



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HIDROCLORURO DE RACTOPAMINA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE CERDOS, PARROQUIA JUAN MONTALVO, CAYAMBE”**

**Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Agropecuaria**

**AUTORA:**

**ARIAS SANDOVAL ANGELICA MERCEDES**

**DIRECTOR:**

**Ing. Miguel Aragón Esparza MSc.**

**Ibarra, febrero, 2018**

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **ESCUELA DE INGENIERIA EN AGROPECUARIA**

#### **ARTÍCULO CIENTÍFICO**

**TEMA:** “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HIDROCLORURO DE RACTOPAMINA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE CERDOS, PARROQUIA JUAN MONTALVO, CAYAMBE”

**AUTORA:** Arias Sandoval Angélica Mercedes.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO:** Ing. Miguel Aragón Esparza. MSc.

#### **COMITÉ LECTOR**

Dra. Lucía Toromoreno MSc.

Dr. Manly Espinosa MSc.

Dr. Tito Mendoza MSc.

**AÑO:** Febrero, 2018

#### **LUGAR DE INVESTIGACIÓN:**

La investigación se desarrolló en el cantón Cayambe, parroquia Juan Montalvo en el Rancho “San Vicente”.

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA - UTN

**Fecha:** 22 de febrero del 2018

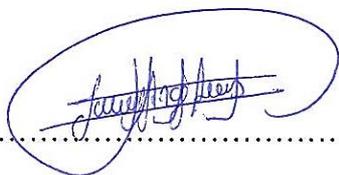
Arias Sandoval Angélica Mercedes: **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HIDROCLORURO DE RACTOPAMINA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE CERDOS, PARROQUIA JUAN MONTALVO, CAYAMBE.** /Trabajo de titulación.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, 22 de febrero del 2018.

**DIRECTOR:** Ing. Miguel Aragón Esparza MSc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Evaluar el efecto de hidrocloreuro de ractopamina sobre el desempeño productivo y la calidad de la carne de cerdo en la etapa de finalización. Entre los objetivos específicos se encuentran: Medir el efecto de hidrocloreuro de ractopamina sobre, el consumo de alimento, ganancia de peso e índice de conversión alimenticia en cerdos en la etapa de finalización. Evaluar los niveles de grasa dorsal de cerdos a través de un método de ecografía doppler. Realizar el análisis de beneficio costo para determinar la rentabilidad del producto.

Ibarra, 22 de febrero del 2018



Firma

Angélica Arias Sandoval.

## **DATOS PERSONALES**



**APELLIDOS:** Arias Sandoval

**NOMBRES:** Angélica Mercedes

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1727464834

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 2-364-111

**TELÉFONO CELULAR:** 0998428958

**CORREO ELECTRÓNICO:** [angearias.2912@gmail.com](mailto:angearias.2912@gmail.com)

**DIRECCIÓN:** Cayambe

**FECHA:** 22 de febrero del 2018

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HIDROCLORURO DE RACTOPAMINA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE CERDOS, PARROQUIA JUAN MONTALVO, CAYAMBE

**Angélica Mercedes Arias Sandoval**  
([angearias.2912@gmail.com](mailto:angearias.2912@gmail.com))

**Director:** Ing. Miguel Aragón Esparza. M. Sc.

**Universidad Técnica del Norte**  
**Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales**

## RESUMEN

La industria porcina ha cambiado drásticamente en los últimos diez años, por el creciente incremento del consumo per cápita de carne de cerdo que, en el 2011 es de 9.5 kg/persona/año (ASPE, 2012). Estos aspectos crean la necesidad de investigar el uso de nuevos productos no nutricionales, como el Hidrocloruro de Ractopamina el cual es un fármaco que se utiliza como aditivo alimenticio para promover el crecimiento de los cerdos, especialmente la masa muscular (Torres, 2012). El objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto de Hidrocloruro de Ractopamina sobre el desempeño productivo y la calidad de la carne de cerdo en la etapa de finalización, midiendo la ganancia de peso, el consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, evaluando los niveles de grasa dorsal de cerdos a través de un método de ecografía Doppler y finalmente realizar el análisis de costo beneficio para determinar la rentabilidad del producto.

