



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**



TESIS

**“EFECTO DE NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ
(*Cavia porcellus*) AÑO 2017”**

INVESTIGADOR : Bach. Ronald Ruperto Chávez Tarrillo

ASESOR : M. Sc. César Augusto Piscoya Vargas

LAMBAYEQUE – PERU

2017

“EFECTO DE NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ
(*Cavia porcellus*) AÑO 2017”

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

MEDICO VETERINARIO

PRESENTADA POR:

Bach. Ronald Ruperto Chávez Tarrillo

PRESENTADO Y APROBADA ANTEN EL SIGUIENTE JURADO:

M.V. Elmer Plaza Castillo
Presidente

M. V. Adriano Castañeda Larrea
Secretario

M. Sc. Edgar Vásquez Sánchez
Vocal

M. Sc. César Augusto Piscoya Vargas
Patrocinador

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar a culminar mi carrera profesional con salud y vida

A mis padres

Ruperto Chávez Cojal y Clorinda Tarrillo Gonzales por su confianza y apoyo durante todo este tiempo, quienes con su ejemplo, sacrificio y responsabilidad supieron guiarme por el camino de bien, ayudándome así a conseguir mis metas. De lo cual me siento muy agradecido y orgulloso por ser muy afortunado de tenerlos como padres, ya que son el regalo más hermoso que Dios me y gracias a ellos he logrado la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos

Elizabeth, Marleni, Iselita, Roman, por su apoyo y confianza durante mi Carrera profesional.

A sobrinos

Quienes son parte importante en mi vida, esperando ser un ejemplo para ellos.

AGRADECIMIENTO

A mi alma Mater Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Facultad de Medicina Veterinaria por aceptarme y formar parte de ella y darme una buena formación. Por darme la oportunidad de conocer docente de los cuales tuve la posibilidad de adquirir conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para culminar mi etapa de formación profesional y poderme desempeñar en el campo de la medicina veterinaria.

A mi amigos y Novia los que conocí durante en mi formación profesional y siempre estuvieron apoyándome en todo.

A la M.V. Magaly Díaz García, por el apoyo brindado a través de sus conocimientos y experiencias como profesional lo cual es un ejemplo a para seguir.

A mi asesor M. sc Cesar Augusto Piscoya Vargas por brindarme su apoyo y su amistad, calidez y confianza, por compartir parte de su tiempo con entusiasmo y sus conocimientos impartidos durante mi carrera, en la elaboración y culminación de mi tesis.

A mí jurado el M.V Elmer Plaza Castillo, M. sc Edgar Vásquez Sánchez y M.VAdriano Castañeda Larrea; por su confianza, observaciones y sugerencias en la elaboración de mi tesis.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en una granja familiar, ubicada en la Localidad Lagunas, Mocupe, Caserío el Progreso, en el que se evaluó el uso de diferentes tratamientos, usando salbutamol a razón de 1mg, 2mg y 3mg por Kg de concentrado. Para tal estudio se emplearon 48 cuyes en la fase de crecimiento y engorde, distribuidos en cuatro grupos de doce cuyes por cada tratamiento; utilizando un diseño completamente aleatorio (DCA). Para el trabajo experimental se consideró los siguientes tratamientos: T0: ración testigo, T1: 1mg de salbutamol /kg de concentrado, T2: 2mg de salbutamol /Kg de concentrado. T3: 3mg de salbutamol /kg de concentrado, para esto se realizó una sola ración, al término de 7 semanas de duración el consumo de alimento / animal/periodo fueron 20409gr, 2081gr, 20525gr, 2520gr para el T0, T1, T2 y T3, respectivamente no hubo diferencia significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$). Los pesos finales en gramos/ animal/periodo fueron de 810.00 gr, 888.67gr, 876.58gr, 917.50gr; para el T0, T1, T2 y T3 respectivamente encontrándose diferencia significativa ($p < 0.05$). La conversión alimenticia obtenida fue 4672, 3870, 3835, 3533 para el T0, T1, T2 y T3 observándose que la mejor conversión alimenticia la obtuvo T3 y con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 4389, 4654, 4916, 5172 para el T0, T1, T2 Y T3, respectivamente observamos que el mayor mérito económico fue para T3.

PALABRAS CLAVES: *Cavia porcellus*, *Salbutamol*

ABSTRAC

The present work was carried out in a family farm, located in Lagunas, Mocupe, Caserío el Progreso, where the use of different treatments based on salbutamol at a rate of 1mg, 2mg and 3mg per Kg of concentrate was evaluated. For this study, 48 guinea pigs were used in the growth and fattening phase, distributed in four groups of twelve guinea pigs per treatment; using a completely randomized design (DCA). For the experimental work the following treatments were considered: T0: control ration, T1: 1mg of salbutamol / kg of concentrate, T2: 2mg of salbutamol / Kg of concentrate. T3: 3mg of salbutamol / kg of concentrate, for this a single ration was performed, at the end of 7 weeks the feed / animal consumption / period were 20409gr, 2081gr, 20525gr, 2520gr for T0, T1, T2 and T3, respectively, there was no significant difference between treatments ($p > 0.05$). The final weights in grams / animal / period were 810.00 gr, 888.67gr, 876.58gr, 917.50gr; for T0, T1, T2 and T3 respectively, finding a significant difference ($p < 0.05$). The feed conversion obtained was 4672, 3870, 3835, 3533 for T0, T1, T2 and T3, observing that the best food conversion was obtained by T3 and with respect to economic merit the following results were obtained 4389, 4654, 4916.5172 for the T0, T1, T2 and T3, respectively we observed that the greatest economic merit was for T3.

KEY WORDS: *Cavia porcellus*, *Salbutamol*.

TABLA DE CONTENIDO

I.- Introducción	1
II.- Marco Teórico	
2.1.- Base Teórica	2
2.1.1.- Generalidades del cuy	2
2.1.2.- Descripción zoológica	2
2.1.3.- Características Morfológicas del Cuy	3
2.1.4.- Fisiología Digestiva del Cuy	4
2.1.5.- Características Nutricionales y Alimentarias del cuy	4
2.2.- Descripción de agonistas β – adrenérgico	5
2.2.1.- Mecanismos de acción	5
2.2.2.- Uso de los agonistas β – adrenérgico	6
III.- Antecedentes	8
IV.- Materiales y Métodos	9
4.1.- Ubicación y duración experimental	9
4.2.- Equipos y Materiales	9
4.3.- Ración	10
4.4.- Metodología Experimental	11
V.- Resultados y Discusiones	14
VI.- Conclusiones	27
VII.- Recomendaciones	28
VIII.- Referencias Bibliográficas	29
IX.- Anexos	32

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01: Ración para fase de crecimiento y acabado en cuyes	10
CUADRO N° 02: Esquema de análisis de varianza	13
CUADRO N° 03: Peso vivo (gr) por semana en cuyes mejorados con una ración con diferentes tratamientos de salbutamol, durante la fase de crecimiento y engorde.	14
CUADRO N° 04: Incremento total de peso vivo (gr) en cuyes de raza Perú, alimentados con una dieta a base de salbutamol en la fase de crecimiento y engorde.	20
CUADRO N° 05: Peso de grasa dorsal de la región escapular al sacrificio en cuyes tratados con salbutamol	22
CUADRO N° 06: Consumo de concentrado semanal (gr) en cuyes mejoradas de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde alimentados con una dieta a base de salbutamol.	24
CUADRO N° 07: Conversión alimenticia de cuyes de raza de Perú alimentados con una dieta a base de salbutamol en la fase de crecimiento y engorde.	25
CUADRO N° 08: Merito económico de cuyes raza Perú alimentados con una dieta de base de salbutamol en la fase de crecimiento y engorde.	26

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la primera semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	16
FIGURA N° 02: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la segunda semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	16
FIGURA N° 03: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la tercera semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	17
FIGURA N° 04: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la cuarta semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	17
FIGURA N° 05: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la quinta semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	18
FIGURA N° 06: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la sexta semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	18
FIGURA N° 07: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en la séptima semana en cuyes de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	19
FIGURA N° 08: Efecto de salbutamol (mg) por Kg de alimento en el incremento total de los pesos vivos en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.	21
FIGURA N° 09: Efecto de Salbutamol (mg) por Kg de alimento en la depresión de la grasa dorsal región escapular en cuyes raza Perú al sacrificio.	23

I.- INTRODUCCION

El cuy (*cavia porcellus*) es un animal de origen andino que gracias a su prolificidad, rusticidad y precocidad, es una fuente de gran importancia alimenticia para la humanidad por la calidad y el alto nivel proteico (20.3%) .

Los productores de las zonas del norte del país, en determinadas épocas del año, experimentan una disminución de forraje verde, por la falta de agua de riego, lluvia. Bajo estas condiciones, la utilización de concentrados se justifica, para suplir las deficiencias de forraje verde, Sin embargo diferentes métodos de alimentación han sido utilizados en cuyes para mejorar la carcasa, por lo tanto investigaciones recientes procuran encontrar alternativas para obtener un mayor crecimiento con una baja concentración de grasa dorsal.

Es por eso el interés del uso de agonistas β -adrenérgicos en cuyes con el fin de mejorar la calidad de carne y reducción de grasa dorsal. Aunque no se conocen con precisión los mecanismos fisiológicos por los cuales los Agonistas β -adrenérgico mejoran el crecimiento y calidad de la carcasa en cuyes.

Por tal motivo se creyó necesario realizar el presente trabajo de investigación, teniendo como objetivos:

- Determinar el efecto de salbutamol sobre el comportamiento productivo en cuyes de raza Perú en fase de crecimiento y engorde.
- Evaluar el espesor de la grasa dorsal (grasa de la región escapular) de cuyes de raza Perú en fase crecimiento y engorde.
- Analizar la dosis optima de salbutamol en cuyes de raza Perú

II.- MARCO TEORICO

2.1.- BASES TEORICAS

2.1.1.- GENERALIDADES DEL CUY

Chauca, (1997). Manifiesta que el cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas. Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

2.1.2.- DESCRIPCION ZOOLOGICA

- Reino : Animal ·
- Phylum : Vertebrata
- Subphylum : Gnathostomata
- Clase : Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
- Subclase : Theria (Mamífero vivíparo) ·
- Infraclasse : Eutheria ·
- Orden : Rodentia
- Suborden : Hystricomorpha ·
- Familia : Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. y 3 post.) ·
- Género : Cavia ·
- Especie : Cavia aperea aperea Erxleben, Cavia aperea aperea Lichtenstein
Cavia cutleri King, Cavia porcellus Linnaeus ,Cavia cobaya.

