



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE CLORHIDRATO DE BUCLIZINA
ORAL PARA OBTENER UN EFECTO OREXÍGENO EN AVES DE ENGORDE,
EN LA PROVINCIA DE IMBABURA

Autora

Gabriela Carolina Curipallo Alvear

Año
2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE CLORHIDRATO DE
BUCLIZINA ORAL PARA OBTENER UN EFECTO OREXÍGENO EN AVES
DE ENGORDE, EN LA PROVINCIA DE IMBABURA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Profesor guía

Dr. Carlos Alfonso Paz Zurita

Autor

Gabriela Carolina Curipallo Alvear

Año

2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUIA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Evaluación de diferentes dosis de Clorhidrato de buclizina oral para obtener un efecto orexígeno en aves de engorde, en la provincia de Imbabura, a través de reuniones periódicas con el estudiante Gabriela Carolina Curipallo Alvear, en el semestre 2017-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Carlos Alfonso Paz Zurita
Médico Veterinario Zootecnista
C.I: 1702531748

DECLARACIÓN DE PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Evaluación de diferentes dosis de Clorhidrato de buclizina oral para obtener un efecto orexígeno en aves de engorde, en la provincia de Imbabura, de Gabriela Carolina Curipallo Alvear, en el semestre 2017-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera

Médico Veterinario Zootecnista

C.I: 1718185778

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Gabriela Carolina Curipallo Alvear

C.I: 1716729494

AGRADECIMIENTOS

A mi Padre del Cielo, por su infinito amor para conmigo. A mis padres, me hacen faltan palabras, para expresar lo maravillosos que son. Todo lo que soy, se los debo a ustedes. A mi amado hermano, Cristian.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen. A mis amados padres, Edgar y Elisa. A mi amadísimo hermano, Cristian. A mis abuelos: Esthela, Gladys, Carlos y Luis.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos producidos por la administración oral de un fármaco apetito estimulante, Clorhidrato de Buclizina, a dos concentraciones (0,05% y 0,1%) a dosis de 0,16ml/kg/día; en dos grupos experimentales y un testigo; mediante la valoración de parámetros zootécnicos y financieros: ganancia media diaria de peso (GMD), ganancia acumulada de peso (GAP), índice de eficiencia (IE) y análisis Beneficio/Costo (B/C). Se emplearon 13 600 aves de la línea Cobb 500 en etapa de engorde, desde el día 1 al 44. La población muestral fue elegida bajo criterios de inclusión y exclusión; se procedió a recibir y a clasificar aleatoriamente a los pollos en cada uno de los tres grupos, se implementaron fichas de registro, se elaboraron protocolos para estandarizar actividades y se procedió a administrar Clorhidrato de Buclizina durante 38 días, respetando los 6 días de retiro del fármaco, previos al faenamiento. Los pollos fueron pesados dos veces por semana, durante las seis semanas de engorde. Para el análisis de los resultados se emplearon: Análisis de Varianzas (ANOVA), Prueba HDS Tukey, Índice de Eficiencia y se calculó el Beneficio/Costo. Los resultados demostraron que el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina al 0,05% (Grupo 1) con respecto a la GMD, tuvo un comportamiento siempre creciente durante todo el período de engorde, en relación al grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina al 0,1% (Grupo 2) y grupo testigo (Grupo 3); respecto a la GAP para la finalización del engorde, el ANOVA reflejó que el Grupo 1 obtuvo un *p* valor de 0,000 (<0,05), habiendo diferencia significativa de medias entre los tres grupos; con valores de: 2,97kg/pollo para el Grupo 1; 2,76kg/pollo para el Grupo 2 y 2,67kg/pollo para el Grupo 3. Para el IE, el Grupo 1 obtuvo un mejor Índice de Eficiencia (578,6) sobre los dos grupos restantes. En el análisis económico de B/C, el Grupo 1, arrojó el mejor resultado, con una cifra de \$1,07. Dichos resultados sugieren la utilización de Clorhidrato de Buclizina 0,05% a dosis de 0,16ml/kg/día, durante la etapa de engorde.

Palabras Clave: Aves de engorde, Clorhidrato de Buclizina, Ganancia media diaria de peso, Ganancia acumulada de peso, Índice de Eficiencia.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effects produced by the oral administration of a stimulant appetite drug, Buclizine Hydrochloride, at two concentrations (0.05 and 0.1%) at a dose of 0.16 ml / kg / day; in two experimental groups and one witness; through the assessment of zootechnical and financial parameters: average daily weight gain (ADWG), cumulative weight gain (CWG), efficiency index (IE) and Cost/Benefit analysis (C/B). Thirteen thousand six hundred fattening birds of the line Cobb 500 were used in study, from day 1 to 44. The sample population was chosen under inclusion and exclusion criteria; the chickens were received and randomly classified in three equitable groups, record cards were implemented, protocols were developed to standardize activities and Buclizine Hydrochloride was administered for 38 days, respecting the 6 days of product withdrawal, before the slaughtering. The chicks were weighed twice a week, during the six weeks of fattening. For the analysis of the results were used: Analysis of Variances (ANOVA), Tukey HDS Test, Efficiency Index (EI) and Cost/Benefit analysis, was calculated. The results showed that the group under oral administration of Buclizine Hydrochloride 0.05% (Group 1) with respect to ADWG, had an ever-increasing weight behavior throughout the fattening period, in relation to the group under oral administration of 0.1% Buclizine Hydrochloride (Group 2) and control group (Group 3); according to the CWG at finishing of fattening, the ANOVA showed that Group 1 obtained a *p value* of 0.000 (<0.05), there being a significant difference of means between the three groups; with values of: 2.97kg/chicken for Group 1; 2.76kg/chicken for Group 2 and 2.67kg/chicken for Group 3. For EI, Group 1 obtained the best Efficiency Index (578.6) over the two remaining groups. In the economic analysis, Group 1 reached the best result, with a value of \$ 1.07. Those results suggest the use of 0.05% Buclizine Hydrochloride at a dose of 0.16ml/kg/day, during the fattening stage.

Key Words: Fattening birds, Buclizine Hydrochloride, Mean weight gain, Cumulative weight gain, Efficiency Index.

ÍNDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos	2
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Nutrición en aves de engorde	4
2.1.1. Dieta	4
2.1.2. Anatomía del aparato digestivo aviar	7
2.1.3. Fisiología digestiva aviar	8
2.2. Aditivos en la nutrición aviar.....	13
2.2.1. Concepto	13
2.2.2. Enzimas Exógenas.....	14
2.2.3. Suplementos	15
2.2.4. Antibióticos	17
2.2.5. Acidificantes	19
2.2.6. Prebióticos.....	20
2.2.7. Probióticos.....	20
2.2.8. Anticuerpos	20
2.2.9. Bacteriófagos	20
2.2.10. Aditivos Fitogénicos.....	21
2.3. Fármacos orexígenos.....	21
2.3.1. Concepto	21
2.3.2. Orexígenos en Medicina Humana.....	22
2.3.3. Orexígenos en Medicina Veterinaria.....	23
2.3.4. Clorhidrato de Buclizina	24
2.4. Síndrome ascítico en aves	26
2.4.1. Antecedentes	26
2.4.2. Etiología	28

2.4.3. Patogenia del Síndrome ascítico en altura	29
2.4.4. Signología	31
2.4.5. Hallazgos Post mortem	32
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Ubicación	33
3.2. Población y muestra.....	34
3.2.1. Número de animales.....	34
3.3. Materiales	35
3.4. Metodología	36
3.4.1. Recibimiento y clasificación aleatoria	37
3.4.2. Levantamiento de datos iniciales.....	37
3.4.3. Pesaje y administración diaria de Clorhidrato de Buclizina.....	37
3.4.4. Registro de mortalidad diaria	40
3.4.5. Tabulación de datos.....	40
3.4.6. Análisis e interpretación de resultados	41
3.5. Diseño experimental	41
3.5.1. Variables.....	41
3.5.2. Hipótesis	42
3.5.3. Diseño experimental	42
3.5.4. Análisis estadístico	43
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1. Resultados	45
4.2. Discusión	64
4.3. Limitantes.....	66
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
5.1. Conclusiones.....	67
5.2. Recomendaciones	68

REFERENCIAS.....	69
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recomendaciones de Proteína Ideal para pollos de engorde.....	16
Tabla 2. Cálculo de la muestra para poblaciones finitas.....	35
Tabla 3. Lista de Materiales.....	36
Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión.....	37
Tabla 5. Horarios de pesaje.....	39
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	40
Tabla 7. Clasificación de variables.....	41
Tabla 8. Análisis de medidas de tendencia central y medidas de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 1 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos).....	46
Tabla 9. Análisis de medidas de tendencia central y de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 2 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos).....	47
Tabla 10. Análisis de medidas de tendencia central y de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 3 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos).....	49
Tabla 11. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 1.....	49
Tabla 12. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 1.....	50
Tabla 13. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 1.....	50
Tabla 14. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 2.....	51
Tabla 15. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 2.....	51

Tabla 16. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 2.....	52
Tabla 17. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 3.....	52
Tabla 18. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 3.....	53
Tabla 19. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 3.....	53
Tabla 20. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 4.....	54
Tabla 21. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 4.....	54
Tabla 22. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 4.....	55
Tabla 23. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 5.....	55
Tabla 24. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 5.....	56
Tabla 25. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 5.....	57
Tabla 26. Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 6.....	57
Tabla 27. Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 6.....	58
Tabla 28. Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 6.....	58
Tabla 29. Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 1 durante las seis semanas de engorde.....	62
Tabla 30. Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 2 durante las seis semanas de engorde.....	62

Tabla 31. Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 3 durante las seis semanas de engorde.....	63
Tabla 32. Índice de Eficiencia para los tres grupos.....	63
Tabla 33. Análisis financiero en base al Beneficio/Costo.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de ganancia media de peso en gramos con interacción entre grupos.....	59
Figura 2. Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 1, al finalizar el engorde.....	59
Figura 3. Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 2, al finalizar el engorde.....	60
Figura 4. Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 3, al finalizar el engorde.....	60
Figura 5. Contaje de mortalidad semanal por grupos.....	61

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula del Índice de Eficiencia.....	44
---	----

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha visualizado un aumento en el consumo de carne a nivel mundial, según la FAO (2016), se predice que la producción cárnica con mayor participación será la del ave, esperando que pase de 115,19 millones de toneladas en 2016 a 131,25 en 2025.