**Palabras claves:** Hidrocloruro de ractopamina, masa muscular, etapa de finalización

## ABSTRACT

The swine industry has changed drastically in the last ten years, due to the increasing per capita consumption of pork, which in 2011 is 9.5 kg / person / year (ASPE, 2012). These aspects create the need to investigate the use of new non-nutritional products, such as Ractopamine Hydrochloride which is a drug that is used as a food additive to promote the growth of pigs, especially muscle mass (Torres, 2012). The objective of the present investigation is to evaluate the effect of Ractopamine Hydrochloride on the productive performance and the quality of the pork in the final stage, measuring the weight gain, the food consumption, the feed conversion, evaluating the levels of dorsal fat of pigs through a Doppler ultrasound method and finally perform the cost benefit analysis to determine the profitability of the product.

**Key words:** Ractopamine hydrochloride, muscle mass, completion stage

## 1. INTRODUCCIÓN

La industria porcina ha cambiado drásticamente en los últimos diez años, por el creciente incremento del consumo per cápita de carne de cerdo que, en el 2011 es de 9.5 kg./persona/año (ASPE, 2012), la demanda por animales con mayor proporción de músculo y una menor cantidad de grasa acorde a los requerimientos del mercado, crea la necesidad de investigar el uso de nuevos productos que mejoren el rendimiento productivo de los cerdos, dentro de estos, está el Hidrocloruro de Ractopamina, el cual no tiene efectos en la salud humana, se encuentra aprobado por el Centro de Medicina Veterinaria y por la oficina de Administración de Alimentos y Drogas, para el uso en cerdos en los Estados Unidos de América. (Elanco Animal Health, 2001). Este producto dirige los nutrientes para mejorar las eficiencias de producción e incrementar la ganancia de carne magra en la canal, su modo de acción le permite agrandar la masa muscular al aumentar la síntesis de proteína alrededor de un 30% (Muller 2000). Tiene efecto mínimo en la degradación proteica, reduce la síntesis de grasa (lipogénesis) y aumenta la tasa de lipólisis alrededor de un 6% (Rodríguez 2002). Además ayuda a mejorar la rentabilidad del porcicultor, volviéndolo competitivo en un mercado que día a día se vuelve más exigente (ASPE, 2012).

## 2. MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el Rancho San Vicente ubicada en la parroquia Juan Montalvo, cantón Cayambe, presentando una

altitud de 2880 m.s.n.m y una temperatura promedio anual de 12°C.

El método utilizado en la presente investigación fue un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos son los siguientes: el testigo (0g/Tm) y las dos dosis de Ractopamina (250y 500 g/Tm de concentrado) como se puede observar en la tabla 1.

**Tabla 1:** Descripción de los tratamientos a evaluar.

| Tratamientos | Descripción                                       |
|--------------|---------------------------------------------------|
| 1            | Testigo Concentrado                               |
| 2            | 250g.Hidrocloruro Ractopamina/ Tm de concentrado. |
| 3            | 500g.Hidrocloruro Ractopamina/ Tm de concentrado. |

**FUENTE:** (Elaboración propia)

Para evaluar el efecto del Hidrocloruro de Ractopamina se utilizó 12 cerdos machos del cruzamiento (Landrace x Pietrain), castrados, desparasitados, con un peso promedio de 40kg. Los cuales fueron distribuidos al azar en los tres tratamientos. El alimento se suministró a partir de los 120 días hasta los 166 días de edad, es decir un periodo de 46 días. Durante este periodo se realizó controles de consumo de alimento en los tres tratamientos, en donde el alimento se pesó diariamente de acuerdo la ración diaria de cada cerdo utilizando una tabla de consumo de alimento. Además el alimento se suministró dos veces al día, en la mañana y en la tarde. En la tabla 2 se muestra la formulación de la ración

ofrecida a los animales. Los niveles de grasa dorsal se determinó utilizando un ecógrafo doppler, el mismo que se aplicó cuando los cerdos cumplieron una edad de 166 días y finalmente para calcular el rendimiento a la canal se procedió a pesar a un cerdo de cada tratamiento antes del sacrificio y nuevamente eviscerado degollado, depilado, sin carpos, tarsos y pezuñas (Jiménez, 2013).