FUENTE: (Gade 1967, Cabrera y Yopez 1960, Cabrera 1953, Ellerman 1940)

2.1.3.- CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

Zaldivar, (1976). Indico que los cuyes machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos adultos hacen morrillo. La descripción de las partes del cuerpo de los cuyes se muestra a continuación:

Cabeza: Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas. Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. Presentan la fórmula dentaria siguiente: $I = 1/1$, $C = 0/0$, $PM = 1/1$, $M = 3/3$ Total = 20 .

Cuello: es grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco: de forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes. .

Abdomen: tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades: Son en general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Cuando existe polidactilia pueden tener hasta 8 dedos en cada miembro. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes

2.1.4.- FISILOGIA DIGESTIVA DEL CUY

Robalino, (2008). El cuy es una especie herbívora monogastrica, que tiene un estomago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia, para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medio de proteína.

También nos indica que el cuy está clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentador post gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Además se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadena corta.

Maldonado, (2013). Sostiene que las heces que ingiere el cuy actúan notablemente como suplemento alimenticio. La cecotrofia es un proceso por el cual el cuy puede aprovechar la proteína de las células bacterianas presente en el ciego, así como la reutilización de nitrógeno proteico y no proteico que no ha sido digerido en el intestino delgado.

2.1.5.-CARACTERISTICAS NUTRICIONALES Y ALIMENTARIAS DEL CUY

Vivas R, (2009). Menciona que la alimentación de los cuyes requiere proteína, energía, fibra, minerales, vitamina y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico la edad y el medio ambiente en donde se cría.

Cadena S, (2005). Indica que las necesidades de nutrientes varían a lo largo de la vida animal, según la etapa fisiológica ya se trató de gazapos lactantes, destetados, en crecimiento y engorde. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede identificar la crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones del medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos.

2.2.- DESCRIPCION DE AGONISTA β – ADRENERGICO

Fiems, (1987). Indica que los adrenorreceptores se clasifican en α ó excitadores y β ó inhibidores, según especificidad y reconocimiento de diferentes ligandos, según información obtenida en humanos y roedores. Esta clasificación establece una relación precisa entre la respuesta biológica y naturaleza del receptor, lo que posibilita utilizar fármacos agonistas ó antagonistas de modo racional. Los receptores β se diferencian en β_1 , asociados con respuestas excitadoras en el corazón, β_2 , situados en la musculatura lisa vascular, bronquial y uterina, con efectos inhibidores. (**McNeel R y H Mersmann 1999**) el receptor β_3 fue identificado en ratas, expresado en niveles sustanciales en áreas seleccionadas del intestino y tejido adiposo.

Ding, et al., (2000). Mencionan que los ligandos fisiológicos del receptor β son el neurotransmisor noradrenalina y la hormona de origen suprarrenal, adrenalina. Noradrenalina, es un neurotransmisor del SNC y periférico, está presente en el plasma y puede comportarse como hormona. Liberada por fibras nerviosas simpáticas exhibe particular afinidad por los receptores β_1 , de fuerte predominio en el tejido adiposo de porcinos. (**McNeel R y H Mersmann 1999**), en tanto adrenalina accede al torrente sanguíneo desde la medula adrenal, tiene preferencia por los β_2 y participa del control de la glucogenolisis y el metabolismo proteico en el músculo esquelético e hígado.

2.2.1.- MECANISMO DE ACCION

a) Musculo Esquelético

Reeds y Mermann, (1991). Mencionaron que uno de los efectos más conocidos de la administración oral de agonistas β adrenérgicos en bovinos, porcinos y ovinos es el incremento de la masa muscular. Como el crecimiento post natal del musculo esquelético y el resultado de hipertrofia se acredita que los agonistas β adrenérgicos actúan incrementando la síntesis de proteína muscular y disminuyendo su degradación.

Beermann, et al., (1988). La degradación de la proteína es mediada por la actividad de las proteasas presentes en el musculo. Hay evidencias que los animales tratados con agonistas β adrenérgicos la actividad de las proteasas disminuyen por un incremento en la concentración de inhibidores proteolíticos.

Karg H, (1989). El crecimiento animal es un fenómeno biológico complejo y extremadamente especializado, determinado genéticamente y regulado por influencias

endocrinas, nutricionales y ambientales, involucra delicados mecanismos susceptibles de ser modificados farmacológicamente, con el propósito de mejorar la performance zootécnica. En este contexto, considerando que las catecolaminas naturales -según tipo y cantidad de adrenerreceptores en cada tejido ú órgano- influyen notablemente el metabolismo intermediario al estimular la conversión de reservas energéticas (glucógeno y grasa) en combustible de libre disposición, como glucosa y ácidos grasos libres.

Benyshek L, (1997). Estas acciones modifican drásticamente la composición de la canal y sugieren el empleo de fármacos adrenérgicos con fines productivos.

b) Tejido Adiposo

Fain y Garcia- Sainz, (1983). Mencionan que en el adipocito, los A β A activan el catabolismo de lípidos a través de la activación de la lipasa sensible a hormona, por la PKA, que degrada triacilglicéridos en glicerol y ácidos grasos. Además, los A β A inhiben la síntesis de ácidos grasos y su esterificación en triacilglicéridos. (**Mersmann ,2002**) el aumento en el catabolismo y disminución en el anabolismo ocasionan una baja deposición de tejido grasa.

Moser, et al., (1985). Señalan que después de suministrar cimaterol a los cerdos a razón de 1mg/kg de alimento se obtuvo una reducción del 9% de espesor de grasa dorsal, también se obtuvo un 9% de aumento en el área del ojo del lomo y un 6% de aumento en el musculo, cuando el cimaterol es incluida en la dieta en la fase de acabado.

Aldeola, et al., (1990). Indican que la ingestión de ractopamine (20mg/ alimento), reduce la grasa dorsal del 4 – 15 % y produce un aumento en el musculo del 7 – 20%.

Birkelo, (2003). Indican que los cambios en el tejido muscular como en el tejido adiposo han mostrado ser transitorios, ya que en tratamientos crónicos se induce una reducción en la respuesta, reduciendo las diferencias entre los animales control y tratados.

2.2.2.- USOS DE LOS AGONISTAS B-ADRENÉRGICOS EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Johnson y Chung, (2007). Los A β A han sido empleados en la producción animal con la finalidad de incrementar la ganancia de tejido muscular y la menor proporción de grasa Además del aumentó en el desempeño productivo.

Silence, (2004). Menciona que los beneficios netos del empleo de promotores del crecimiento que incrementen la productividad y la eficiencia alimenticia en el ganado

incluyen, una reducción en los costos de producción, una mejor calidad del producto, una menor excreción de desechos nitrogenados al medio ambiente y una disminución en la presión sobre ecosistemas frágiles.

Anderson, et al., (1987). Nos mencionan que la mayoría de los estudios con ractopamine se han conducido principalmente en la finalización de cerdos, ya que en esta especie favorece el incremento en la retención de nitrógeno y el crecimiento, disminuyendo la cantidad de grasa en la canal con el consecuente aumento en la ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia, rendimiento de la canal y disminución de la grasa de la canal. También indican que en bovinos se han reportado incrementos en la ganancia de peso, eficiencia alimenticia y aumento de peso corporal total con el uso de ractopamine.

Schiavonne, et al. (2004). en aves posee una aplicación reducida ya que induce efectos poco notorios sobre la cantidad de grasa, la ganancia de peso, el consumo de alimento o el aumento de músculo, requiriéndose en aves hasta cinco veces más la dosis recomendada en otras especies para obtener resultados tangibles.

III.- ANTECEDENTES

Perez, V. M, (2004). Reportó que el efecto de la administración de salbutamol sobre el comportamiento productivo de cerdos en etapa de engorde utilizando 4 tratamientos y 10 repeticiones por tratamiento donde utilizo 40 cerdos en fase de acabado. Fueron distribuidos al azar bajo un diseño completamente randomizado en los siguientes tratamientos: T0 (ración control), T1 (ración estándar + 2 mg. De salbutamol / kg. Alimento), T2 (ración estándar + 4mg. De salbutamol / kg. Alimento), y T3 (ración estándar + 6mg. De salbutamol / kg. Alimento) y evaluados en los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, merito económico rendimiento de carcasa y cantidad de grasa. Luego de 20 días que fueron sometidos a los tratamientos, los incremento de peso vivo inicial y final fueron T0= 61.3 y 79.8 kg; T1= 55.4 y 75.3 kg; T2=61.0 y 79.1 kg; T3 =56.2 y 75.0 kg y el incremento del peso vivo total para el T0=18.5; T1=19.9; T2=18.1; T3=18.8.Obteniéndose diferencias significativas ($p<0.05$). El contenido del espesor de grasa dorsal en el mismo orden de los tratamientos fueron de 8.4 (mm), 5.0 (mm), 5.32 (mm), 4.4 (mm).el consumo kg/periodo T0= 45.1 kg; T1= 42.02 kg; T2 =39.32 kg; T3= 37.65 kg. Sus conversiones alimenticias y el mérito económico correspondientes fueron de 2.44 y 1.73; 2.12 y 1.58; 2.17y 1.69; 2.00 y 1.63.

Castro, L. C, (2006). Reportó que el efecto de la administración de salbutamol sobre el comportamiento productivo de pollos de carne línea Cobb 500 en la etapa de acabado utilizando dos dietas con diferentes niveles nutricionales en donde utilizó ciento veinte pollos de carne de 34 días de edad con un peso promedio inicial de 1.81 kg. En su fase de acabado fueron distribuidos al azar bajo un diseño completamente randomizado en los siguientes tratamientos:(T1 =ración estándar; T2 =ración estándar + 4 mg. de salbutamol / kg. Alimento; T3 =ración de mayor densidad nutricional de salbutamol / kg. Alimento y T4=ración de mayor densidad nutricional + 4 mg) y evaluados en los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, merito económico rendimiento de carcasa y cantidad de grasa. Luego de 10 días que fueron sometidos a los tratamientos, los incremento del peso vivo inicial y peso final fueron T1=1.80 y 2.81 kg; T2=1.81y 2.72 kg; T3=1.80 y 2.92 kg; T4=1.84 y 2.85 kg y el incremento del peso vivo total es para T1=1.01;T2=0.91;T3=1.12;T4=1.02.Obteniéndose diferencias significativas ($p<0.05$). El contenido de grasa abdominal y cervical en el mismo orden de los tratamientos fueron de 94.7 g, 68.2g, 78.7g, 97.5g. El consumo de alimento registrado por animal durante el experimento fue en T1= 2.37kg; T2= 2.11kg; T3=2.17kg; T4= 2.40kg. Sus conversiones alimenticias y el mérito económico correspondientes fueron de 2.35 y 2.34; 2.15 y 2.25; 2.13 y 2.31; 2.15 y 2.22.