Según la misma Entidad, esto se debe a que dicha carne es la más aceptada mundialmente, además de ser la más barata y asequible al consumidor; considerándose así, la de mayor demanda en países en vías de desarrollo (FAO, 2016).

En una visión un tanto más cercana, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC (2016), realizada por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC); la participación de la actividad avícola cárnica en nuestro país es destacable, a la cual se la ha dividido en dos escenarios productivos; el primero el cual engloba el total de aves en producciones de traspatio, con una participación del 47,86%; mientras que el segundo escenario refleja el total de aves producidas en planteles avícolas, con un valor del 73,66%; dichos datos reflejan una importante participación de la actividad avícola cárnica en el país, volviéndose pertinente el desarrollo de estudios científicos que aporten herramientas en pro de un mejor desempeño productivo (INEC, 2016).

Dentro de la avicultura, la nutrición aviar juega un papel esencial, por lo que resulta imperativo que el productor invierta considerables rubros económicos en asegurar efectos positivos sobre los parámetros zootécnicos; mas sin embargo cuanto más sube el precio de los insumos alimenticios, mas sube el precio final del producto (Leeson, 2012, p. 1282).

Siendo cada vez más necesario, buscar alternativas para optimizar costos, sin afectar los parámetros zootécnicos (Leeson, 2012, p. 1282).

Por otro lado, la mejora de los parámetros zootécnicos de la avicultura cárnica, durante los últimos años, ha sido sustancialmente potenciada por la utilización de antibióticos como promotores del crecimiento, mas sin embargo dicha utilidad está siendo cuestionada debido a la aparición de microorganismos resistentes; por lo que existe interés en buscar alternativas que reemplacen su uso (Steiner y Syed, 2015, p. 403).

En el campo de la Medicina Humana se han realizado estudios experimentales acerca del efecto de fármacos orexígenos, generalmente empleados para el tratamiento de personas con trastornos alimentarios; mas sin embargo en el ámbito de la Medicina Veterinaria y Zootecnia aún hacen falta estudios experimentales en donde se evalúe el comportamiento de dichos orexígenos sobre los parámetros zootécnicos (Babu, 2011, p.219).

1.1 Objetivo general

Evaluar la acción dosis-efecto de la administración vía oral de Clorhidrato de Buclizina sobre la ganancia de peso en aves de engorde, mediante la aplicación de la fórmula del Índice de Eficiencia, en la provincia de Imbabura-Ecuador.

1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la administración de Clorhidrato de Buclizina oral en aves de engorde, mediante la aplicación de la fórmula del Índice de Eficiencia (IE).

- Comparar la acción dosis-efecto de Clorhidrato de Buclizina, en dos grupos experimentales y un grupo control.
- Determinar, mediante la realización de un análisis económico, el impacto de la utilización de Clorhidrato de Buclizina oral, durante la etapa de engorde.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Nutrición en aves de engorde

2.1.1. Dieta

Alrededor de la década de los veinte, dentro de la ciencia nutricionista, los estudios científicos se enfocaban tanto en la identificación como en la caracterización de aquellos nutrientes esenciales en la avicultura; progresivamente, para los cincuenta el área de la experimentación y descubrimiento de nuevos nutrientes estaba llegando a su fin, con la caracterización de la Vitamina B12 y el ácido fólico (Nesheim, 2012, p. 4).

De acuerdo a estudios, no se han encontrado cambios representativos, por lo menos dentro de los últimos diez a quince años, acerca de cuáles son los requerimientos nutricionales de aves para explotación cárnica (Leeson y Summers citados en Leeson, 2012, p. 1282).

Sin embargo, por otro lado existen tres factores, los cuales se encuentran en constante cambio, y están en directa relación con las diferentes dietas, ligados a las especificaciones de concentración y a la elección de sus componentes; entre dichos factores se encuentran: programas de alimentación, objetivos productivos y tipos de dietas (Leeson y Summers citados en Leeson, 2012, p. 1282).

Dentro de la nutrición animal, son requeridos nutrientes esenciales, en el sentido que son necesarios para la síntesis de biomoléculas cruciales y/o para el adecuado funcionamiento de las mismas, dichos nutrientes esenciales no pueden ser sintetizados por el propio organismo o de serlo se sintetizan en cantidades insuficientes para satisfacer las demandas celulares (Murphy, 1996, p. 31-32).

Con la finalidad de alcanzar rendimientos óptimos, las raciones alimenticias deben encontrarse adecuadamente balanceadas entre: proteína, energía, aminoácidos, vitaminas, ácidos grasos esenciales y minerales (Sánchez, Perez, Perez, Berrones y Saldana, 2017, p. 368).

En los suinos y en las aves, no así en los rumiantes, la suplementación de proteínas es crítica (Cuca y Ávila, s.f., p. 327).

Schaefer (1946, p. 376) hace referencia a los aminoácidos esenciales en la nutrición de aves de engorde, de acuerdo a lo que recomienda el Subcomité en la Nutrición de Aves de Corral del Consejo de Investigación en la Nutrición; entre los que se mencionan: glicina, arginina, metionina, lisina y osteína.

En la avicultura las fuentes más comunes de proteína son: harina de pescado, garbanzo, espirulina, lirio acuático, harina de pluma, pasta de soya, de algodón, de ajonjolí, de cacahuate, de coco, de girasol, de cártamo, de nabo, de calabaza y subproductos del tomate (Cuca y Ávila, s.f., p. 328).

La energía es otro componente fundamental dentro de la dieta de las aves de engorde, entre las principales fuentes de la misma, se citan: maíz, sorgo, trigo, arroz, pulido de arroz, melaza y gallinaza (Cuca y Ávila, s.f., p. 328).

Las vitaminas, por otro lado, son sumamente necesarias para procesos de mantenimiento, crecimiento y como parte del desarrollo en aves de explotaciones cárnicas (Villareal citado en Bernal, 2002, p. 1).

Son requeridas en pequeñas cantidades diarias para el control de la homeostasis fisiológica, aunque sus concentraciones dependen mucho de la línea de producción y de la edad del ente productivo (Bernal, 2002, p. 1).

Otro componente que no puede faltar dentro de la dieta, es el agua, la misma que debe encontrarse siempre a voluntad durante toda la crianza; esto debido a que es empleada en todas las reacciones catabólicas para la asimilación de los nutrientes (Bernal, 2002, p. 1).

Una adecuada formulación alimenticia, debe estar constituida por aquellos nutrientes con mayor capacidad digestiva, en lugar de dietas con alta densidad de nutrientes (Leeson, 2012, p. 1282).

Los costos que genera la alimentación de los ejemplares dentro de un sistema de crianza cárnico, serán siempre la mayor inversión que realice el productor; por lo cual se busca que los tipos de formulaciones se encuentren siempre enfocados a lograr que el potencial genético del individuo se exprese totalmente, además de reducir el consumo de dietas con concentraciones de materia prima farmacéutica (promotores del crecimiento), con la finalidad de evitar afecciones en la población humana (Leeson, 2012, p. 1282).

Es importante mencionar, que incluso para realizar acuerdos comerciales, la calidad de la carne en cuanto al tipo de dieta empleado, es evaluada; con la finalidad de evitar repercusiones en la salud pública (Gonzalez y Leeson citados en Leeson, 2012, p. 1282).

Habiendo recalado que una nutrición adecuada es la base para alcanzar buenos índices productivos; Sánchez et al., (p. 368-369) mencionan que para proporcionar una dieta adecuada al pollo de engorde, es necesario conocer las funciones que desempeñan los diferentes nutrientes y asociarlas con los requerimientos nutricionales del ave, de acuerdo a la etapa productiva, evitando así el desperdicio y la sobrealimentación.

2.1.2. Anatomía del aparato digestivo aviar

El sistema digestivo anterior de las aves inicia en el pico, el cual es una estructura epidérmica queratinizada, que reemplaza a labios y dientes, y le sirve para la aprehensión de los alimentos (Getty, 2008, p. 2035).