**Tabla 2.** Formulación del alimento para cada tratamiento.

| MATERIA PRIMA            | UNIDAD    | T1                 | T2                 | T3                 |
|--------------------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MAIZ                     | Kg        | 129.2<br>3         | 129.2<br>3         | 129.2<br>3         |
| CONCENTRADO PROTEICO     | Kg        | 290.7<br>7         | 290.7<br>7         | 290.7<br>7         |
| HIDROCLORURO RACTOPAMINA | Kg        | 0                  | 0.11               | 0.22               |
| <b>TOTAL</b>             | <b>KG</b> | <b>420.0<br/>0</b> | <b>420.1<br/>1</b> | <b>420.2<br/>2</b> |

Elaborado por: La autora

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza, utilizando el paquete estadístico INFOSTAT versión 2016, los mismos que se presentan a continuación:

#### CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL

Para la variable consumo de alimento se determinó que si existe diferencias significativas para los tratamientos evaluados ( $p=0.0366$ ). Los valores promedios de consumo de alimento total de las unidades experimentales (Tabla 3) indican que el tratamiento 3 (500g/Tm de Hidrocloruro de Ractopamina) resultó tener un mayor consumo de alimento con un valor de 106.79 kg, seguido

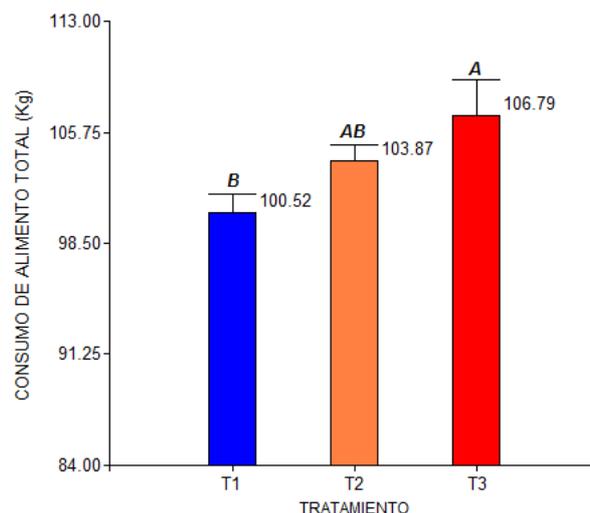
de un 2.75% menos para el T2 (250g/Tm de Hidrocloruro de Ractopamina) y por último un 5.88% menos de consumo de alimento ofrecido para el T1 que corresponde al testigo con respecto al T3.

**Tabla 3.** Valores promedio de consumo de alimento total en kilogramos (kg).

| REPETICIÓN      | TRATAMIENTO   |               |               |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | T1            | T2            | T3            |
| R1              | 101.83        | 102.79        | 102.79        |
| R2              | 102.79        | 106.99        | 111.73        |
| R3              | 97.56         | 103.55        | 102.75        |
| R4              | 99.91         | 102.14        | 109.90        |
| <b>Promedio</b> | <b>100.52</b> | <b>103.86</b> | <b>106.79</b> |

FUENTE: Datos obtenidos en campo.  
Elaborado por: La autora

En la Figura 1, se observa los rangos en los que se encuentra los tratamientos de acuerdo a la prueba Fisher (5%), donde se encontró que el T3 presenta el primer rango, al igual que el T2, que además de presentar el primer rango comparte también el segundo rango con el T1.



**FIGURA 1.** Consumo de alimento total.

Los resultados alcanzados en la presente investigación, son similares con lo que reporta Castillo (2006), quién obtiene un promedio de

consumo de alimento total de 109.9kg. Mientras que Saavedra (2007), determinó valores diferentes de 140.30 kg, al igual que Garay (2010), reportó un consumo de alimento total de 132,02 kg para concentrado en harina y 119,14 kg cuando se utilizó concentrado peletizado en la etapa de finalización.

### GANANCIA DE PESO

Según el análisis de varianza para la variable ganancia de peso se determinó que existe diferencias significativas entre tratamientos ( $p=0.0007$ ). Los resultados obtenidos para la ganancia de peso (Tabla 4), indican que el T1 presentó un promedio de 43,62 kg, seguido de un 13,61% más para el T2 y por último un 26,59% más para el T3 siendo superior en comparación al tratamiento uno y dos.