IV.- MATERIALES Y METODOS

4.1.- UBICACION Y DURACION EXPERIMENTAL

La investigación se realizó en el distrito de Lagunas Mocupe, Caserío el Progreso, es uno de los veinte distritos de la Provincia de Chiclayo, ubicada en el Departamento de Lambayeque, bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque,

La fase experimental se inició en el mes de noviembre del 2017 y se concluyó en diciembre del mismo año

4.2.-EQUIPOS Y MATERIALES

4.2.1.- Material Biológico

Se emplearán 48 cuyes de raza Perú (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde.

4.2.2.- Material Farmacológico

Se utilizó salbutamol (tableta) 4mg

4.2.3.- EQUIPO E INSTRUMENTAL.

- ✓ Chaqueta
- ✓ Botas
- ✓ Palana
- ✓ Balanza (tipo en gramos y kilogramos)
- ✓ Manta
- ✓ Sacos
- ✓ Carretilla
- ✓ Escoba
- ✓ Recogedor
- ✓ Comederos

4.2.4.- Material de escritorio

- ✓ Hoja control
- ✓ Plumones y lapiceros
- ✓ Calculadores
- ✓ Laptop
- ✓ Cámara fotográfica

4.3.- RACION

La ración utilizada fue realizada con insumos tradicionales para la fase de crecimiento y acabado en cuyes, como se presenta en cuadro N°01.

CUADRO N° 01: Ración para fase de crecimiento y acabado

INSUMO	%	PT	E D	Ca	P
T. SOYA	22.6	9.944	0.77	0.068	0.147
MAIZ	25	2.125	0.925	0.005	0.06
AFRECHO TRIGO	28.1	3.934	0.674	0.034	0.253
MELAZA	3	0.117	0.06	0.024	0.002
PREMESCLA	0.1	-----	-----	-----	
H.ALFALFA	18	1.89	0.342	0.038	0.031
SAL. COMUN	0.5				
BICARBONATO DE SODIO	0.2				
FOSFATO DICALSICO	0.3			0.063	0.054
VIT.C	0.2				
LISINA	0.1				
METIONINA	0.1				
COLINA	0.1				
CARBONATO DE CALCIO	1.7			0.646	
	100	18.01	2.771	0.87	0.547

4.4.- METODOLOGIA EXPERIMENTAL

a) Distribución y manejo de los animales

Para evaluar el efecto de los niveles de salbutamol sobre el comportamiento productivo en cuyes de raza Perú, se emplearon 48 cuyes, distribuidos en 4 grupos con 12 repeticiones, en la fase de crecimiento y engorde, en un diseño completamente al azar (D.C.A).

b) Preparación de la dieta experimental.

Para dieta experimental se empleó la ración explicada en el Cuadro N° 01, a la cual se le agrego salbutamol distribuido de la siguiente manera:

T0 = ración control (testigo)

T1 = 1 mg de salbutamol x kg. De alimento.

T2 = 2 mg de salbutamol x kg. De alimento.

T3 = 3mg de salbutamol x kg. De alimento

La presentación del salbutamol es en tabletas de 4mg, en donde se realizó un proceso de machacado para obtener en forma de polvo y así lograr una mejor mezcla con la ración. Se preparó 200 kg de concentrado lo cual se pesó en sacos de 50 kg, en el primer saco fue la ración testigo, en el segundo saco se agregó 50mg de salbutamol(12. ½ tabletas), tercer saco se le agrego 100mg salbutamol (25 tabletas).y en el cuarto saco 150 mg de salbutamol(37. ½ tabletas). El sistema de alimentación fue controlado pesando a diario y manteniendo una cantidad constante de alimento.

c) Control de peso vivo y consumo de alimento

El primer día de la ejecución del presente trabajo se registró el peso vivo inicial promedio de (445gr a 455gr) de los 48 cuyes; a partir de allí fueron mantenidos bajo tratamiento experimental durante 7 semanas registrando pesos semanales y al finalizar se registró el peso vivo final.

Para el control del consumo de alimento se tomó el sobrante de cada comedero haciendo un registro semanal.

d) Evaluación de la grasa dorsal

Al finalizar la etapa de engorde, se realizó el sacrificio de los 48 cuyes, una vez obtenida la carcasa del animal se hizo en pasaje, luego se procedió a hacer una incisión con ayuda

de un bisturí en la región escapular del lomo, tomando como muestra la grasa, para proceder a el pesaje individual, tomando os registros correspondientes.

4.4.1.- Evaluación Biológica y Económica.

Sobre la base de las ganancias de peso vivo, consumo y costo de alimentación, se analizó comparativamente la conversión alimenticia y el mérito económico, según la siguiente formulas:

$$C.A = \frac{\text{consumo de alimento. Kg}}{\text{Incremento total de peso. Kg}}$$

$$M.E = \frac{\text{Costo de alimentacion, s/.}}{\text{Incremento total de peso., Kg}}$$

4.4.2.- Diseño Experimental y Análisis Estadístico

El análisis de la información (ganancia de peso, consumo alimento, etc.) se realizó de acuerdo al Diseño Completamente Azar (DCA), con 4 tratamientos y 12 repeticiones por tratamiento. El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

Modelo Aditivo Lineal:

$$X_{ij} = U - T_i - E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = j-esima unidad experimental que se le aplicó al i-esimo tratamiento

U = media poblacional

T_i = en efecto de i-esimo tratamiento (i =1,2,3,4,5)

E_{ij} = error experimental.

El esquema de análisis de variancia es el siguiente:

CUADRO N° 02: ESQUEMA DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE VARIACIÓN	GRADO LIBERTAD
TRATAMIENTO	3
ERROR	44
TOTAL	47

Además el análisis comprendió:

- ✓ Prueba TUKEY

V.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1.- Comportamiento de peso vivo según semana

CUADRO N° 03: Peso vivo (gr) por semana en cuyes mejorados con una ración con diferentes tratamientos de salbutamol, durante la fase de crecimiento y engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Número de animales	12	12	12	12
Peso inicial	445.83	453.16	430.41	433.41
1era semana	490.33 ^a	500.75 ^a	483.42 ^a	503.78 ^a
2da semana	525.83 ^a	565.17 ^a	537.75 ^a	576.17 ^a
3er semana	612.25 ^a	630.58 ^a	635.58 ^a	649.75 ^a
4ta semana	667.58 ^a	710.00 ^a	696.67 ^a	708.25 ^a
5ta semana	701.42 ^a	788.33 ^b	774.17 ^b	811.7 ^b
6ta semana	748.25 ^a	826.92 ^b	794.17 ^{ab}	850.42 ^b
Peso vivo final	810.00 ^a	888.67 ^{ab}	876.58 ^{ab}	917.00 ^{bc}
Diferencia respecto al T0 en %		9.712	8.219	13.21

a/b/c/: en la fila se muestra la significancia a un nivel de significancia de 0.05 con la prueba de tukey

Estos resultados se exponen en el cuadro N°03 y se complementan con las figuras del 01 hasta el 07 y del anexo 01 hasta el anexo 08.

El peso vivo inicial fue homogéneo demostrando por la prueba de Barlett; los pesos vivos alcanzados desde la primera semana hasta la cuarta semana y la ganancia de peso en estas semanas, fueron similares ($p > 0.05$); a partir de la quinta semana hasta la séptima semana se puede observar la diferencia en la ganancia de peso vivo ($p < 0.05$) entre los tratamientos en estudio; así tenemos que en la quinta semana los tratamientos se comportan en promedio de la siguiente manera: T0=701.42g; T1=788.33g; T2=774.17g y T3=811.7g. donde los cuyes tratados con salbutamol en T1; T2 y T3 ganaron más peso vivo que el grupo control y entre los grupos tratados la ganancia de peso fueron similar ($p > 0.05$).

En la sexta semana el (T0=748.25g) grupo control la ganancia de peso vivo fue semejante ($p>0.05$) al grupo T2=794.17g, y siendo la ganancia de peso diferente ($p<0.05$) al comparar entre el grupo testigo con T1=826.82g y T3=850.42g .en la séptima semana cabe destacar que el tratamiento T3=917g fue superior ($p<0.05$) al grupo control (T0=810.0g), con un porcentaje de diferencia en el incremento de peso 13.21%.

Este incremento de peso se ve reflejado en las últimas semanas es decir en la fase de engorde, varios estudios fundamentan que los B-adrenérgicos administrados por vía oral en porcinos , ovinos y bovinos incrementan la masa muscular, resultando que en presente trabajo que también fueron obtenidos|, la hipertrofia muscular que se alcanzo es debido a la acción de lo agonistas B adrenérgicos que actúan incrementando la síntesis de proteína muscular y disminuyendo la degradación de la masa muscular Reeds y Mermann,(1991), fundamentando fisiológicamente ya que los que los B adrenérgicos actúan sobre la actividad de las proteasas disminuyendo su acción por un incremento en la concentración de inhibidores proteolíticos. Beermann,et al.,(1988).También cabe destacar que las catecolaminas actúan en la estimulación de la producción de energía a partir de las reservas (glucógeno y grasa) que no permiten que las proteínas musculares se tomen como un proceso energético Karg H,(1989).

Otros autores como Anderson, et al., (1987) sostiene que la ractopamine usada en cerdos en la fase de acabado o finalización favorece en el incremento del crecimiento por la retención de nitrógeno, manifestándose también en el presente estudio, que a partir de la quinta semana hasta la séptima semana el T3 a una dosis de 3mg de salbutamol por kg de alimento fue superior al grupo control en 13.21% al finalizar el estudio.