En la porción dorsal de dicha estructura epidérmica queratinizada, se encuentra el culmen, en cuya parte rostral se halla una pequeña apófisis aguda “diente de huevo”, el cual le sirve al pollito para romper el cascarón; posterior a eso, desaparece inmediatamente (Calhoun citado en Getty, 2008, p. 2036).

El sistema digestivo continúa con la faringe, la cual posee, en la unión con el esófago, una fila transversa de aproximadamente diez papilas a cada lado de la línea media. Además de albergar, en su suelo, a la raíz de la lengua (Getty, 2008, p. 2037-2038).

“Las glándulas salivares, bien desarrolladas en el pollo, forman una capa casi continua en las paredes de la boca y faringe” (Getty, 2008, p. 2040).

El esófago, formado por dos porciones: cervical y torácica, se encuentra situado anatómicamente entre la orofaringe y la parte glandular del estómago (Getty, 2008, p. 2045).

El sistema digestivo medio inicia con el estómago, el cual para su comprensión Getty (2008, p. 2048) lo divide en dos porciones:

- Estómago glandular también conocido como proventrículo, pequeño anatómicamente hablando.

- Estómago muscular también denominado ventrículo y/o molleja.

El proventrículo durante el crecimiento aumenta 14,5 veces su peso; mientras que la molleja lo hace 25,1 veces (Latimer citado en Getty, 2008, p. 2048).

Continuando hacia caudal, se encuentra el intestino delgado, el cual está dividido en diferentes segmentos o porciones anatómicas: duodeno, yeyuno e ileum (Getty, 2008, p. 2052).

Tanto los ciegos, recto, y cloaca, forman parte del intestino grueso y este a su vez corresponde al sistema digestivo posterior (Getty, 2008, p. 2054).

Anexos se encuentran el hígado, el cual aumenta su peso desde la eclosión hasta el desarrollo 33,9 veces; y el páncreas, el cual aumenta su peso 214 veces en el mismo período de tiempo (Latimer citado en Getty, 2008, p. 2059-2061).

2.1.3. Fisiología digestiva aviar

Estudios recientes en aves paseriformes y aves de corral revelan que la morfología así como las actividades de las diferentes enzimas digestivas del tracto gastrointestinal pueden modificarse de acuerdo a la variedad y calidad de componentes de las diversas dietas (Kohl, Ciminari, Chediack, Leafloor, Karasov, McWilliams y Caviedes-Vidal, 2017, p. 1).

Autores señalan que dicha adaptabilidad está genéticamente ligada a que en la naturaleza las aves experimentan una notable variación en la composición y en la calidad de los alimentos que ingieren (McWhorter et al., citado en Kohl et al., 2017, p. 3).

Parrish en el 2000 (citado en Kohl et al., 2017, p. 2) añade que la variabilidad en la biodiversidad sujeta a cambios estacionales y/o migratorios de poblaciones presa y la disponibilidad de las diversas frutas; han generado a lo largo del tiempo, el

desarrollo de aptitudes especiales para la digestión y absorción de macronutrientes.

Parrish en el 2000 (citado en Kohl et al., 2017, p. 2) manifiesta que la ascendencia genética explica el por qué las aves de corral, en estudios realizados, presentan las mismas aptitudes digestivas.

El sistema gastrointestinal de animales monogástricos como las aves, es considerado altamente dinámico y multifuncional (McWhorter et al., citado en Kohl et al., 2017, p. 2).

La eficiencia de la función digestiva consiste en la digestión y asimilación de los nutrientes ingeridos en la dieta, para la regulación de las funciones orgánicas y la reproducción (Kohl et al., 2017, p. 2).

Uno de los mecanismos de la regulación de las mencionadas adaptaciones en la función digestiva, es la modulación de enzimas, de acuerdo a cambios en la comida, tanto en composición como en calidad; esto quiere decir, que el nivel de producción enzimática está en relación directa con la cantidad y tipo de sustrato ingerido (Kohl et al., 2017, p. 2)

Sell et al., (1989) y Biviano et al., (1993) concluyeron tras la realización de estudios, que tanto aves de corral como pavos, demuestran capacidad de modular la actividad de la carbohidratasa en el intestino delgado (Sell y Biviano citados en Kohl et al., 2017, p. 2).

Además de la modificación del comportamiento de algunas enzimas digestivas, la incorporación de fibra como parte de la dieta en aves de corral, ocasionó la elongación de ciertos tramos del aparato digestivo, a lo que se atribuye la posible

teoría de una respuesta fisiológica para aumentar el tiempo del tránsito intestinal (Savory, Gentle, Williamson y Kehoe citados en Kohl et al., 2017, p. 2).

Se conoce como digestión, al proceso mediante el cual se rompen y se transforman macromoléculas en moléculas más pequeñas que puedan ser utilizadas por el organismo, para la realización de las funciones vitales; la absorción por otro lado, es el paso de las moléculas pequeñas que ya sufrieron un proceso de transformación, a través del epitelio intestinal hacia la circulación (Klein, 2014, p. 298).

En el proceso digestivo intervienen varios órganos, cada uno cumpliendo funciones diferentes pero interrelacionadas entre sí (Klein, 2014, p. 297).

Los procesos de digestión engloban acciones físicas y químicas (Klein, 2014, p. 297).

Las acciones físicas hacen referencia a la fragmentación de los alimentos en partículas más pequeñas con la finalidad de permitir su paso a través del sistema digestivo, además de facilitar la acción de las enzimas digestivas sobre los mismos (Klein, 2014, p. 299).

En las aves la falta de dientes, hace que sea imposible la trituración de los alimentos tras la aprehensión, motivo por el cual la saliva es altamente rica en mucina, la cual es secretada por las glándulas salivales del pico, lo que permite el paso del alimento hasta el buche, al cual llega inalterado (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

Cuando el alimento llega al buche es almacenado ahí y su paso al estómago va siendo regulado. En el buche, existe una pequeña digestión química, propiciada

por amilasas, enzimas que degradan hidratos de carbono (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

Una vez en el estómago, las partículas sufren fragmentación química, debido a la acción química del ácido clorhídrico y la pepsina sobre las mismas (Klein, 2014, p. 300).

El estómago de las aves está compuesto por una porción muscular y otra glandular; las cuales cumplen funciones diferentes pero interconectadas entre sí. En la porción muscular se tritura mecánicamente al alimento, que al pasar hacia la porción glandular se mezcla con las secreciones de la misma (pepsina y ácido clorhídrico), dando así inicio a la digestión química (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

Una vez ocurrida tal fragmentación, inicia la digestión química, en donde hay ruptura de las uniones químicas por la inserción de una molécula de agua, a éste proceso se le denomina hidrólisis (Klein, 2014, p. 300-301).

La hidrólisis es llevada a cabo por la acción de dos clases generales de enzimas digestivas: de la luz intestinal y de la membrana epitelial intestinal, respectivamente (Klein, 2014, p. 301).

En las aves, el intestino, es el principal órgano de digestión química y reabsorción de nutrientes (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

Las enzimas digestivas que actúan en la luz del intestino son secretadas por: las glándulas gastrointestinales, glándulas salivales y en su mayor parte por el páncreas, a través del jugo pancreático (Klein, 2014, p. 301).

Las enzimas digestivas localizadas en la superficie de la membrana epitelial intestinal, poseen la función de fragmentar las moléculas de cadena corta, que han sufrido ya la acción de las enzimas digestivas situadas en el lumen intestinal, como paso previo al proceso de asimilación (Klein, 2014, p. 301).

En la primera porción del intestino delgado, duodeno, aún actúan las secreciones del estómago glandular (pepsina, ácido clorhídrico, quimosina) en donde el proceso de degradación mayoritariamente llega hasta peptonas y polipéptidos (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

La degradación hasta ácidos aminados o aminoácidos tiene lugar en el yeyuno y, en parte, en el íleon; debido a la acción de las enzimas pancreáticas (tripsina, quimotripsina) y por carboxipeptidasas (A y B) (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 33).

La amilasa presente en el jugo pancreático es la responsable del desdoblamiento de los hidratos de carbonos en disacáridos y a partir de allí enzimas conocidas con el nombre de oligasas y carbohidratasa, presentes en el jugo intestinal, los desdoblan en monosacáridos, perfectamente asimilables (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 34).

La degradación de grasas se lleva a cabo por la acción de las lipasas del jugo pancreático y su escisión en ácidos grasos y glicerol, tiene lugar en las dos porciones finales del intestino delgado (yeyuno e íleon) (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 34).

Se conoce como asimilación u absorción, al paso de los nutrientes ya digeridos, movidos por los gradientes químicos y eléctricos, de la mucosa intestinal hacia el sistema vascular para su posterior distribución orgánica (Klein, 2014, p. 304).

La importancia de los ciegos es secundaria, debido a que solo el 10% del material presente en el intestino alcanza esta zona. Su función tiene que ver con la degradación microbiana de hidratos de carbono insolubles (Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 34).

Hecho que ha sido esclarecido por estudios realizados en donde la extirpación de ambos ciegos provoca una disminución en el porcentaje de digestibilidad de la fibra, de un 7% a 1.4% aproximadamente (Radeff citado en Jeroch y Flachowsky, 1978, p. 34).

El proceso de digestión finaliza con la reabsorción de agua, nutrientes y electrolitos por parte del intestino delgado y grueso (Klein, 2014, p. 307).