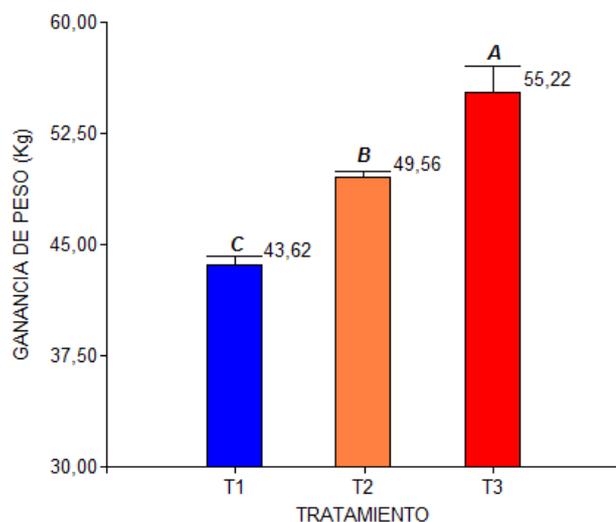
**Tabla 4.** Valores promedio de la ganancia de peso en kilogramos (kg).

| REPETICIÓN      | UNIDAD | TRATAMIENTO |       |       |
|-----------------|--------|-------------|-------|-------|
|                 |        | T1          | T2    | T3    |
| R1              | Kg     | 44.45       | 49.45 | 51.09 |
| R2              | Kg     | 42.89       | 50.52 | 58.70 |
| R3              | Kg     | 42.46       | 48.59 | 53.49 |
| R4              | Kg     | 44.69       | 49.69 | 57.60 |
| <b>PROMEDIO</b> | Kg     | 43.62       | 49.56 | 55.22 |

FUENTE: Datos obtenidos en campo.  
Elaborado por: La autora

La Figura 2, muestra los rangos en los que se encuentran los tratamientos de acuerdo a la prueba Fisher (5%), donde se encontró 3 rangos, ocupando el primer rango el T3, el segundo rango

le corresponde al T2 en comparación al T1 que se encuentra ocupando el último rango.



**FIGURA 2.** Ganancia de peso.

Los resultados obtenidos (Figura 2), muestran que el T3, obtuvo una mayor ganancia de peso (55,22 kg) durante 46 días en comparación al testigo, lo que significa que este aditivo alimenticio presentó un efecto en la ganancia de peso, porque según Whidmer (1999), una unidad de tejido magro contiene un 75% agua el cual presenta un mayor peso que una unidad de tejido adiposo que tiene un 20% agua. El Hidrocloruro de Ractopamina al estimular la hipertrofia del músculo y reducir la deposición de grasa (Sainz *et al.*, 2004), aumenta el contenido de tejido magro y con ello la cantidad de agua, lo cual contribuye a que la ganancia de peso sea mayor.

### CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para la variable conversión alimenticia se determinó que existe diferencias significativas entre tratamientos ( $p=0.0001$ ). Los valores promedio de la conversión alimenticia durante la

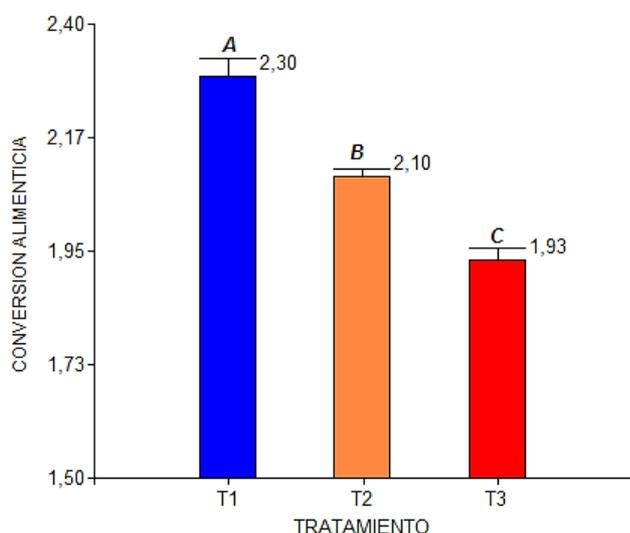
fase de finalización de cerdos (Tabla 5), muestran que el T1 obtuvo un índice de conversión alimenticia de 2.30, seguido del T2 alcanzó un 8.69% menos y el T3 que obtuvo la conversión alimenticia más eficiente presentando un 16.08% menos que el T1.