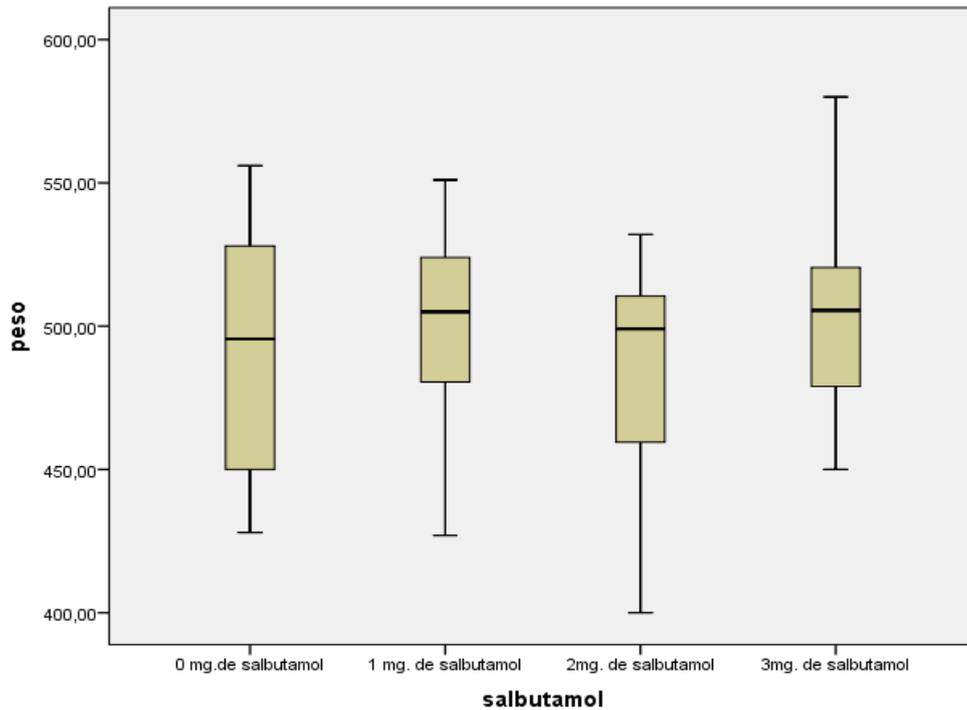


Fig.01: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la primera semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.

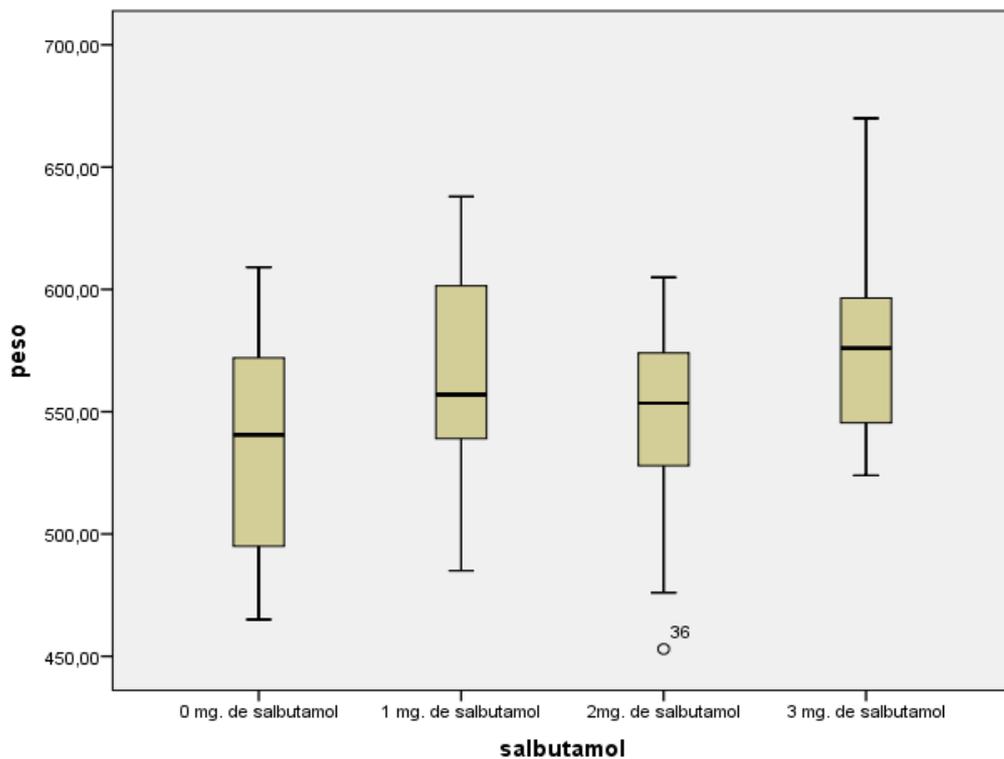


Fig.02: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la segunda semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde

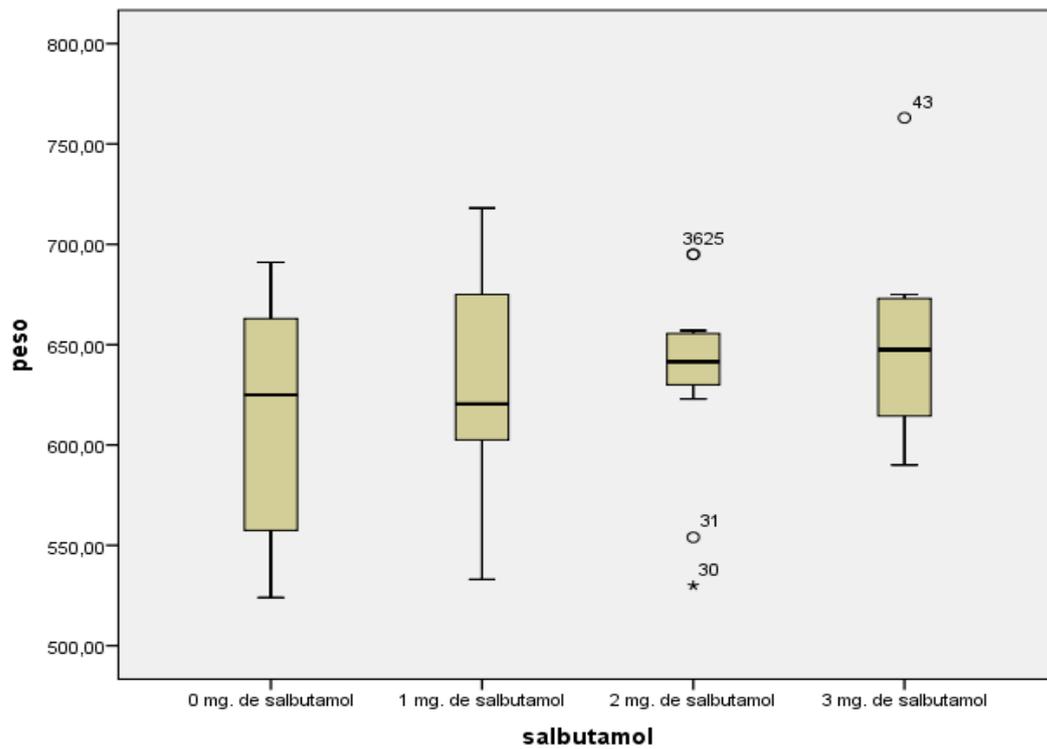


Fig.03: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la tercera semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.

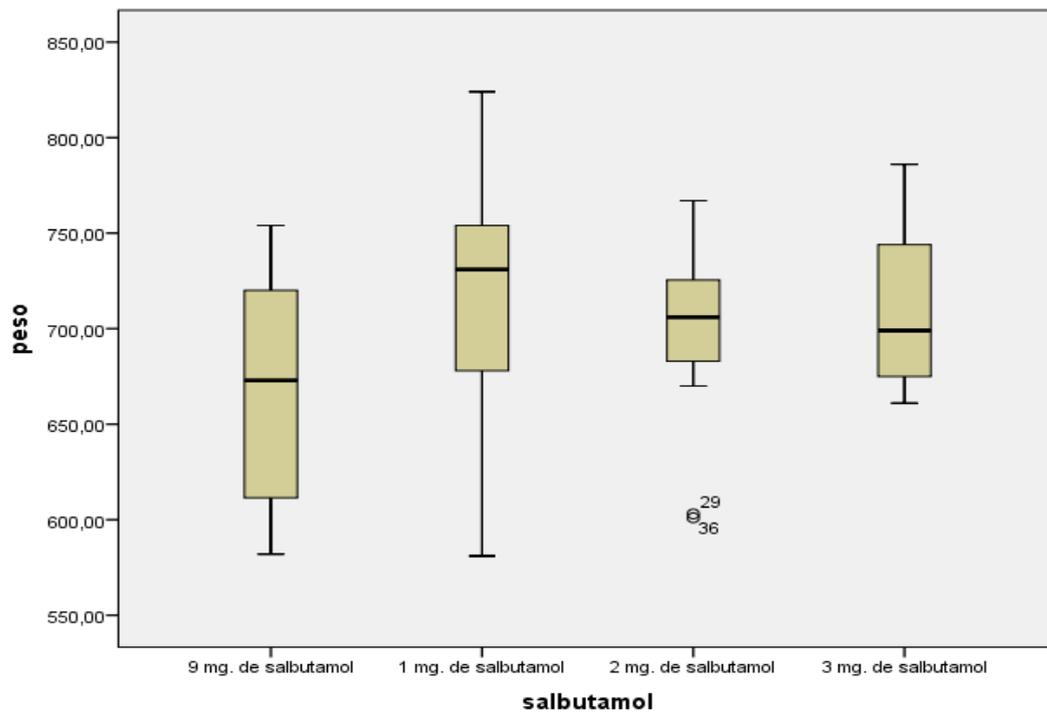


Fig.04: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la 4 semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde

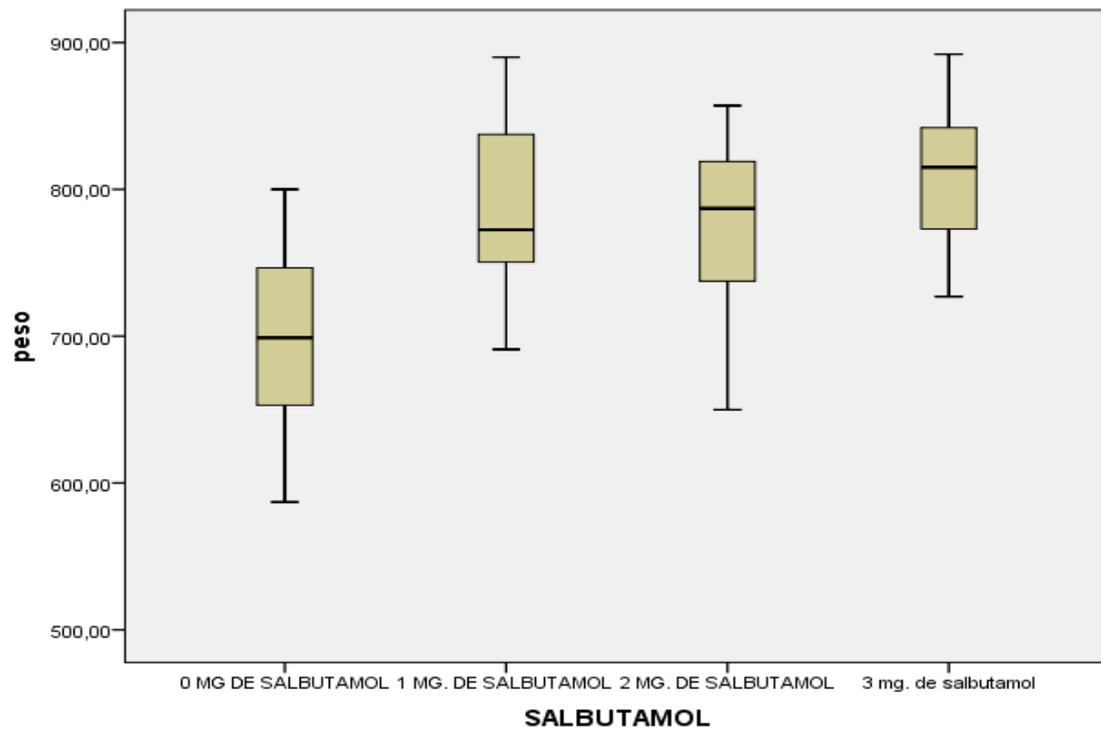


Fig.05: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la quinta semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.

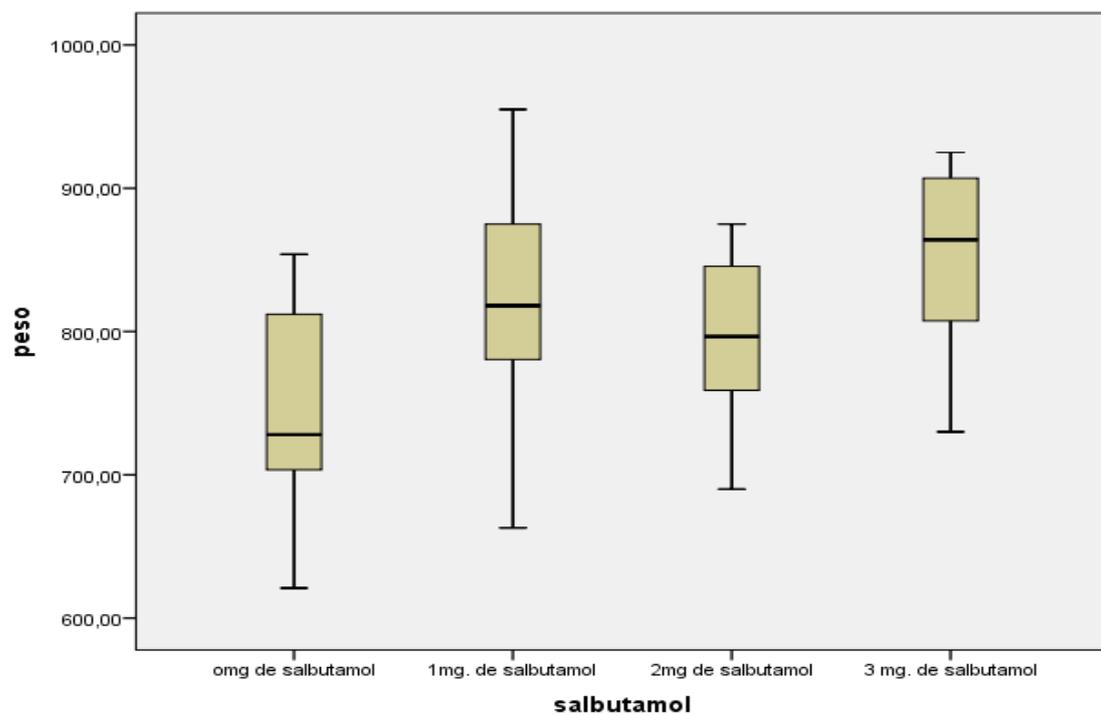


Fig.06: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la sexta semana en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.

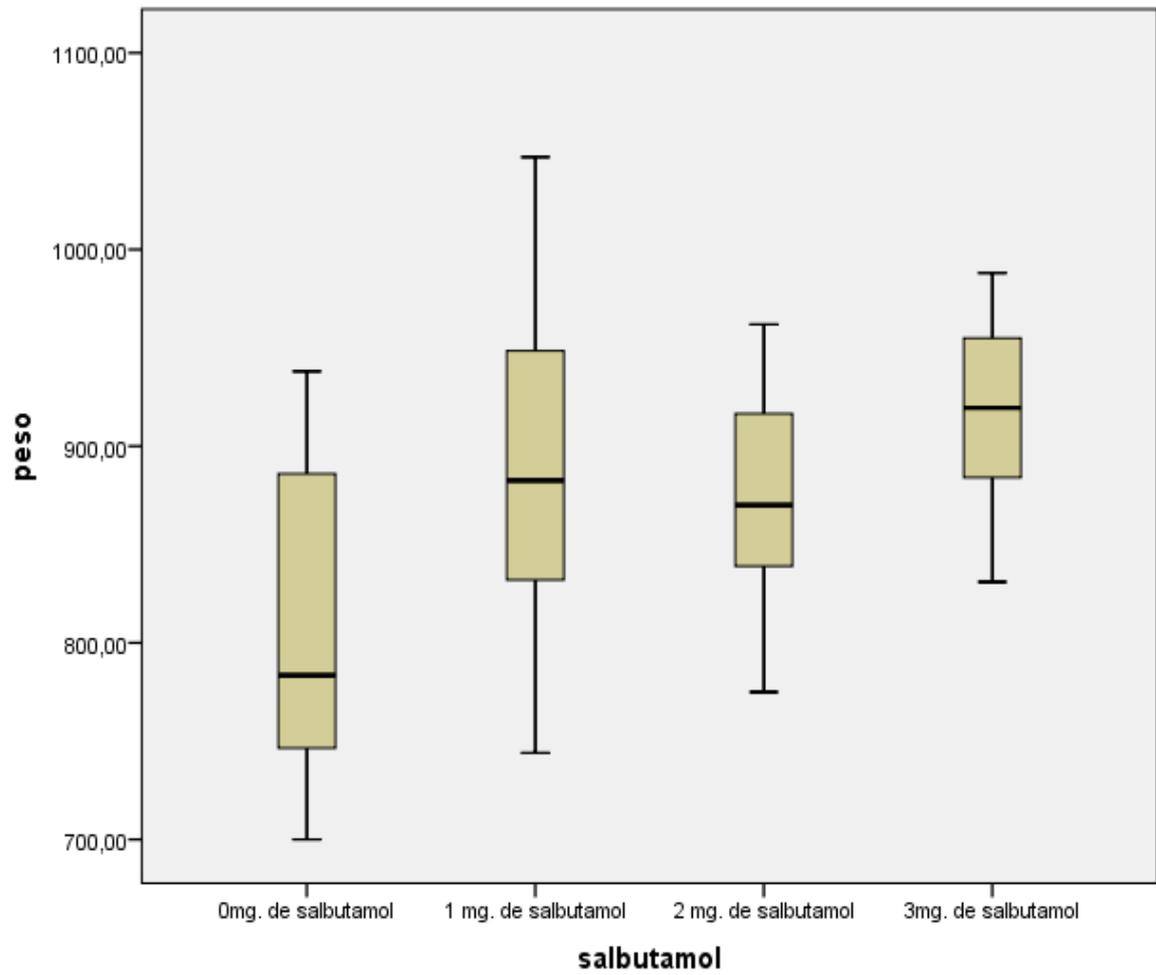


Fig. 07: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en el peso vivo final en cuyes raza Perú en la fase de crecimiento y engorde.

5.2.- Comportamiento del incremento del peso vivo

Cuadro N° 04: Incremento Total de peso vivo (gr) en cuyes de raza Perú alimentados con una dieta a base de salbutamol en la fase d crecimiento y engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Número de animales	12	12	12	12
Peso inicial (gr)	445.83	453.17	430.42	433.42
Peso final (gr)	810.00	888.67	876.58	917.50
Incremento total (gr)	364.33 ^a	440.83 ^{ab}	446.17 ^{abc}	483.58 ^{bc}
Diferencia respecto al T0 (%)		20.997	22.463	32.7319

a/b/c/:en la fila se muestra la significancia a un nivel de significancia 0.05 prueba de tukey

El incremento de peso vivo se expresa en el cuadro N°04, figura N°08 y anexo 11, donde el grupo tratado (T3=483.58g) fue superior ($p<0.05$) al grupo control (T0=364.33g) y con una diferencia en porcentaje de 32,73%; sin embargo estadísticamente el grupo control comparado con el T1=440.83g y T2=446.17 fueron similares respectivamente ($p>0.05$).estos resultados también se fundamentan en los principios sostenidos por Reeds y Mermann,(1891), que los β adrenérgico aumentan la masa muscular por incremento de la síntesis de proteína muscular.