2.2. Aditivos en la nutrición aviar

2.2.1. Concepto

Existe gran interés en incrementar, cada vez más, la eficiencia de la producción animal (Castro, 2005, p. 2).

Para ello, conjuntamente con las mejoras introducidas por la genética, se ha tratado que los animales aprovechen al máximo los nutrientes que se les suministra en los alimentos con el afán de lograr un mejor crecimiento y una mejor conversión. (Castro, 2005, p. 2).

El uso de aditivos como parte de la nutrición animal, es justificado ya que mejora los parámetros productivos, reproductivos e incluso contribuye para con el buen estado sanitario de los ejemplares (Acedo y González, 1998, p. 1).

Se conoce como aditivo a un material complementario, el cual al ser combinado con un material base, proporciona propiedades especiales (Gooch, 2011, p. 18).

Dentro del ámbito de la nutrición animal, los mencionados aditivos son numerosos además de heterogéneos, es decir que son empleados para diferentes fines, por lo que en términos generales se define como aditivo a un producto o sustancia que al ser incluido dentro de una dieta, en niveles bajos, su propósito es aumentar la calidad nutricional del alimento y/o la salud animal (Ravindran, 2010, p. 3).

2.2.2. Enzimas Exógenas

Son empleadas para mejorar la utilización de los nutrientes por el animal; debido a que el valor nutritivo potencial de las materias primas generalmente no suele coincidir en la práctica; esto debido, muchas veces, a la falta de enzimas digestivas endógenas que rompan los enlaces químicos y permitan la asimilación de los nutrientes, presentes en las dietas comerciales (Ravindran, 2010, p. 5-6).

Su eficacia puede deberse a la sumatoria de dos o más mecanismos de acción (Bedford, Schulze y Partridge, citados en Ravindran, 2010, p. 6).

Mas sin embargo, a pesar de su creciente uso como aditivo, el mecanismo de acción de muchas enzimas aún está por dilucidarse (Ravindran, 2010, p. 7).

Todas las enzimas debido a su capacidad enzimática tienen la cualidad de catalizar reacciones bioquímicas y unirse a uno o más sustratos, formando combinaciones químicas (Acosta y Cárdenas, 2006, p. 378).

De acuerdo al tipo de reacción que catabolizan se las clasifica en: isomerasas, hidrolasas, óxido-reductasas, liasas, transferasas y ligasas (Acosta y Cárdenas, 2006, p. 378).

Aproximadamente veinte años atrás solo el 10% de los piensos para aves incluían mezclas enzimáticas, pero una vez conocidos los efectos de la administración de ciertas enzimas, dichos aditivos se han vuelto parte esencial dentro del plan nutricional (Acosta y Cárdenas, 2006, p. 379).

Entre las principales enzimas empleadas dentro de la nutrición aviar, se mencionan a: proteasas las cuales aumentan la digestibilidad de las proteínas, xilanasas y glucanasas las mismas que reducen la viscosidad del alimento ingerido, celulasas intervienen en la degradación de la fibra, fitasas las cuales mejoran el aprovechamiento del fósforo vegetal, amilasas que actúan sobre los componentes amiláceos en su degradación y las galactosidasas que intervienen en la excreción de los enlaces galactosidos (White, Edney, Choct, Annison, Bedford, Classen, Ferket y Cleophas citados en Acosta y Cárdenas, 2006,p. 379).

Aunque la utilización de enzimas dentro de la nutrición animal es extensa, el campo de investigación acerca de cuáles son los requerimientos enzimáticos específicos por especie, no se encuentran esclarecidos aun; no sucede así en el caso de otros aditivos como lo son las vitaminas y los aminoácidos (Acosta y Cárdenas, 2006, p. 377).

2.2.3. Suplementos

Además de las enzimas exógenas, las formulaciones nutricionales también contienen otros aditivos denominados suplementos, los cuales son una mezcla de: minerales, vitaminas y aminoácidos específicos; los cuales deben ser añadidos a todas las dietas, ya que proporcionan los nutrientes esenciales necesarios para garantizar salud y rendimiento (Ravindran, 2010, p. 8).

Debido a las abundantes presentaciones comerciales de aminoácidos sintéticos formulados específicamente para la nutrición aviar, surgió la necesidad de

establecer la definición de, proteína ideal, la cual hace referencia al equilibrio exacto de ácidos aminados, sin que haya un sobre y/o un sub-aporte de los mismos; con la finalidad de que sean empleados para procesos de mantenimiento (homeostasis) y como base para la generación máxima de proteína corporal, evitando que sean utilizados como fuente energética (Emmert, Baker y Zaviezo citados en Campos, Salguero, Albino y Rostagno, 2008, p. 2).

Tabla 1.

Recomendaciones de Proteína Ideal para pollos de engorde

Ácidos Aminados	1- 21 (días)	22-42 (días)
Lisina %	100	100
Metionina + Cisteína %	72	73
Treonina %	65	65
Valina %	77	78
Isoleucina %	67	68
Arginina %	108	108
Triptófano %	17	18
Histidina %	37	37
Leucina %	107	108
Fenil + Triptófano %	115	115

Adaptado de Rostagno et al., 2011

Existen ciertos aminoácidos esenciales para el pollo de engorde, los mismos que no pueden faltar dentro de las formulaciones de las dietas comerciales, los cuales son: lisina, metionina + cisteína, treonina, arginina, valina, isoleucina, leucina, triptófano, histidina y fenilalanina. El requerimiento nutricional es independiente para cada uno de ellos (Baker citado en Campos et al., 2008, p. 2).

2.2.4. Antibióticos

El uso de antibióticos en concentraciones bajas como promotores del crecimiento, aún aceptado en ciertos países, tiene fundamento en estudios que aseguran que su uso genera acción positiva sobre la conversión alimenticia, además de disminuir la actividad de la flora microbiana patógena localizada a lo largo del tracto digestivo, evitando el inicio y el curso de una patología infectocontagiosa (Steiner y Syed, 2015, p. 403).

Dentro de la industria avícola el uso de antibióticos dentro del plan nutricional se ha convertido en una práctica rutinaria en los últimos años; estudios revelan que su uso incrementa entre 1 y 5% la conversión alimenticia y la ganancia de peso (Thomke y Elwinger citados en Mateos, Lázaro y Gracia, 2002, p. 1).

La principal función de la utilización de antimicrobianos es promover la ganancia de peso (Suresh, Kumar, Kaur, Rouissi, Avalos, Chorfi y Godbout, 2017, p. 1).

Con una mayor ganancia de peso y un consecuente aumento en la productividad, se han reducido los costos para los consumidores (Suresh et al., 2017, p. 2).

Estudios científicos muestran que las aves regulan los procesos fisiológicos digestivos, como la regulación de la cantidad enzimática y el tránsito intestinal; de acuerdo a la composición del alimento ingerido y al estado sanitario del tracto digestivo (Mateos et al., 2002, p. 2).

Este hecho, es uno de los pilares más fuertes que sustenta el uso de antibióticos dentro de los piensos comerciales en avicultura; debido a que cuando se produce patogenización microbiana intestinal, el ave genera una serie de respuestas hormonales, fisiológicas e inmunológicas que conjuntamente conllevan a una disminución del apetito por consiguiente menor ingesta alimenticia y producción de

emesis mecánica, con la finalidad de eliminar el causante del problema (Mateos et al., 2002, p. 2).

Como se puede evidenciar, el suspender el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, debe ir de la mano con la implementación de rigurosas técnicas de manejo con la finalidad de reducir al mínimo la aparición de patologías gastrointestinales (Mateos et al., 2002, p. 2)

Una alternativa podría ser, mejorar la calidad de la dieta administrada a aves de engorde, a una que sea más digestible; sin embargo dicha alternativa no es tan viable en términos económicos (Mateos et al., 2002, p. 2).

Es por esto que las dietas comerciales deben ir apoyadas con la presencia de aditivos como enzimas exógenas o elaboradas a base de materias primas que sean más digestibles (Mateos et al., 2002, p. 2).

La utilización de antibióticos ha resultado ser también una espada de doble filo, esto debido a que, aún en concentraciones menores se ha generado resistencia microbiana, especialmente a bacterias como: *Salmonella*, *Campylobacter* y *Escherichia coli* (Suresh et al., 2017, p. 1).

Es cada vez más necesario el planteamiento de alternativas al uso de antibióticos como promotores de crecimiento, que no disminuyan la productividad pero que no ocasionen los problemas anteriormente mencionados (Suresh et al., 2017, p. 1).

Estudios científicos demuestran que para el año 2030 se llegará a consumir un estimado de 105,596 toneladas de antibióticos, únicamente en la producción animal global (Van Boeckel citado en Suresh et al., 2017, p. 2).

Entre los antimicrobianos más comunes usados como promotores del crecimiento en la industria avícola se encuentran: oxitetraciclina, estreptomicina, cloranfenicol, fluoroquinolonas, eritromicinas, neomicinas y penicilinas (McEwen y Fedorka-Cray citados en Suresh, 2017, p. 2).

Los mecanismos de acción de dichos antimicrobianos, aún en cantidades reducidas, es a nivel de la pared celular y en la síntesis de proteínas bacterianas (Suresh et al., 2017, p. 2).