**Tabla 5.** Valores promedio de la conversión alimenticia

| REPETICIÓN      | UNIDAD | TRATAMIENTO |      |      |
|-----------------|--------|-------------|------|------|
|                 |        | T1          | T2   | T3   |
| R1              | Kg     | 2.29        | 2.08 | 2.00 |
| R2              | Kg     | 2.39        | 2.12 | 1.90 |
| R3              | Kg     | 2.29        | 2.13 | 1.92 |
| R4              | Kg     | 2.22        | 2.06 | 1.91 |
| <b>PROMEDIO</b> | Kg     | 2.30        | 2.10 | 1.93 |

FUENTE: Datos obtenidos en campo.  
Elaborado por: La autora

En la Figura 3, se observa los rangos en los que se encuentra los tratamientos de acuerdo a la prueba Fisher (5%), donde se encontró 3 rangos, ocupando el primer rango el T1 el segundo rango le corresponde T2 en comparación al T3 que se encuentra ocupando el último rango por presentar el promedio más bajo de conversión alimenticia.



**FIGURA 3.** Conversión alimenticia.

Los cerdos que fueron alimentados con Hidrocloruro de Ractopamina mostraron una mejora en la conversión alimenticia comparada con el testigo. Estos resultados coinciden con Armstrong (2004), quién encontró una mejora en conversión alimenticia, cuando los cerdos fueron alimentados con Hidrocloruro de Ractopamina, esto se atribuye a un aumento en la disposición de proteína en el músculo, debido a la reorganización del uso de nutrientes dentro el animal (Schinckel et al. 2001).

### NIVELES DE GRASA DORSAL

Según el análisis estadístico para la variable niveles de grasa dorsal se determinó que existe diferencias significativas entre tratamientos ( $p=0.0044$ ). Los valores promedio de los niveles de grasa dorsal (Tabla 6) indican que el tratamiento 1 (Testigo) obtuvo el mayor nivel de grasa dorsal con un promedio de 19,35 mm en comparación a los tratamientos que se utilizó Hidrocloruro de Ractopamina los cuales presentaron bajos niveles de grasa, para el T2 obtuvo un 18,76% menos y 28,58% para el T3 siendo el mejor tratamiento por tener un bajo nivel de grasa.

**Tabla 6.** Valores promedio de los niveles de grasa dorsal en milímetros (mm).

| REPETICIÓN      | UNIDAD | TRATAMIENTO |       |       |
|-----------------|--------|-------------|-------|-------|
|                 |        | T1          | T2    | T3    |
| R1              | Kg     | 21.3        | 17.5  | 14.00 |
| R2              | Kg     | 20.5        | 15.00 | 12.00 |
| R3              | Kg     | 17          | 14.00 | 13.80 |
| R4              | Kg     | 18.6        | 16.40 | 15.50 |
| <b>PROMEDIO</b> | Kg     | 19.35       | 15.72 | 13.82 |

FUENTE: Datos obtenidos en campo.  
Elaborado por: La autora

En la Figura 4, se observa los rangos en los que se encuentra los tratamientos de acuerdo a la prueba Fisher (5%), donde se encontró 2 rangos, ocupando el primer rango el T1 y el segundo rango le corresponde al T2 y T3 por presentar niveles más bajos de grasa.

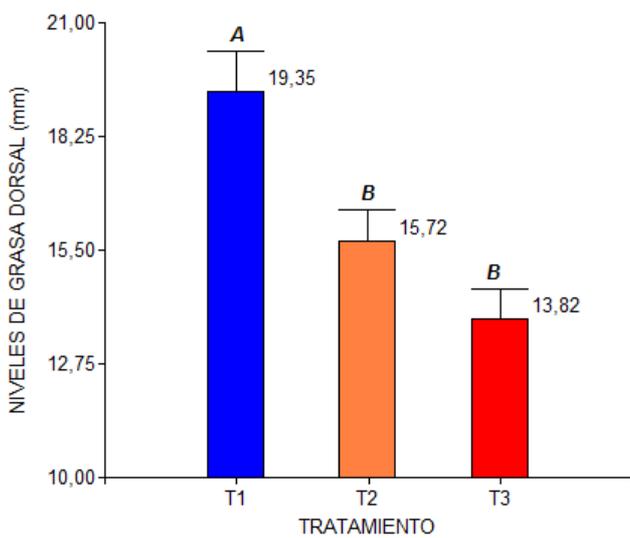


FIGURA 4. Niveles de grasa dorsal.