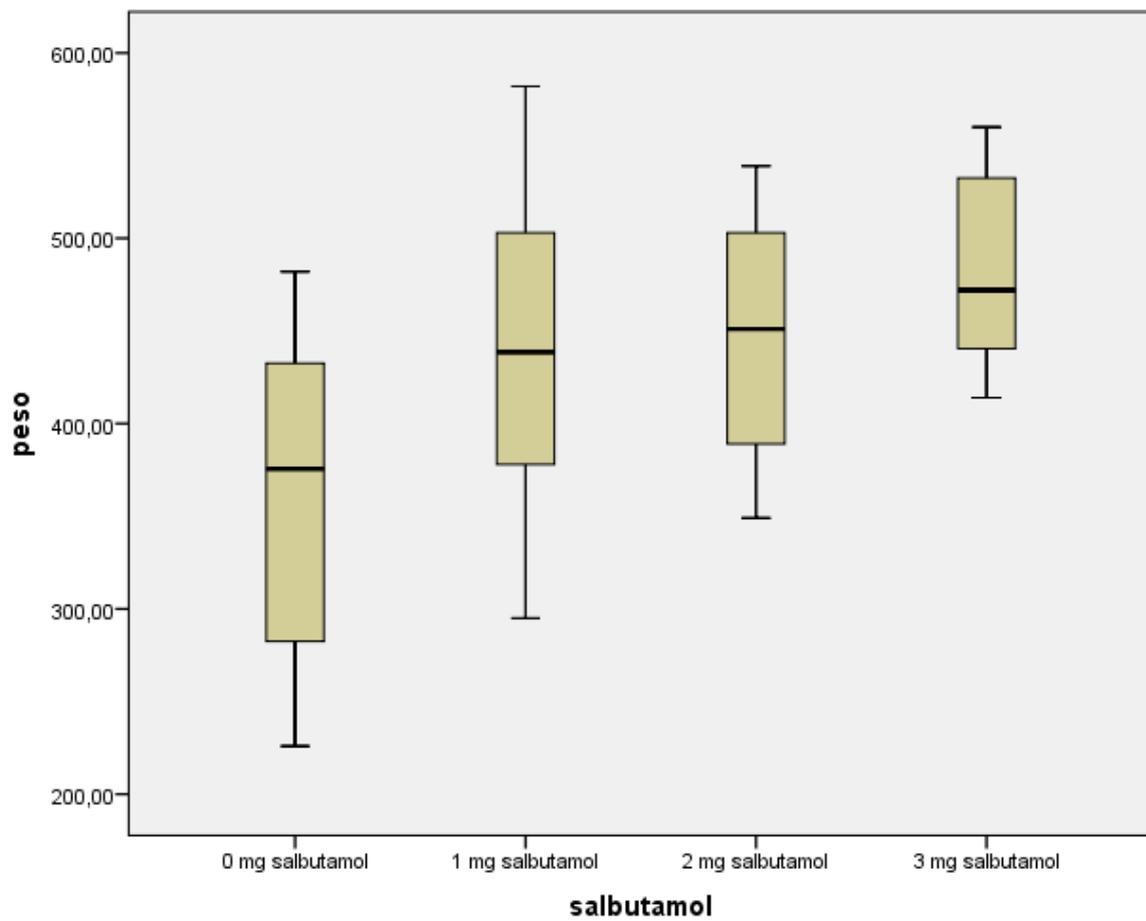


Fig. 08 : efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en el incremento total de los pesos vivo en cuyes raza peru en la fase de crecimiento y engorde.

5.3.- Pesos de grasa dorsal de la región escapular en cuyes tratados con salbutamol

CUADRO N° 05: Peso de grasa dorsal de la región escapular al sacrificio en cuyes tratados con salbutamol.

OBSERVACION	TRATAMIENTO			
	T0	T1	T2	T3
N° DE ANIMALES	12	12	12	12
GRASA PROMEDIO (gr)	5.42b	3.08 ^a	3.91 ^a	3.58 ^a
DIFERENCIA RESPECTO AL T0 %		-43.17	-27.86	-33.95

Los resultados de grasa dorsal se explica en el cuadro N°05; figura 09 y anexo09. La cantidad de grasa dorsal de los grupos tratados (T1=3.08g);(T2=3.91g) y (T3=3.58g) resultando similares ($p>0.05$) sin embargo estos grupos tratados comparado con el tratamiento control(T0=5.42g) fueron diferentes ($p<0.05$) hechos que se fundamentan por lo investigado por Fain y Garcia Sainz,(1983), los adipocitos se activan por lo β adrenérgico, actuando sobre el catabolismo de lípidos a través del activación de la lipasa y también activando a la enzima Protein cinasa que degrada triacilglicéridos, esto origina menor deposito del tejido graso (Mermann,2002).

La máxima reducción de grasa escapular se obtuvo en cuyes tratados con 1mg salbutamol por kg de alimento, esta disminución de grasa fue de 43.17% con respecto al grupo control sin embargo en otras especies como cerdos donde se utilizó 1mg/kg de alimento se obtuvo reducción de grasa dorsal de 9%. Moser,et al.,(1985).mediante el uso de ractopamine (20mg/alimento) se reduce la grasa dorsal entre el 4% a 15% y produce un aumento en el musculo del 7% a 20%, mientras que este estudio el incremento de peso fue de 32.73 % mediante el tratamiento con 3mg de salbutamol por Kg de peso vivo (T3) con respecto al grupo control.

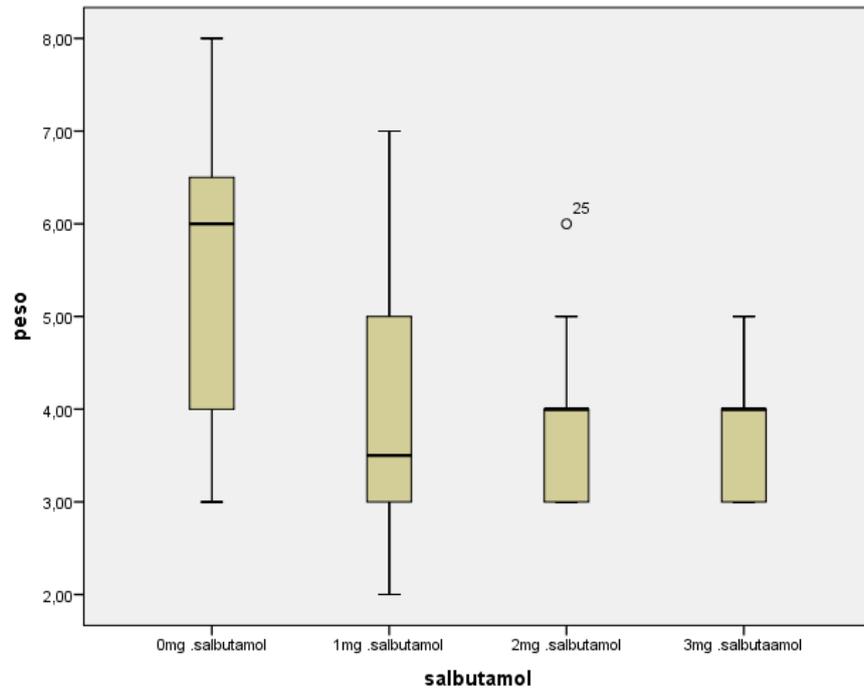


Fig.09: efecto del salbutamol (mg) por kg de alimento en la depresión de grasa dorsal de la región escapular en cuyes raza Perú al sacrificio.

5.4 CONSUMO DE ALIMENTO

CUADRO N°06: consumo de concentrado semanal (gr) de cuyes mejorados de raza Perú en la fase de crecimiento y engorde alimentados con una dieta a base de salbutamol.

Semana Experimental	T0	T1	T2	T3
1 era semana	2337	2380	2420	2405
2da semana	2400	2404	2398	2394
3 era semana	2830	2845	2825	2843
4ta semana	2870	2875	2880	2865
5ta semana	3310	3315	3330	3330
6ta semana	3330	3323	3335	3340
7tma semana	3332	3339	3337	3343
TOTAL	20409	20481	20525	20520
PROMEDIO SEMANAL (g)	2915.57143g	2925.85714g	2932.14286g	2931.42857g

En el cuadro N°06 donde se presenta el consumo de alimento por semana en promedio, donde los grupos en estudio consumieron ligeramente mayor que el grupo control así tenemos que el T3=2931.43g; T2=2932.14g; T1=2925.85 y T0=2915.57g.

Es necesario analizar este consumo de alimento con la conversión alimenticia en los diferentes tratamientos desde que Anderson et al., (1987) sostiene que el uso de la ractopamine mejora la eficiencia alimenticia.

En los pollos el consumo de alimento fue mayor 2.4 kg para lo que se les suministro 4mg de salbutamol por kg de alimento frente al grupo control cuyo consumo alimenticio fue de 2.37kg y existe una tendencia de un mejor consumo de alimento para aquellos animales que en su dieta se le suministro salbutamol tal como se manifiesta en el presente trabajo.

5.5 CONVERSION ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTO

CUADRO N° 07: Conversión alimenticia de cuyes raza Perú alimentada con una dieta a base de salbutamol en la fase de crecimiento y engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTO			
	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO	0.364	0.441	0.446	0.484
CONSUMO DE ALIMENTO (T.C.O)				
*Concentrado Kg/a/p	1.701	1.707	1.710	1.710
* Forraje (Maíz chala) Kg/a/p	6.125	6.125	6.125	6.125
* Consumo Total Kg/a/p	7.826	7.832	7.835	7.835
CONSUMO DE MATERIA SECA				
*M.S Concentrado Kg/a/p	1.633	1.638	1.642	1.642
* M.S. Forraje Kg/a/p	1.593	1.593	1.593	1.593
* M.S. Total Kg/a/p	3.225	3.231	3.235	3.234
CONVERSION ALIMENTICIA (T.C.O)				
*Concentrado	4.672	3.870	3.835	3.533
* Forraje+ Concentrado	21.499	17.759	17.568	16.188
CONVERSION ALIMENTICIA (B.S)				
*Concentrado	4.485	3.715	3.682	3.392
*Forraje + Concentrado	8.860	7.326	7.252	6.682

En el cuadro N° 07 se observa que la mejor conversión alimenticia fue para T3 (16.188), seguido de T2 (17.568) y T1 (17.759), y la menos eficiente fue para T0 (21.499). Estos resultados indican que, en los tratamientos que se le añadió 1mg, 2mg, 3mg de salbutamol se obtuvieron mejores resultados. Dichos resultados son similares al trabajo de Pérez (2014), en el cual obtuvo una mejor conversión alimenticia para T3=2.0; seguido del T1=2.12y T2=2.17 y la menor eficiencia T0=2.44, indicando que el uso de salbutamol en la dieta de los cerdos mejora la conversión alimenticia.

4.6 MERITO ECONOMICO EN LOS TRATAMIENTOS

El mérito económico se muestra en el cuadro N°08.