Actualmente la utilización de los mismos, está bajo constante vigilancia debido a un aumento en la resistencia bacteriana; que en muchos casos pudo también haber sido causada por la falta de asesoría médica en cuanto a la utilización de dichos aditivos, por parte de granjeros y productores (Suresh et al., 2017, p. 2).

Casos de resistencia microbiana para *Campylobacter jejuni* en humanos, podrían estar asociados al uso de antimicrobianos en granjas avícolas (Lovine, Blaser y Tambur citados en Suresh et al., 2017, p. 2).

Estudios sugieren el uso de otras sustancias, con la finalidad de reemplazar a los antibióticos como promotores de crecimiento; entre dichas sustancias se encuentran: acidificantes, prebióticos, probióticos, anticuerpos, bacteriófagos, y aditivos fitogénicos (Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.5. Acidificantes

Poseen efectos positivos sobre la conversión alimenticia y la ganancia de peso, además de reducir el recuento patogénico en el tracto gastrointestinal (Koyuncu, Sultan, Sohail, Reda, Rafacz-Livingston y Khan citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.6. Prebióticos

Incrementan la microflora beneficiosa, por consiguiente hay aumento en la disponibilidad de nutrientes, aumento del peso, reducción de la población de bacterias patógenas, reversión de lesiones coccidiales y aumento de la conversión alimenticia (Ganguly, Arsi, Pourabedin, Zhao, Kim, Shang y Chand citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.7. Probióticos

Poseen acción positiva sobre la conversión alimenticia y la ganancia de peso, disminuyen el recuento de patógenos y favorecen el aumento de la microflora beneficiosa del intestino (Gheisar, Hatab, Olhood y Li, citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.8. Anticuerpos

Disminuyen la patogenización cecal, aumentan la eficacia del alimento ingerido y tienen acción positiva sobre la salud intestinal de las aves (Al-Adwani, Hermans y Mahdavi citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.9. Bacteriófagos

Mejoran la conversión alimenticia, ganancia de peso, y la inmunidad; disminuyen el recuento de patógenos (Kim, El-Gohary, Hungaro, Kittler y Miller citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.2.10. Aditivos Fitogénicos

Inducen a un aumento del peso corporal a través de una acción positiva sobre la conversión alimenticia; mejoran el rendimiento a la canal y la concentración de ácidos grasos en la yema de huevo. Producen un aumento en el valor de proteínas séricas y contribuyen a la disminución en el recuento de microorganismos patógenos (Bernard, Peng, Jahan, Sadeghi, Chang, Lan, Raza y Alzawqari citados en Suresh et al., 2017, p. 6).

2.3. Fármacos orexígenos

2.3.1. Concepto

Fármacos apetito estimulantes (Offermanns y Rosenthal, 2008, p.908).

Han sido objeto de estudios debido a su cualidad de regular el comportamiento alimentario, antiguamente creyéndose que ejercían su acción únicamente sobre los centros hipotalámicos locales, con mayor influencia sobre la hormona luteinizante (LH). Sin embargo, informes de la última década indican que no solo actúan sobre los centros hipotalámicos para regular la ingesta de alimentos; sino que también la regulan a través de acciones en centros extrahipotalámicos, es decir, a nivel del denominado “sistema de recompensas” (Davis, Choi y Benoit, 2011, p. 1).

Se conoce como “sistema de recompensas” o “reward system” a un conjunto de estructuras neuronales responsables del aprendizaje asociativo (refuerzo positivo), del placer y del comportamiento del apetito (Davis, Choi y Benoit, 2011, p. 1).

2.3.2. Orexígenos en Medicina Humana

La fisiología del apetito en los humanos así como en los animales omnívoros está basada sobre algunos pilares, entre los principales se mencionan a los requerimientos basados en las demandas de un medio ambiental dinámico, en la frecuencia de ingesta (comida o refrigerio), almacenamiento de energía y en la actividad de numerosos receptores y órganos que proporcionan información al cerebro acerca del estado energético del organismo (Blundell citado en Halford y Harrold, 2008, p. 159).

El accionar de dichos componentes o sistemas provocan dos acciones antagónicas entre sí: -acción orexígena, la cual hace referencia al estímulo de ingesta y por otro lado, -acción anorexígena, que es la inhibición de la ingesta alimenticia (Halford y Blundell citados en Halford y Harrold, 2008, p. 159).

Halford y Blundell en el 2000 mencionaron que dichos sistemas también pueden recibir el nombre de sistemas episódicos y tónicos; los cuales influyen en el comportamiento y patrón de ingesta, determinando cuándo y cuánto se come (Halford y Blundell citados en Halford y Harrold, 2008, p. 159).

Es importante mencionar que dentro de la fisiología de la ingesta en humanos, también se debe considerar factores psicológicos que generan estímulos positivos o negativos, por lo que un factor al cual se le conoce como motivación juega un rol importante (Halford y Harrold, 2008, p. 159).

Existen drogas neuropéptidas que poseen la cualidad farmacológica de modificar e influir en el apetito en sus dos facetas, hambre y saciedad, mediante la regulación de la ingesta calórica e incluso teniendo repercusión sobre el comportamiento aberrante de comer (Halford y Harrold, 2008, p. 158).

Dentro de la medicina humana fármacos orexígenos como el acetato de megestrol y el dronabinol son empleados actualmente para la instauración de un tratamientos ganadores de peso corporal, en pacientes con diversas patológicas en donde el patrón de ingesta se ha modificado como consecuencia de alguna afección psicofísica (Halford y Harrold, 2008, p. 158).

Existen también fármacos anorexígenos, antagónicos a los anteriormente mencionados, comúnmente usados para tratar casos de obesidad (Halford y Harrold, 2008, p. 161).

2.3.3. Orexígenos en Medicina Veterinaria

En el campo de la Medicina Veterinaria los fármacos neuropéptidos han sido usados en experimentos de laboratorio, especialmente en ratas y ratones, con el objetivo de desarrollar pruebas de eficacia para comercializarlos en Medicina Humana (Kulkarni, Joglekar y Balwani, 1971, p. 312).

Fármacos neuropéptidos como el Hidroclorhidrato de Buclizina, años atrás era usado únicamente para el control de peso en pacientes caquéticos humanos, mas sin embargo dentro del ámbito de la Medicina Veterinaria y Producción Animal no se reportaban estudios en animales de producción (Kulkarni et al., 1971, p. 312).

En el año de 1971 se realizó un experimento de laboratorio con la finalidad de valorar el efecto de Buclizina sobre la acción catabólica de la prednisolona, con 24 ratas albinas hembras adultas divididas en dos grupos experimentales y uno control, separadas individualmente, manteniendo la misma alimentación (64% de almidón, 26% de caseína, 4% de sal, 1% mix vitamínico, 1% aceite de aguacate y 0,5% de cloruro de colina), la cual era a voluntad (Kulkarni et al., 1971, p. 312).

En la fase experimental del mencionado estudio, se administró prednisolona a dosis de 3mg/kg/día/VO a los tres grupos, ethylestrenol a dosis comercial al Grupo 1 y Grupo 2, y Buclizina (2mg/kg/VO y 5mg/kg/VO) al Grupo 1 y Grupo 2, respectivamente (Kulkarni et al., 1971, p. 312).

Los resultados obtenidos reflejaron que tanto para el Grupo 1 como para el Grupo 2, la acción catabólica ejercida por la administración de la prednisolona se vio anulada por el efecto del ethylestrenol combinado con la Buclizina. En el Grupo 3 se evidenció un marcado balance negativo del nitrógeno y una marcada acción catabólica por efecto de la administración de prednisolona (Kulkarni et al., 1971, p. 314).

En el año 2015 se realizó un trabajo de titulación con la finalidad de evaluar el comportamiento de Buclizina en cuyes de engorde a diferentes dosis (0.16ml/kg, 0.18ml/kg, 0.2ml/kg y 0ml/kg), tras el cual no se observó una diferencia significativa en el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia entre los diferentes tratamientos; por lo que el autor recomendó valorar el mismo fármaco en otras etapas productivas del cuy y con más amplitud entre el rango de dosificaciones (Balseca, 2015, p. 51).

2.3.4. Clorhidrato de Buclizina

Antihistamínico de primera generación con acción colinérgica y depresora del sistema nervioso central (Kar, 2005, 194).

Derivado de la piperazina, el Clorhidrato de Buclizina, es un fármaco antihistamínico con propiedades antimuscarínicas, antieméticas, altamente usado en cinetosis, en migrañas y con efectos sedantes moderados (Mostafa y Al-Badr, 2011, p. 1).

Secundario a sus acciones principales, produce una estimulación no hormonal del apetito, esto se debe a su leve acción antiserotoninérgica sobre las neuronas reguladoras del apetito (Nevox Farma, 2016).

Como consiguiente induce a un aumento del apetito (Nevox Farma, 2016).

Hecho que recae sobre una mayor ingesta de alimentos y a la vez una mayor ganancia de peso (Brines y Crespo, 1997, p. 230).

Según Samaniego (1999, p. 1323) la Buclizina una vez que ingreso por vía oral alcanza sus concentraciones máximas alrededor de las dos horas; su excreción es mayoritariamente por vía renal y un escaso porcentaje en las fecas.