Los resultados (Figura 4) indican que la inclusión de Ractopamina en la dieta tiene efectos significativos en reducción del espesor de grasa dorsal, ya que el T3 con la dosis de 500g/Tm (10ppm) de H.R., se obtuvo 13.83mm de grasa dorsal con un peso de 94,94 kg, en comparación al testigo que alcanzó un nivel de 19.35mm con un peso de 82,69 kg, obteniendo así una diferencia estadística de 5.52 mm. Lo que significa que el Hidrocloruro de Ractopamina produce una disminución de grasa dorsal, debido a que, este aditivo siendo originario de los  $\beta$  - adrenérgicos estimulan la degradación de los

adipocitos del triglicérol, la inhibición de los ácidos grasos, la síntesis del triglicérol en células y tejidos (Mersmann 1998). En el tejido adiposo la activación de los receptores  $\beta$ -adrenérgicos promueve la degradación de lípidos y reduce el contenido de Grasa corporal (Armstrong et al., 2004).

### RENDIMIENTO A LA CANAL

En la Figura 5, se observa el porcentaje de rendimiento a la canal de tres cerdos, los cuales fueron seleccionados al azar uno de cada tratamiento obteniendo así, para el T1 un porcentaje de 66,07%, seguido de un 6.65% más para el T2 y siendo superior el T3 con un 8,02% más. En donde el T2 y T3, se encuentran en el rango de porcentaje a la canal que reporta Sánchez en el 2010, quién dice que los rendimientos medios comerciales para cerdos de 100 Kg peso vivo oscilan entre 70 -80%.

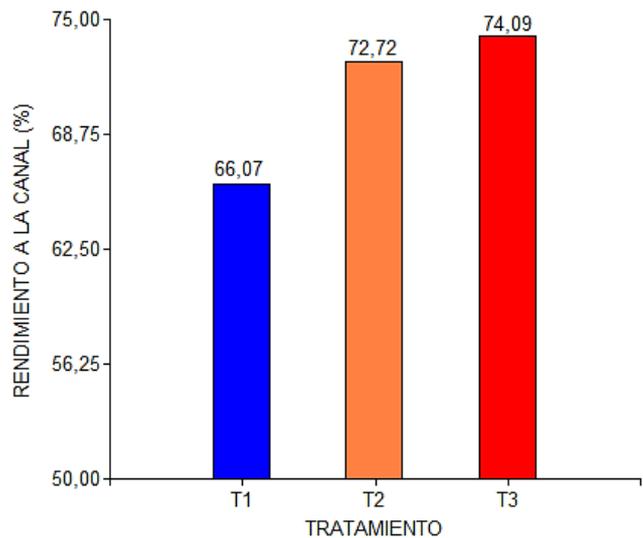


FIGURA 5. Rendimiento a la canal.

El aumento en el porcentaje de rendimiento a la canal (6.65% y 8.02%) supero el porcentaje

alcanzado por Williams et al. (1994) quién encontró un 4.8% de incremento de rendimiento de la canal al adicionar Ractopamina en la dieta, Muller (2000), quién reportó un aumento de 0.4%, 0.8% y 1.1% con dosis de 5, 10 y 20 g de Hidrocloruro de Ractopamina respectivamente.

## RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Para el análisis económico (Tabla7) se consideró, los egresos determinados por los costos de producción de los diferentes tratamientos y los ingresos fueron obtenidos con la venta de los cerdos.

**Tabla 7.** Análisis económico de los tratamientos.

| CONCEPTO                           | T1<br>(USD)   | T2<br>(USD)    | T3<br>(USD)    |
|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>EGRESOS</b>                     |               |                |                |
| Cerdos                             | 480.00        | 480.00         | 480            |
| Alimentación                       | 220.35        | 222.18         | 227.55         |
| Hidrocloruro Ractopamina           | 0.00          | 8.40           | 16.80          |
| Desparasitante                     | 0.27          | 0.30           | 0.32           |
| Desinfectantes                     | 0.04          | 0.04           | 0.04           |
| Servicios básicos                  | 0.92          | 0.92           | 0.92           |
| Mano de obra                       | 71.37         | 71.37          | 71.37          |
| Otros                              | 13.5          | 13.5           | 13.5           |
| <b>TOTAL EGRESOS</b>               | <b>786.45</b> | <b>796.72</b>  | <b>810.55</b>  |
| <b>INGRESOS</b>                    |               |                |                |
| <b>Venta de animales</b>           |               |                |                |
| Total kilogramos                   | 320.75        | 355.68         | 379.74         |
| Precio unitario kilo               | 3.95          | 3.95           | 3.95           |
| <b>TOTAL INGRESOS</b>              | <b>1266.6</b> | <b>1404.94</b> | <b>1499.97</b> |
| <b>BENEFICIO/COSTO</b>             | <b>1.61</b>   | <b>1.76</b>    | <b>1.85</b>    |
| <b>UTILIDAD DE CARNE PRODUCIDA</b> |               |                |                |
| Total kilogramos                   | 320.75        | 355.68         | 379.74         |
| Rendimiento a la canal (%)         | 0             | 6,65           | 8,2            |
| <b>Total carne producido (kg)</b>  | <b>0</b>      | <b>23,65</b>   | <b>31.13</b>   |