CUADRO N°08: Merito económico de cuyes raza Perú alimentados con una dieta a base de salbutamol en la fase de crecimiento y engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTO			
	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO	0.364	0.441	0.446	0.484
CONSUMO DE ALIMENTO (T.C.O)				
*Concentrado Kg/a/p	1.701	1.707	1.710	1.710
* Forraje (Maiz chala) Kg/a/p	6.125	6.125	6.125	6.125
* Consumo Total Kg/a/p	7.826	7.832	7.835	7.835
COSTO S/.				
CONCENTRADO Kg	1.500	1.500	1.500	1.500
FORRAJE Kg	0.300	0.300	0.300	0.300
SALBUTAMOL mg		0.150	0.300	0.450
GASTO S/.				
*Concentrado	2.551	2.560	2.566	2.565
* Forraje	1.838	1.838	1.838	1.838
* salbutamol	0.000	0.256	0.513	0.770
* Gasto Total S/.	4.389	4.654	4.916	5.172
MERITO ECONOMICO				
*Concentrado	7.009	6.386	6.903	6.889
* Total	12.057	10.552	11.023	10.686

En el cuadro N° 08 se observa que, el mejor merito económico fue para T1 (10.552), seguido de T3 (10.686), y el mérito económico más alto fue tanto para T2 (11.023) y T0 (12.057). Este merito económico está directamente relacionado con la mejor conversión alimenticia alcanzada por los grupos tratados con salbutamol, en comparación con el grupo testigo, alcanzando una mejor conversión alimenticia en cerdos tratados con salbutamol Pérez (2014).

V. CONCLUSION.

Considerando los resultados expuestos y bajo las condiciones en que se ejecutó el presente experimento, se concluye:

- El tratamiento (T3) que se utilizó 3mg de salbutamol por kg de alimento alcanzo una mejor ganancia de peso final (917.50g) El mejor incremento de peso lo obtuvo T3 (483.58g).
- En el tratamiento (T3) que contenían 3mg de salbutamol por kg de alimento tuvo un mejor conversión alimenticia (16.188).
- Los animales tratados con el T1=1mg de salbutamol por kg de alimento obtuvieron menor grasa escapular (3.08).
- El mejor merito económico fue para T1 (10.55).

VI.- RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda:

- Usar 1 mg de salbutamol/kg de alimento en dietas para cuyes en la fase de crecimiento y acabado por su mejor merito económico.
- Estudiar la relación entre los B-adrenérgicos y los niveles de lisina en esta especie.
- Analizar el uso de 1.5mg de salbutamol por kg de alimento en dietas para cuyes.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anderson, D.B., Veenhuizen, E.L., Waitt, W.P., Paxton, R.E., Mowrey, D.H, (1987). Effect of ractopamine on nitrogen retention, growth performance and carcass composition of finisher pigs. J. Anim. Sci. 66 (Suplemento.1), 130.

Aldeola, O., Darko, E.A.; He, P. and Young L.G. (1990). Manipulation of porcine carcass composition by ractopamine J. Anim. Sci. 68:3633 – 3641 in the role of growth hormones, β adrenergic agents and intact males in pork production: A review.

Beermann, D.H.; Armbruster, G.; Boyd, R.D.; Roneker, K. and Fagin, K.D. (1988). Comparison of the affects of two recombinat forms of porciine samotropin on pork composition and and palatability J. Anim.Sci 66.

Benyshek L, (1997). The current status and future for productivity improvements in beef cattle. Illinois World Food and Sustainable Agriculture Program. Conf “Meeting the demand for food in the 21st Century: Challenges and opportunities for Illinois Agriculture”, May 28.

Birkelo, C.P, (2003). Pharmaceuticals, direct-fed microbials, and enzymes for enhancing growth and feed efficiency of beef. Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice. 19, 599-624.

Castro L. (2006). Efecto de la administración de salbutamol sobre el comportamiento productivo de Pollos de carne Linea COBB 500 en la etapa de acabado utilizando dos dietas con diferentes niveles nutricionales. Universidad Nacional de Trujillo – Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Zootecnia. . Perú

Chauca, de Z, (1997). Produccion de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. La Molina, Perú.

Cooper G., Schiller, A, (1975). “Anatomy of the Guinea Pig”, Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts. 417 p.

Cadena, S, (2005). La crianza casera y comercialización de cuyes. Cuadernos agropecuarios. 2qqa ed- Edit, MAG. Quito Ecuador.

Ding S, L McNeel, E O’Brian Smith, H Mersmann, (2000). Modulation of porcine adipocyte receptor by b1- b2 adrenergic receptor agonist. J Anim Sci 78: 916-926.

- Fain, J.N., Garcia-Sainz, J.A., 1983. Adrenergic regulation of adipocyte metabolism. *J. Lipid Res.* 24, 945-966.
- Fiems L, (1987). Effect of beta-adrenergic agonists in animal production and their mode of action. *Ann Zootech* 36 (3): 271-290.
- Johnson, B.J., Chung, K.Y, (2007). Alterations in the physiology of growth of cattle with growth-enhancing compounds. *Vet. Clin. Food. Anim.* 23, 321-332.
- Karg H, (1989). Manipulation of growth. En *Biotechnology for Livestock Production. Animal Production and Health Div. FAO, Plenun Press, NY*: 159-179.
- Portal Lambayeque Perú (2012). Lagunas Mocupe. Disponible en: <http://www.lambayeque-peru.com/distrito-de-lagunas>. [Consultado 03-12-2017].
- Maldonado, L. Y , R, (2013). Evaluación de dos niveles de fibra y dos niveles de proteína en la dieta sobre los parámetros Zootécnicos en los cuyes. Universidad Central del Ecuador – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. QUITO-ECUADOR.
- McNeel R, H Mersmann, (1999). Distribution and cuantification of beta1- and beta2, and beta3 -adrenergic receptor subtype in porcine tissues. *J Anim Sci* 77: 616-621.
- Mersmann, H.J, (2002). Beta-adrenergic receptor modulation of adipocyte metabolism and growth. *J. Anim. Sci.* 80 (Suplemento 1), 24-29.
- Moser, R.L.; Dalrymple. R.H.; Cornelius, S.G.; Pettigrew, J.E. and Allen C.E, (1986). Efecct of cimaterol (CL 263, 780) as a repartitionig agent in the diet of finishing pigs *J. Anim Sei* 62:21- 26 in the role of growth hormones, β - adrenergic agents and intac males in pork production.
- Reeds, P.J. y H. J, Mersman, (1991). Protein and energy requeriments of animals traated whit β - adrenergic agonist: a discussion. *J. Anim Sci.* 69:1532- 1550. In the role of gowth hormones, β – adrenergic agents and intact males in pork production.
- Robalino, P.2008. Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina de Pescado Torta de Palmiste, Torta de algodón Utilizado en la alimentación de Cuyes. ESPOCH. Facultad de Zootecnia, Riobamba Ecuador.

Valoración energética de diferentes tipos de Harina de Pescado, Torta de Palmiste, Torta de algodón utilizado en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. ESPOCH. Facultad de Zootecnia. Rio Bamba- Ecuador

Sillence, M.N, (2004). Technologies for the control of fat and lean deposition in livestock. Vet. J. 167, 217-218.

Schiavone, A., Tarantola, M., Perona, G., Pagliasso, S., Badino, P., Odore, R., Cuniberti, B., Lussiana, C, (2004). Effect of dietary clenbuterol and cimaterol on muscle composition, β -adrenergic and androgen receptor concentrations in broiler chickens. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 88, 94-100.

Vivas, R (2009). Necesidades Nutricionales de los Cuyes. Disponible en: <http://alternativasnutricionles.blogspot.com>. [Consultado 15- 12- 2017].

Zaldivar, A, M, (1976). “Crianza de cuyes y generalidades”. Primer Curso Nacional de cuyes. Huancayo. Dpto. publ. de la UNCP. Perú,

Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Disponible en: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual %20cuyes.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_%20cuyes.pdf). [Consultado 20-12-2017]

X. ANEXOS

Anexo N° 01

PESOS VIVO INICIAL DE CUYES RAZA PERÚ

PESO INICIAL	T0	T1	T2	T3
1	462	440	498	463
2	492	476	400	410
3	462	439	400	400
4	470	414	438	437
5	400	471	423	419
6	493	400	441	490
7	441	486	422	443
8	404	469	400	400
9	403	454	410	449
10	477	445	452	428
11	400	495	442	432
12	446	449	439	430
TOTAL	5350	5438	5165	5201
PROMEDIO	445.833333	453.166667	430.416667	433.416667

Anexo N° 01

Cuadro de Barlett

Prueba de homogeneidad de varianzas

peso

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,985	3	44	,408

Anexo N° 01

ANOVA

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4086,750	3	1362,250	1,530	,220
Dentro de grupos	39167,167	44	890,163		
Total	43253,917	47			

Anexo N° 02

PESO VIVO (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA PRIMERA SEMANA DE EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO

PRIMERA SEMANA	To	T1	T2	T3
1	481	508	521	580
2	459	480	506	450
3	556	427	487	530
4	543	551	400	528
5	511	502	489	471
6	441	540	432	513
7	549	451	493	512
8	513	481	532	492
9	510	520	513	506
10	428	501	505	505
11	433	522	508	478
12	460	526	415	480
TOTAL	5884	6009	5801	6045
PROMEDIO	490.333333	500.75	483.416667	503.75

Anexo N° 02

ANOVA

ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ EN LA PRIMERA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3177,729	3	1059,243	,657	,583
Dentro de grupos	70990,083	44	1613,411		
Total	74167,812	47			

Anexo N° 03

**PESO VIVO (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA SEGUNDA SEMANA DE
EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO**

SEGUNDA SEMANA	To	T1	T2	T3
1	554	582	476	537
2	506	560	597	596
3	465	597	544	524
4	404	554	467	534
5	532	485	581	597
6	580	532	550	566
7	564	518	514	557
8	486	638	542	586
9	609	548	605	670
10	595	606	557	597
11	466	616	567	554
12	549	546	453	596
TOTAL	6310	6782	6453	6914
PROMEDIO	525.833333	565.166667	537.75	576.166667

Anexo N° 03

ANOVA

**ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ EN LA SEGUNDA
SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO**