Según Samaniego (1999, p. 1323) la Buclizina sufre biotransformación hepática por acción del citocromo p450, notándose un mayor aprovechamiento en individuos jóvenes que en adultos.

La dosis está en relación a la presentación farmacéutica, edad (medicina humana y medicina veterinaria) y a la especie (medicina veterinaria) (Samaniego, 1999, p. 1323).

Alrededor del 2011 la Buclizina fue relanzada en Estados Unidos, por una casa comercial que el autor no menciona, contenida como principio activo dentro de un jarabe con la finalidad de aumentar la ganancia de peso en niños. Se presentó a la par evidencia científica acerca del mecanismo de acción de dicho principio activo, mas sin embargo a juicio del autor aún se necesitan estudios científicos que avalen el modo de acción de dicha sustancia (Babu, 2011, p. 219).

Sin embargo su utilización ha sido suspendida tras la realización de estudios que ofrecen información acerca de los efectos secundarios, entre los cuales se mencionan: cefalea, mareos y nerviosismo en infantes (Anónimo, 2013, p. 1).

2.4. Síndrome ascítico en aves

2.4.1. Antecedentes

Con la finalidad de que los ejemplares productivos logren expresar todo su potencial genético es necesario contar con entornos óptimos que les doten de las condiciones adecuadas durante todo el tiempo de crianza (Estrada y Márquez, 2005, p. 246).

En términos productivos uno de los factores con mayor influencia es la relación que existe entre el entorno y el animal (Estrada y Márquez, 2005, p. 246).

Se define como entorno al lugar en donde el animal se desarrolla, el cual debe estar dotado de las características necesarias que cumplan con las cinco leyes de Bienestar Animal (Estrada y Márquez, 2005, p. 246).

Los factores productivos como: índices de conversión alimenticia, rendimiento a la canal, viabilidad, entre otros; se ven afectados por factores ambientales como altura, humedad, temperatura, entre otros; que tienen repercusión sobre los réditos económicos (Estrada y Márquez, 2005, p. 248).

Con los avances actuales, el mejoramiento genético, ha contribuido con ejemplares si bien con más cualidades productivas también menos resistentes a condiciones medioambientales y vulnerables a cambios en el entorno; recalando la necesidad del manejo de ambientes controlados (Estrada y Márquez, 2005, p. 248).

La ascitis, una de las causas más importantes de pérdidas económicas en avicultura de engorde, se presenta sobre todo en zonas que sobrepasen los 1 300 m.s.n.m. (Hernandez, 1987, p. 658).

El metabolismo de aves de engorde y de hembras ponedoras, que hace referencia a la cantidad de calor producido en los procesos vitales, es elevado debido a su rápido crecimiento y a la cantidad de alimento que consumen (Estrada y Márquez, 2005, p. 249).

El metabolismo aumenta conforme la edad y el peso, por consiguientes los individuos machos van a tener una tasa metabólica mayor que las hembras (Estrada y Márquez, 2005, p. 249).

Dentro del valor de la tasa metabólica, el incremento de calor en los procesos digestivos puede aumentar hasta un 20%, además la demanda de oxígeno es mayor también (Estrada y Márquez, 2005, p. 249).

Cuando el entorno no se encuentra adecuadamente controlado y se presentan problemas de altas temperaturas, el consumo voluntario de alimento cae (Estrada y Márquez, 2005, p. 249).

Es por eso que en climas cálidos, debe manejarse ambientes controlados y el agua debe estar siempre a voluntad, ya que el consumo de la misma es mayor en climas tropicales (Estrada y Márquez, 2005, p. 249).

No basta únicamente contar con una buena genética, pueden surgir varias afecciones fisiológicas debido a un mal manejo de las condiciones de temperatura, altura y humedad; ocasionando una traba en la disipación del calor corporal y daños en la productividad (Estrada y Márquez, 2005, p. 255).

Expertos recomiendan el establecimiento de plantales avícolas en zonas por entre los 700 a 2 000 m.s.n.m. y con temperaturas fluctuantes entre los 18 a 24.C; en casos donde no se contemplen estas consideraciones el manejo debe ser sumamente exhaustivo (Estrada y Márquez, 2005, p. 255).

Las alteraciones metabólicas que aquejan a las aves de engorde, hoy en día se sabe que son el resultado de las modificaciones genéticas para conseguir carne en el menor tiempo posible; esto ha originado un desequilibrio entre las demandas de los tejidos para el desarrollo y las capacidades tanto del sistema respiratorio como del cardiovascular para satisfacer dichas demandas (Arce, Gutiérrez, Avila y López, 2002, p. 285).

Si bien es cierto que en zonas de alturas elevadas hay mayor predisposición al desarrollo de ascitis debido a menor disponibilidad de oxígeno, estudios revelan que temperaturas bajas y el aumento en la ganancia de peso de los nuevos ejemplares son también causantes del Síndrome Ascítico (Arce et al., 2002, p. 285).

2.4.2. Etiología

Ascitis (del latín *Ascites*) significa tumefacción abdominal (Andrade citado en Aza, 2000, p. 3).

Hay que tomar en cuenta que “ascitis” es el nombre que se le ha dado a la patología y que engloba una o más alteraciones fisiológicas y anatómicas, que inducen a la acumulación de líquido en cavidades, mas no es la causa de la enfermedad (Julian, 1993, p. 420).

No está definida como una patología ocasionada por agentes infecciosos, esto debido a que al ser un síndrome, existen diversos factores que intervienen para su manifestación, entre los cuales se mencionan: ambientales, genéticos, nutricionales, agentes tóxicos y físicos (Aza, 2000, p. 3).

Dicha patología puede deberse en la mayoría de los casos a una falta de adaptación de las aves a zonas de altura, además de fallas en el manejo de las mismas (Hernandez, 1987, p. 658).

La ascitis también puede causarse por dietas contaminadas con dioxinas las cuales son consideradas contaminantes ambientales persistentes (COP) producidas como subproductos durante procesos industriales o en eventos naturales como incendios o erupciones volcánicas. La ascitis ocasionada por contaminación con dioxinas, generalmente, recibe el nombre de “síndrome de grasa tóxica” (Julian, 1993, p. 420).

2.4.3. Patogenia del Síndrome ascítico en altura

Las aves, debido a su metabolismo elevado, requieren de altas concentraciones de oxígeno, mas sin embargo en condiciones de altura elevada en donde haya baja disponibilidad de oxígeno, existe mayor susceptibilidad de que se produzcan trastornos cardíacos y/o valvulares (Callis citado en Aza, 2000, p. 10).

La patología inicia con la respuesta de compensación del propio organismo, el cual en su afán de suplir la deficiencia de oxígeno medioambiental, realiza eritropoyesis, mediante la producción de eritropoyetina (Callis citado en Aza, 2000, p. 10).

El aumento en el conteo de glóbulos rojos ocasiona que la sangre se espese, hecho que ejerce una mayor dificultad de bombeo por parte del corazón; el cual al

tener que bombear una sangre más viscosa recae en hipertrofia, sus fibras musculares estriadas se elongan y no retornan a su posición normal, produciéndose finalmente una insuficiencia cardíaca (Callis citado en Aza, 2000, p. 10).

La sobrecarga cardíaca y vascular ocasionan una distensión del ventrículo derecho sumado a hipertrofia de los grandes vasos y problemas en la circulación de retorno (Callis et al., citado en Aza 2000, p. 19).

Un incremento en la presión intravascular del sistema porta hepático y de los capilares de los órganos localizados en cavidad abdominal ocasionan el acumulo de líquido en la cavidad peritoneal (Julian, 1993, p. 420).

El aumento en la presión intravascular del sistema porta hepático es ocasionado por una insuficiencia valvular del ventrículo derecho debido a una hipertrofia ventricular derecha que responde a una hipertensión pulmonar (Julian, 1993, p. 420).

El corazón al ser incapaz de bombear una sangre espesa la acumula especialmente en las venas cavas en donde se produce una plétora sanguínea que termina en un ultra filtrado plasmático hacia la cavidad abdominal, por gravedad (Callis citado en Aza, 2000, p. 19).

El líquido ultra filtrado localizado en cavidad abdominal ejerce presión sobre del diafragma (Callis citado en Aza, 2000, p. 19).

Se desarrolla paulatinamente una insuficiencia cardiorrespiratoria y el individuo muere generalmente por una paro cardiorrespiratorio (Callis citado en Aza, 2000, p. 19).

Investigaciones demuestran que la patogenia tanto de las ascitis producidas a alturas moderadas y aquellas producidas en zonas de altura bajas son relativamente similares a la ascitis ocasionada en zonas de alturas elevadas (Julian, 1993, p. 419).

2.4.4. Signología

El signo patognomónico es el vientre globoso de los ejemplares enfermos, además de presentar dificultades en la marcha. También se puede llegar a observar cianosis en las regiones de barbilla y cresta (Callis citado en Aza, 2000, p. 11).

En estadios avanzados una disnea es sumamente notoria (Callis citado en Aza, 2000, p. 11).

La apatía es otro de los signos muy visibles, las aves enfermas, dejan de comer e incluso son renuentes a caminar, además de tener las plumas erizadas (Calnek citado en Aza, 2000, p. 12).