FUENTE: Datos obtenidos en campo.  
Elaborado por: La Autora

Según el análisis económico detallado en la Tabla 15, todos los tratamientos mostraron rentabilidad

en lo que concierne a la relación beneficio/costo, destacándose el T3 con un beneficio/costo de 1,85 dólares es decir por cada dólar invertido 0,85 centavos de dólar es la utilidad, valor que supera al resto de tratamientos seguido del T2 con 0,76 centavos de utilidad por cada dólar invertido y por ultimo incluye al T1 con un beneficio/costo de 1,61. En cuanto a la utilidad de carne producida se tomó en cuenta el total de kilogramos de los cerdos de cada tratamiento por el porcentaje del rendimiento a la canal, en donde se obtiene que el T2 y T3 generaron más kilogramos de carne con valores de 23,65 kg y 31.13kg respectivamente.

## 4. CONCLUSIONES

- Las unidades experimentales de los tratamientos T2 y T3 consumieron entre un 3.32% y 6.23% más alimento que el T1 (Testigo).
- Se ha determinado que los cerdos del T2 y T3, tratados con Hidrocloruro de Ractopamina en la etapa de finalización, alcanzaron los mejores parámetros productivos en cuanto al peso final, ganancia de peso con promedios de 95,94 kg y 55.22 kg respectivamente, asimismo también presentaron la mejor conversión alimenticia con un índice de 1.93.
- Los niveles de Grasa Dorsal fueron menores para los cerdos alimentados con Hidrocloruro de Ractopamina, obteniendo un promedio de 13.82 mm de grasa al

adicionar a la dieta de los cerdos la dosis de 500g/Tm, por lo tanto, se obtiene una alternativa de carne de cerdo con niveles bajos de grasa para el consumidor.

- El rendimiento a la canal del T 2 y T3 alcanzaron los mejores porcentajes con promedios de 72,72% y 74.09%, es decir, aumentaron entre 6,65% y 8,02% más que el T1, logrando un número mayor de Kg. de carne y obteniendo así una mayor rentabilidad.
- Los resultados de la relación costo beneficio demostraron que todos los tratamientos en estudio son rentables ya que se encuentran con una relación beneficio/costo mayor a uno, presentando la mejor rentabilidad el T3 (500g/Tm H. de Ractopamina), con un beneficio/costo de 1,85 dólares.
- La hipótesis alternativa resultó ser positiva, es decir, que el adicionar Hidrocloruro de Ractopamina en la etapa de finalización de los cerdos influye en la producción y calidad de carne.

### RECOMENDACIONES

- Con los resultados alcanzados en la presente investigación se recomienda utilizar el aditivo Hidrocloruro de Ractopamina en dosis de 500g/Tm de concentrado en cerdos machos en los últimos 46 días de edad para incrementar

parámetros productivos y por ende obtener una mejor rentabilidad para el porcicultor.

- Evaluar los efectos de Hidrocloruro de Ractopamina en la etapa de crecimiento o en la etapa de finalización, en un lapso de tiempo diferente a los 46 días e incrementando la dosis de este aditivo.
- Replicar la presente investigación en cerdos machos y hembras de diferentes grupos genéticos y además determinar las características de la calidad de la canal en cuanto al color, Ph y pérdida de agua, en cerdos tratados con Hidrocloruro de Ractopamina.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ASPE. *Datos Estadísticos Sector Porcino Ecuatoriano*. 2009
- Armstrong, A., 2004. *The effect of dietary ractopamine concentration and duration of feeding on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs*. Journal Animal Science 82: 3245-3253.
- Braun, R.O., Cervellini, J.E. 2010. *Producción Porcina: bienestar animal – salud y medio ambiente – etología - genética y calidad de carne – formación de recursos humanos – enseñanza de la disciplina en la universidad*. Ed. Nexo di Napoli. 276 pp.