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12771,562	3	4257,187	2,123	,111
Dentro de grupos	88251,917	44	2005,725		
Total	101023,479	47			

Anexo N° 04

**PESO VIVO (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA TERCERA SEMANA DE
EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO**

TERCERA SEMANA	T0	T1	T2	T3
1	579	609	695	673
2	530	0617	638	673
3	672	687	652	590
4	691	718	623	638
5	660	533	637	653
6	661	616	530	642
7	665	572	554	763
8	640	643	643	675
9	610	596	649	659
10	542	663	657	616
11	524	689	654	613
12	573	624	695	602
TOTAL	7347	7567	7627	7797
PROMEDIO	612.25	630.583333	635.583333	649.75

Anexo N° 04

ANOVA

**ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ DE LOS PESOS VIVOS
EN LA TERCERA SEMANA SEGÚN TRTAMIENTO**

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8580,896	3	2860,299	1,049	,380
Dentro de grupos	119963,083	44	2726,434		
Total	128543,979	47			

Anexo N° 05

**PESO VIVO (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA CUARTA SEMANA DE
EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO**

CUARTA SEMANA	To	T1	T2	T3
1	669	729	725	678
2	625	687	696	687
3	677	735	714	756
4	712	824	726	786
5	754	741	601	731
6	728	667	767	661
7	611	733	702	711
8	754	695	670	644
9	582	797	710	767
10	612	669	747	676
11	702	581	699	732
12	585	662	603	670
TOTAL	8011	8520	8360	8499
PROMEDIO	667.583333	710	696.666667	708.25

Anexo N° 05

ANOVA

**ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ DE LOS PESOS VIVOS
EN LA CUARTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO**

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	18284,750	3	6094,917	1,909	,142
Dentro de grupos	140495,167	44	3193,072		
Total	158779,917	47			

Anexo N° 06

PESO VIVO (gr) DE CUYES EN LA QUINTA SEMANA DE EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO

QUINTA SEMANA	T0	T1	T2	T3
1	648	809	836	803
2	672	735	826	775
3	650	890	812	852
4	800	714	741	830
5	756	767	780	892
6	737	766	688	794
7	727	840	650	771
8	786	868	792	750
9	587	691	734	881
10	674	769	788	827
1701.421	656	776	857	832
12	724	835	786	727
TOTAL	8417	9460	9290	9734
PROMEDIO	701.416667	788.333333	774.166667	811.166667

Anexo N° 06

ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ DE LOS PESOS VIVOS EN LA QUINTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	80949,563	3	26983,188	7,655	,000
Dentro de grupos	155098,917	44	3524,975		
Total	236048,479	47			

C.V=7.72%

T0 =701.42 T2=774.17 T1 =788.33 T3 =811.17

Anexo N° 07

**PESO VIVO (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA SEXTA SEMANA DE
EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO**

SEXTA SEMANA	T0	T1	T2	T3
1	661	759	854	904
2	707	784	778	840
3	796	950	851	752
4	716	810	840	920
5	844	955	761	851
6	821	819	718	775
7	854	845	875	730
8	621	817	815	869
9	803	905	816	925
10	700	663	690	870
11	729	777	775	910
12	727	839	757	859
TOTAL	8979	9923	9530	10205
PROMEDIO	748.25	826.916667	794.166667	850.416667

Anexo N° 07

**ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ DE LOS PESOS
VIVOS EN LA SEXTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO**

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	70571,062	3	23523,687	4,732	,006
Dentro de grupos	218733,750	44	4971,222		
Total	289304,813	47			

C.V:3.87 %

T0 =748.25

T2 =794.17

T1=826.92

T3=850.42

Anexo N° 08

PESO VIVO FINAL (gr) DE CUYES RAZA PERÚ EN LA SEPTIMA SEMANA DE EVALUACION SEGÚN TRATAMIENTO

SEPTIMA SEMANA	T0	T1	T2	T3
1	728	752	847	988
2	937	1047	900	970
3	938	972	775	831
4	890	830	824	851
5	882	906	962	889
6	732	873	947	922
7	779	925	860	917
8	811	861	912	940
9	774	892	874	903
10	788	1027	921	931
11	761	835	866	983
12	700	744	831	879
TOTAL	9720	10664	10519	11004
PROMEDIO	810	888.666667	876.583333	917

Anexo N° 08

ANALISIS DE VARIANZA: EFECTOS DE LOS NIVELES DE SALBUTAMOL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES DE RAZA PERÚ DE LOS PESOS VIVOS EN LA SEPTIMA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO

peso

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	73928,083	3	24642,694	4,642	,007
Dentro de grupos	233569,833	44	5308,405		
Total	307497,917	47			

C.V:2.01%

T0=810

T2=876.58

T1=888.65

T3=917

Anexo N° 09

PESO DE GRASA DORSAL AL SACRIFICIO

	T0	T1	T2	T3
1	4	3	6	4
2	3	3	4	4
3	6	5	3	3
4	6	6	3	3
5	6	4	4	4
6	6	3	4	5
7	4	4	3	3
8	8	3	4	3
9	4	7	4	4
10	4	5	3	3
11	7	3	4	3
12	7	2	5	4
TOTAL	65	37	47	43
PROMEDIO	5.41666667	3.08333333	3.91666667	3.58333333

Anexo N° 09

PESO DE GRASA DORSAL AL SACRIFICIO

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	22,500	3	7,500	5,116	,004
Dentro de grupos	64,500	44	1,466		
Total	87,000	47			

C.V:30.26 %

T1=3.08 T3=3.58 T2=3.91 T0=5.42

Anexo N° 10

PESO FINAL DE CARCAZA AL SACRIFICIO

	T0	T1	T2	T3
1	557	674	674	715
2	652	685	547	712
3	600	636	653	726
4	535	725	627	600
5	510	614	550	652
6	508	618	675	600
7	625	574	635	710
8	623	686	680	643
9	624	745	668	645
10	580	554	605	698
11	529	591	732	712
12	519	613	700	607
TOTAL	6862	7715	7746	8020
PROMEDIO	571.833333	642.916667	645.5	668.333333

Anexo N° 10

ANOVA

PESO FINAL DE CARCAZA AL SACRIFICIO

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	69161,750	3	23053,917	7,210	,000
Dentro de grupos	140690,167	44	3197,504		
Total	209851,917	47			

C.V:8.9%

T0=571.83

T1=642.92

T2=645.5

T3=668.33

Anexo N° 11

GANANCIA DE PESO

	T0	T1	T2	T3
1	226	312	349	525
2	445	571	500	560
3	476	533	375	431
4	420	416	386	414
5	482	435	539	470
6	239	473	506	432
7	380	439	438	474
8	407	456	512	540
9	371	438	464	454
10	311	582	469	503
11	361	340	424	551
12	254	295	392	449
TOTAL	4372	5290	5354	5803
PROMEDIO	364.333333	440.833333	446.166667	483.583333

Anexo N° 11

GANANCIA DE PESO

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	22,500	3	7,500	5,116	,004
Dentro de grupos	64,500	44	1,466		
Total	87,000	47			

C.V:0.3

T0=364.33

T1=440.83

T2=446.17

T3=483.58

XII. ANEXOS

Foto N° 01: Cuyes raza Perú

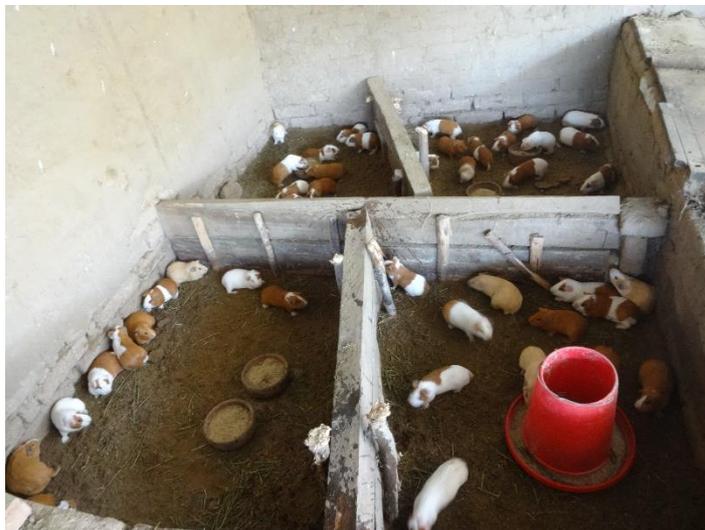


Foto N° 02: Proceso de machacado del salbutamol

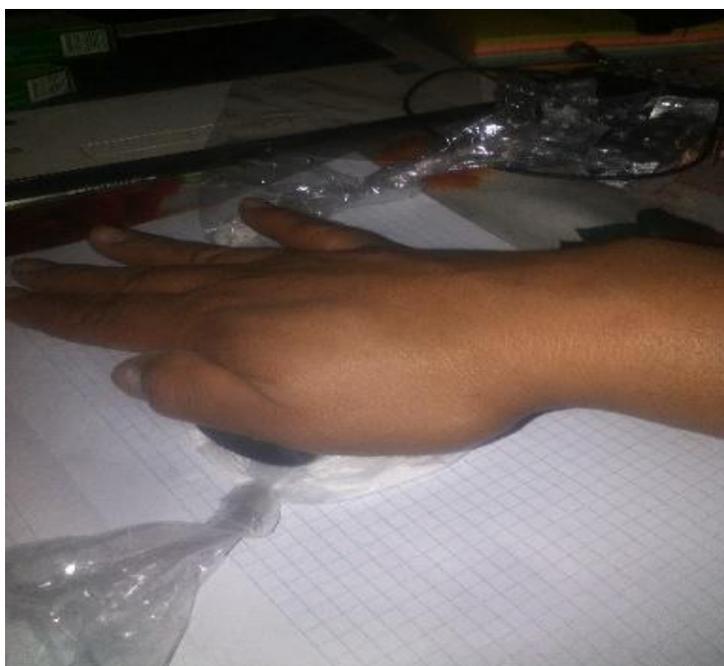


Foto N° 03: Salbutamol en Polvo



Foto N°04: Mezclado del Salbutamol con la Ración



Foto N° 05: Peso Inicial final en cuyes razas Perú



Foto N°06: Toma de peso en cuy de raza de Perú



Foto N°07: Sacrificio y Pelado de Cuyes Raza Perú



Foto N° 08: Pesando carcaza final



Foto N°09: Pesando Grasa escapular