El abdomen se manifiesta blando, a la palpación, y cuando se realiza una punción es común extraer un trasudado de coloración amarillenta con la presencia de coágulos de fibrina (Callis citado en Aza, 2000, p. 11).

En casos de ascitis el líquido extraído posee características no inflamatorias, por lo que recibe el nombre de trasudado (Medway citado en Aza, 2000, p. 11).

En otras ocasiones, el único signo manifiesto, es la muerte repentina de las aves debido a un paro cardiorrespiratorio fulminante (Calnek citado en Aza, 2000, p. 12).

2.4.5. Hallazgos Post mortem

A la necropsia los hallazgos están en relación con el tiempo de evolución del cuadro ascítico, es decir el desarrollo de la enfermedad (Odom citado en Aza, 2000, p. 14).

Esto debido a que el síndrome ascítico posee varios niveles de severidad, incluso en muchos de los casos no se observa una acumulación moderada de trasudado en el abdomen (Odom citado en Aza, 2000, p. 14).

Se observa: hidropericardio, hidroperitoneo, edema subcutáneo, hepatomegalia, e hipertrofia compensatoria del corazón (Rojo citado en Aza, 2000, p. 14).

Estasis de los grandes vasos y flacidez del ventrículo izquierdo (Callis citado en Aza, 2000, p. 15).

Congestión generalizada (Calnek citado en Aza, 2000, p. 15).

Los pulmones presentan una coloración grisácea a rojiza debido a la congestión (Calnek citado en Aza, 2000, p. 15).

El hígado se manifiesta más pequeño y oscuro de lo normal; además de presentar coágulos de fibrina y a la palpación ser tumefacto (Calnek citado en Aza, 2000, p. 15).

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

El presente estudio experimental se realizó en la Granja “Yanayacu” ubicada en el Barrio La Merced, de la Parroquia San Roque, perteneciente al cantón Antonio Ante en la Provincia de Imbabura.

La Granja Yanayacu se dedica a la explotación cárnica de pollos.

Se encuentra ubicada a 2400 m.s.n.m., posee un clima templado con temperaturas que oscilan entre los 7 °C hasta los 26,6°C. Tiene una pluviometría media de 62 mm (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

De distribución topográfica plana a ligeramente ondulada, siendo clasificada la Parroquia de San Roque como llanura (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

Vegetación herbácea y arbustiva seca (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

Suelos en su gran mayoría de desarrollo incipiente (inceptisoles), debido a presentar alguno de ellos, en su profundidad toba endurecida (cangahua), hecho que restringe en cierto porcentaje las actividades agropecuarias. Suelos jóvenes (entisoles y molisoles) si se encuentran pero en un menor porcentaje (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

La cobertura natural es vegetación herbácea con cultivos semipermanentes (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

El uso actual de las tierras en el Cantón Antonio Ande es para actividades agrícolas y ganaderas (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

El cantón Antonio Ande se halla bordeado por el Río Ambi (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 31).

Entre las unidades geológicas presentes en el cantón Antonio Ande, se encuentran: volcánicos Imbabura, depósitos glaciares, depósitos coluvio aluviales y depósitos aluviales (Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013, p. 33).

3.2. Población y muestra

La población fue equivalente a 54 400 aves de engorde de la línea Cobb 500, distribuida en cuatro galpones, pertenecientes a la Granja Yanayacu en la provincia de Imbabura; de las cuales, para el presente estudio, se trabajó con 13 600 aves de engorde de la línea Cobb 500, pertenecientes al Galpón #3.

3.2.1. Número de animales

Se trabajó con 13 600 aves divididas en tres grupos. El primer grupo con 4 533 animales bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina al 0,05%, el segundo grupo con 4 533 animales bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina al 0,1% y finalmente el grupo tres denominado testigo, comprendido por 4 533 aves sin administración alguna de Clorhidrato de Buclizina. La dosificación del fármaco se realizó a razón de 0,16ml/kg/VO, para los dos grupos experimentales.

La muestra fue calculada con la Fórmula Para Muestras Finitas empleando el 5% de error, obteniéndose un total de 389, dividido en 3; es decir que para cada grupo se pesaron 129 individuos.

Tabla 2.

Cálculo de la muestra para poblaciones finitas

Población	Error	Muestra
13 600	5%	389

3.3. Materiales

Los materiales empleados durante el estudio se enlistan en la Tabla 3.

Tabla 3.

Lista de Materiales

Materiales	Cantidades
Población en estudio	13 600 aves
Muestra	129 aves (para cada grupo)
Clorhidrato de Buclizina 0,05%	21 801 mL
Clorhidrato de Buclizina 0,1%	21 821 mL
Libreta de registro	1 libreta
Taza medidora	1 taza
Balanza	1 balanza
Costales	5 costales
Sogas	2 sogas
Mangas móviles	1 manga
Guantes	1 caja de 100 unidades
Cofias	1 caja de 100 unidades
Mascarillas	1 caja de 100 unidades
Alcohol antiséptico	1 frasco de 100 mL

3.4. Metodología

El estudio experimental se dividió en seis etapas: 1. Recibimiento y clasificación aleatoria, 2. Levantamiento de datos iniciales (pesaje), 3. Pesaje y administración diaria de Clorhidrato de Buclizina, 4. Registro de mortalidad diaria 5. Tabulación de datos, 6. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

3.4.1. Recibimiento y clasificación aleatoria

Se realizó el recibimiento de 13 600 ejemplares, los cuales fueron repartidos aleatoriamente en tres grupos, previamente delimitados y separados el uno del otro por mallas, mangas metálicas y tolvas (ver anexos 6, 7,8).

El Grupo 1 fue colocado en el extremo sur del galpón con un total de 4 533 aves, el Grupo 2 en el medio del galpón conformado por 4 533 aves y finalmente el Grupo 3 ubicado en el extremo norte del galpón al igual que los otros dos, conformado por 4 533 pollos (ver anexos 18,19,20).

3.4.2. Levantamiento de datos iniciales

Una vez repartida la totalidad de la población en los tres grupos, se procedió a levantar los datos de pesaje inicial para cada uno de los grupos (ver anexo 4).

3.4.3. Pesaje y administración diaria de Clorhidrato de Buclizina

La elección de los ejemplares para el pesaje, de los tres grupos, fue siempre al azar, con la ayuda de mallas y mangas metálicas móviles (ver anexos 9,10); y, fue basada en los criterios de inclusión y exclusión mencionados en la Tabla 4.

Tabla 4.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pollos sanos	Pollos con algún signo de enfermedad

En cada grupo se pesaron 129 pollos, de manera aleatoria, lo que quiere decir que la muestra seleccionada era distinta en cada pesaje.

Una manga metálica móvil era empleada para cercar un grupo de pollos, del cual se extraía aleatoriamente la muestra (ver anexo 10).

Consiguientemente, la muestra se colocaba dentro de un costal; inicialmente se pesaba 25 pollos por costal (ver anexo 11); mas sin embargo conforme los pollos fueron creciendo, el número de individuos por cada pesaje fue disminuyendo; motivo por el cual en los tres últimos pesajes se usaron sogas, con las cuales se amarraba a cinco pollos por sus extremidades, para posteriormente pesarlos en grupos de cinco en cinco (ver anexo 12).

Una vez colocados los pollos dentro del costal, o sujetos por las sogas; se los colocaba en la balanza, la cual estaba sujeta a sogas que caían del techo del galpón (ver anexo 13).

Los datos que arrojaba la balanza eran anotados en la hoja de registro (ver anexo 1).

Terminado el pesaje de cada grupo, la dosis de Clorhidrato de Buclizina era calculada independientemente para el Grupo 1 y para el Grupo 2; tomando en cuenta el peso promedio de cada uno de los dos grupos y la dosificación del fármaco (0,16ml * kg P.V.) (ver anexo 5).

La dosis (0,16ml/kg P.V.) era la misma para los dos grupos experimentales, mas sin embargo la concentración de Clorhidrato de Buclizina variaba: 0,05% (para Grupo 1) y 0,1% (para el Grupo 2).

Con la cantidad de Clorhidrato de Buclizina calculada en mililitros para cada uno de los dos grupos, se procedía (con la taza dosificadora) a repartir en cada uno de los tanques de agua el fármaco (ver anexos 14, 15).

El agua, fue tratada previamente con: Tiosulfato y EDTA, aditivos quelantes de metales pesados. Se empleó Abladox de la casa comercial Farbiopharma; en los tanques de agua de los tres grupos en estudio.

Es importante mencionar que cada grupo contaba con un tanque de abastecimiento de agua exclusivo, lo que permitía la dosificación del fármaco para el Grupo 1 y para el Grupo 2 y que el Grupo 3 o testigo recibiera agua sin fármaco (ver anexo 16).

La administración de Clorhidrato de Buclizina se realizó una vez al día en las mañanas, durante todo el engorde, respetando el tiempo de retiro. Es así que el fármaco fue suministrado desde el día 1 hasta el día 38, con 6 días de retiro.

Se estableció un horario para los pesajes el cual se señala en la Tabla 5.

Tabla 5.

Horario de pesajes

GRUPO	HORA DE PESAJE
1	09:30AM
2	10:00AM
3	10:30AM

Mientras se realizaba el pesaje de la muestra, no se restringió el alimento para ninguno de los tres grupos.