- Brewer, M. S., Jensen, J., Sosnicki, A. Fields B, Wilson, B., McKeith, F. 2002. *The effect of pig genetics on palatability, color and physical characteristics of fresh pork loin chops*. Meat Science 61: 14 – 20.
- Castillo, R. 2006. *Producción de cerdos*. (Tesis de pregrado). Escuela agrícola Panamericana ZAMORANO, Honduras. Academic Press. Pág.89.
- Campabadal C., Ph. D. (2011). *Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales*. México D.F: Segunda Edición. Pág. 76.
- Elanco Animal Health. 2001. *Technical Manual from Paylean®. Mode of action. Division of Eli Lilly and Company*. Indianapolis, Indiana, 46240. USA.
- FEDNA, (2006). *Necesidades nutricionales para ganado porcino: Normas FEDNA. Fundación Española para el desarrollo de la Nutrición Animal*. Madrid, España.
- García, C. (07 de Agosto de 2014). *Nutrición Práctica del Cerdo*. Recuperado de: Centro de Información de Actividades Porcícola: (<http://www.engormix.com/>)
- Garay, D. 2010. *Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo*, Santa Cruz de Yojoa, (Tesis de pregrado). Escuela agrícola Panamericana ZAMORANO, Honduras.
- Jiménez, M. (2013). *Uso de Ractopamina en cerdos en la fase de finalización, para mejorar los parámetros productivos*. (Tesis de pregrado).Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Mora, I. 2002. *Nutrición animal*. Edit. EUNED. Zaragoza, España. Pág. 13 – 29.
- MEXICO, Dirección General de Normas. (2003). *Productos Pecuarios – Carne de Porcino en Canal-Calidad de la Carne-Clasificación NMX-FF-081-SCFI- 2003*. México. D.F. Pág.14.
- Mersmann, J. (2008). *Overview of the effects of beta-adrenergic receptor agonists on animal growth including mechanisms of action*. J. Anim. Sci. Pág 160–172.
- Muller, R.D., (2000). *Technical Manual. Publicado por Elanco Animal Health, División de Eli Lilly and Company*. A-1.Rueff L., 2002. Practitioner experience using Ractopamine. Recuperado en URL: [www.amvec.org/biblioteca/con\\_gua.php](http://www.amvec.org/biblioteca/con_gua.php).
- Ochoa, E. (2007). *Evaluación de dos fuentes de Ractopamina en la dieta de finalización de cerdos* (Tesis de pregrado). Escuela agrícola Panamericana ZAMORANO, Honduras.
- Rodríguez, J. 2002. Paylean®. *Elanco Animal Health Andean Caribbean Basin Region*. 20p.

- Reyes B. y Ramón H (2001). *Efecto de la adición de Paylean® en la dieta de finalización en cerdos*. (Tesis de pregrado). Escuela agrícola Panamericana ZAMORANO, Honduras.
- Ramos, D. 2007. *Efecto de la adición de Microorganismos Eficaces (EM's) a la dieta de cerdos en engorde*, Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 18p.
- Sánchez, M. (2012). *Valoración de la respuesta productiva del magrovit (ractopamina + complejo vitamínico - mineral) en engorde de cerdos*. (Tesis de pregrado). Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Saavedra, H. (2007). *Evaluación de cuatro programas de alimentación de cerdos desde el inicio hasta el engorde*. Tesis de pregrado). Escuela agrícola Panamericana ZAMORANO, Honduras.
- Miller, M. (1995). *Real-Time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus area. Description of age and weight effects. II - Relationship between real-time measures and carcass retail yield* - J.An.Science.
- Sainz R. D. and Kim Y. S. (2004) *Interrelationships Between Sex and Ractopamine on Protein and lipid deposition in Rapidly Growth Pigs*. J. Anim. Sci. 71:2919-2930
- Schinckel, B. (2003). *The effects of Ractopamine on behavior and physiology of finishing pigs*. Journal of Animal Science, 81: 416-422p.
- Torres, V. (2012). *Desarrollo y engorde. En Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos* (pág. 130). España: Mundiprensa.
- Widmer, W. (1999) *Basic principles of Ultrasound Imaging. Veterinary Diagnostic Ultrasound* - Purdue University.
- Williams, N. 1994. *The impact of Ractopamine, energy intake, and dietary fat ton finisher pig growth performance and carcass*. Journal Animal Science. 72: 3152-3162.