando una dosis de 5ppm, presentando valores cercanos a los obtenido por (Ochoa, 2007).

3.3. Ganancia de peso

El análisis estadístico de los datos presentó diferencias estadísticas significativa ($p < 0,05$); entre las dosis 10ppm y los otros tratamientos: testigo, 5ppm y 15ppm de ractopamina, siendo el tratamiento con 10ppm de ractopamina el mejor con un promedio de 32,26 kg. (Fig. 3).

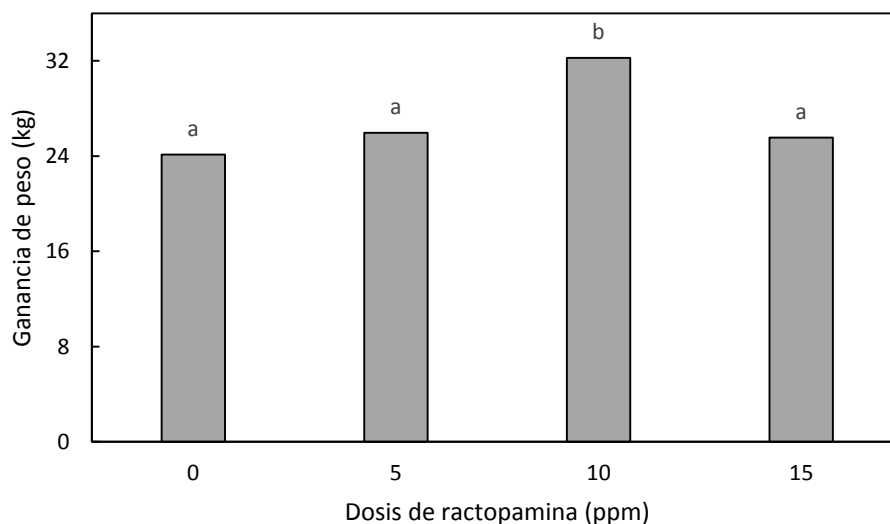


Fig. 1. Ganancia de peso promedio con el uso de diferentes dosis de ractopamina (kg).

En la figura 3 se observa las medias de ganancia de peso (kg), teniendo el tratamiento 3 con dosis de 10 ppm de ractopamina obtuvo una mayor ganancia de peso de 32,26 kg la cual nos demuestra una mejor eficiencia, seguido del tratamiento 2 con dosis de 5 ppm con 25,96 kg, mientras el menor resultado el tratamiento 1 (testigo) con 24,12 kg.

Según Durán 2013, los cerdos alimentados con la adición de Ractopamina presentaron mayor ganancia de peso diario, además mejor índice de conversión alimenticia obteniendo valores cercanos a los obtenidos en esta investigación.

CONCLUSIONES

Luego del análisis de los datos obtenidos en el presente estudio se concluye:

Se logró determinar que la ractopamina como aditivo de alimentación de cerdos influye sobre los parámetros productivos en la etapa de engorde de 120 a 150 días.

Luego de aplicar las diferentes dosis ractopamina como aditivo de alimentación se demostró que el mejor tratamiento respecto a la conversión alimenticia es el tratamiento 3 con una dosis de 10ppm ton^{-1} que obtuvo 2,42, mientras la conversión alimenticia más baja fue el tratamiento 0 sin aditivo que dio como resultado 3,36, por lo tanto, se logró reducir en un 39% la conversión alimenticia de 3,37 a 2,42 ICA en relación a la muestra testigo.

REFERENCIAS

- Armstrong, T. A., D. J. Ivers., J. R. Wagner., D. B. Anderson., W. C. Weldon y E. P. Berg. (2004). *The effect of dietary ractopamine concentration and duration of feeding on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs*. *J. A. Sci.* Vol. 82: Pág. 3245-3253.
- ASPE, (2012). Índices del sector porcícola, año 2011.
- Cuarón, I. J. A., M. Balderas., E. O. Castañeda., P. A. Velázquez., M. S. Ruio., A. Castaño., E. J. J. López. (2002). *Effectiveness of Ractopamine in presence of temperature and disease stress*. *Proc. 17th International Pig Vet. Soc. Oral-Invited Papers. June 2-5, Ames, Iowa, Vol. I* Pág. 265.
- Domínguez, V.I.A., Mondragón, A.J., González, R.M., Salazar, G.F., Bórquez, G.J.L. y Aragón, M.A. (2009). *Los β agonistas adrenérgicos como modificadores metabólicos y su efecto en la producción, calidad e inocuidad de la carne de bovinos y ovinos: una revisión*. *Ciencia Ergo Sum.* 16(3):278-284
- Dunshea F.R., R.H. King y R.G. Campbell. 1993b. *Interrelationships between dietary protein and ractopamine on protein and lipid deposition in finishing gilts*. *J. Anim. Sci.*, 71: 2931-2941.
- Duran, T.K., Galarza, A.R.M. y Moreno, P.D. (2013). *Comportamiento productivo de cerdos en fase de crecimiento con dos niveles de ractopamina*. *Rev. Cient. Agro. Amaz.* 1(1):48-51. ISSN 2307-9606
- Elizabeht Ochoa. (2007). *Evaluación de dos fuentes de Ractopamina en la dieta de finalización de cerdos*. *Zamorano, Honduras.* 25p.
- Elmes, C.A., Bustamante, O.H., González, F.G., Larraín, R.E. and Gandarillas, M. (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

- Elmes, C.A., Bustamante, O.H., González, F.G., Larraín, R.E. and Gandarillas, M. (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*
- Garcia, T.R, (2002). *Estructura del marco normativo para el registro de fármacos, químicos, biológicos y aditivos para el uso de la alimentación animal. Folleto informativo (SAGARPA) Pág. 12-14*
- Jimenez et, al, (2013). *Uso de ractopamina en cerdos en la fase de finalización, para mejor los parámetros productivos. Quito, Ecuador. 70p*
- Muller, R. (2000). *Paylean™ Technical Manual. Elanco Animal Health, A Division of Eli Lilly and Company, four Parkwood, Suite 125.500C. 96th St.,Indianapolis, Indiana, 46240, U.S.A.*
- Perez Y, Perez JM, Séve B. (2012). *Alimentation des porcs en croissance. En: L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. París : INRA. Pp 49-76.*
- Rikard- Bell, (2009) C;Curtis, MA; Van-Barneveld, MJ et. Al. *Clorhidrato de Ractopamina mejora el rendimiento del crecimiento y la composición de la canal en cerdos. Journal Animal Science Vol. 87 pág. 353- 3543.*
- Ríos, R.F.G., Hernández, B.J., Güemez, G.H.R., Núñez, G.F.A., Obregón, J.F. y Portillo, L.J.J. (2010). *Nivel de adición de HCl-ractopamina en la respuesta productiva, características de la canal y calidad de la carne de cerdos. NACAMEH 4(2):85-95. ISSN: 2007-0373.*
- Rodríguez, J. (2002). *Paylean®. Elanco Animal Health Andean Caribbean Basin Region. 20p.*
- Sterle, J. (2002). *Paylean® use in show pigs.*