Inmediatamente después del pesaje de los tres grupos, se procedía a la administración de Clorhidrato de Buclizina para el Grupo 1 y el Grupo 2.

Se realizaron pesajes dos días a la semana (miércoles y sábado) siguiendo el cronograma que se ilustra en la Tabla 6.

Tabla 6.

Cronograma de actividades

Fecha	Actividad
Día 0	Recepción y pesaje de animales
Día 1 - Día 38	Pesaje de los animales de los 3 grupos Administración diaria de Clorhidrato de Buclizina a los 2 grupos experimentales
Día 38	Último día de administración de Clorhidrato de Buclizina de los dos grupos experimentales (tiempo de retiro de 6 días)
Día 44	Pesaje final pre-faena de los animales de los 3 grupos

3.4.4. Registro de mortalidad diaria

El recuento de la mortalidad fue realizado diariamente y por grupo; además se consideró el número de individuos fallecidos por Síndrome Ascítico.

Una hoja de registro aparte, fue empleada, para el contaje de la mortalidad (ver anexo 2).

3.4.5. Tabulación de datos

La tabulación de los datos se realizó en el programa Microsoft Excel 2016®, en donde se agruparon a los tres grupos según la fecha de los pesajes y a los tres grupos por semana.

La tabulación de los datos del análisis Beneficio/Costo se realizó, de igual manera, en el programa Microsoft Excel 2016®.

3.4.6. Análisis e interpretación de resultados

El análisis de los resultados se realizó en el programa IBM SPSS24® en donde se obtuvieron medidas estadísticas de tendencia central, medidas estadísticas de dispersión, Análisis de la Varianza (ANOVA) y pruebas HDS Tukey; para el análisis de los datos recolectados durante la experimentación.

Se empleó, también, la Fórmula del Índice de Eficiencia, para la evaluación de los datos obtenidos.

3.5. Diseño experimental

3.5.1. Variables

Las variables evaluadas en el estudio son las que se mencionan en la Tabla 7 y se clasificaron en parámetros zootécnicos y tratamientos.

Tabla 7.

Clasificación de variables

Parámetros Zootécnicos (Variable dependiente)	Tratamientos (Variable independiente)
Índice de Eficiencia	Clorhidrato de Buclizina 0,05%
Ganancia media de peso	
Ganancia acumulada de peso	Clorhidrato de Buclizina 0,1%

3.5.2. Hipótesis

3.5.1.1. Hipótesis Investigativa:

H: Los individuos bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina si presentan un mejor desempeño en los parámetros zootécnicos en relación al grupo testigo.

3.5.1.2. Hipótesis Estadísticas:

*H*₀: Los individuos bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina no presentan un mejor desempeño en los parámetros zootécnicos en relación al grupo testigo.

*H*₁: Los individuos bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina si presentan un mejor desempeño en los parámetros zootécnicos en relación al grupo testigo.

3.5.3. Diseño experimental

El diseño del presente estudio fue experimental de tipo longitudinal prospectivo esto debido a que los datos fueron obtenidos cronológicamente de acuerdo a como se desarrollaba la fase experimental.

Para la evaluación del uso de Clorhidrato de Buclizina en pollos de la línea Cobb 500, en etapa de engorde desde el día 1 hasta el día 38, se empleó un diseño experimental aleatorio en grupos, es decir, se conformaron 3 grupos de 4 533 pollos cada uno; en donde el primer grupo fue sometido a la administración de Clorhidrato de Buclizina al 0,05% a dosis de 0.16ml/kg/día, mientras que el

segundo grupo estuvo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina al 0,1% a dosis de 0,16ml/kg/día, y el tercer grupo fue considerado testigo ya que no recibió dosis alguna de Clorhidrato de Buclizina.

La dieta alimentaria para los tres grupos fue ad libitum durante el día hasta las cinco pasado el meridiano, pasada la cual se mantenía alimentación restringida hasta las siete antes del meridiano del siguiente día.

Los animales fueron instalados en el mismo galpón, con barreras físicas entre cada grupo, con la finalidad de evitar que los individuos se mezclen.

La población entera fue evaluada mediante examen físico clínico visual para garantizar el buen estado de salud de los individuos y evitar alteraciones en los resultados. Los individuos enfermos se colocaban en enfermería y no se los tomaba en cuenta dentro del estudio, únicamente para el conteo en la mortalidad por grupo (ver anexo 18).

3.5.4. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico inicialmente se tabularon los datos obtenidos en Microsoft Excel 2016®.

Se calcularon Medias de Tendencia Central (media, mediana), Medidas de Dispersión (moda, rango, varianza, desviación estándar), error estándar y sumatoria. Además, se realizaron Análisis de Varianzas (ANOVA) y pruebas para determinar significancia, mediante Análisis HDS Tukey, en el programa IBM SPSS24®.

Posteriormente, se calculó el Índice de Eficiencia, con la Fórmula del Índice de Eficiencia.

$$IE = \frac{\frac{\text{Peso promedio} \times \text{pollos vendidos} \times 100}{\text{No. de días} \times \text{Pollos iniciados}}}{\frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Peso pollos vendidos}}} \times 10$$

Tomado de Quintana, 2011

Ecuación 1

Fórmula del Índice de Eficiencia

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Para la mejor comprensión de los resultados tabulados a continuación, es primordial realizar una descripción de los grupos en estudio, siendo el Grupo 1 aquel bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina al 0,05%, el Grupo 2 bajo la dosificación de Clorhidrato de Buclizina al 0,1% y finalmente el Grupo 3 como el Testigo o Control.

En las medidas de tendencia central y de dispersión del Grupo 1, sobre la ganancia de peso acumulada en las seis semanas de engorde, se obtuvo para la primera semana, una ganancia media de 125,00 g/animal, con un rango de 30,29g, siendo 104g el mínimo y 134,29 el máximo, la mediana fue de 128,57g, la moda 128,57g y la desviación estándar 7,53 siendo su varianza 56,75; para la segunda semana una ganancia media de 331,78g/animal, con un rango de 2,4g, siendo 330g el mínimo y 332,4g el máximo, la mediana fue de 332,1g, la moda 332,15g y la desviación estándar 0,79 siendo su varianza 0,63; para la tercera semana una ganancia media de 689,15g/animal, con un rango de 152g, siendo 621g el mínimo y 773g el máximo, la mediana 679g, la moda 679g y la desviación estándar 34,74 siendo su varianza 1207,09; para la cuarta semana una ganancia media de 1208,91g/animal, con un rango de 176,25g, siendo 1150g el mínimo y 1326,25 el máximo, la mediana 1206,25g, la moda 1187,5g y la desviación estándar 37,87 con su varianza 1434,25; para la quinta semana una ganancia media de 1921,78g/animal, con un rango de 220g, siendo 1820g el mínimo y 2040g el máximo, la mediana fue de 1918g la moda de 1918 y la desviación estándar 58,89 siendo su varianza 3468,55; para la sexta y última semana se obtuvo una ganancia media de 2970,85g/animal, con un rango de 2g, siendo 2970g el mínimo y 2972g el máximo, la mediana fue de 2971g la moda de 2970 y la desviación estándar 0,73 siendo su varianza 0,53; como se indica en la Tabla 8.

Tabla 8.

Análisis de medidas de tendencia central y medidas de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 1 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos)

Peso		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
N	Válido	129	129	129	129	129	129
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		125,00	331,78	689,15	1208,91	1921,78	2970,85
Error estándar de la media		0,66	0,07	3,06	3,33	5,19	0,06
Mediana		128,57	332,10	679,00	1206,25	1918,00	2971,00
Moda		128,57	332,15	679,00	1187,50	1918,00	2970,00
Desviación estándar		7,53	0,79	34,74	37,87	58,89	0,73
Varianza		56,75	0,63	1207,09	1434,25	3468,55	0,53
Rango		30,29	2,40	152,00	176,25	220,00	2,00
Mínimo		104,00	330,00	621,00	1150,00	1820,00	2970,00
Máximo		134,29	332,40	773,00	1326,25	2040,00	2972,00

En las medidas de tendencia central y de dispersión del Grupo 2, sobre la ganancia de peso acumulada en las seis semanas de engorde, se obtuvo para la primera semana, una ganancia media de 127,30g/animal, con un rango de 11,43g, siendo 121,43g el mínimo y 132,86g el máximo, la mediana fue de 128,57g, la moda 128,57g y la desviación estándar 2,75 siendo su varianza 7,55 para la segunda semana una ganancia media de 331,89g/animal, con un rango de 3,32g, siendo 329,9g el mínimo y 333,22g el máximo, la mediana fue de 332,05g, la moda 332g y la desviación estándar 0,92 siendo su varianza 0,84; para la tercera semana una ganancia media de 667,91g/animal, con un rango de 66g, siendo 636g el mínimo y 702g el máximo, la mediana 668g, la moda 648g y la desviación estándar 21,71 siendo su varianza 471,47; para la cuarta semana una ganancia

media de 1182,71g/animal, con un rango de 156,25g, siendo 1097,5g el mínimo y 1253,75 el máximo, la mediana 1192,5g, la moda 1192,5g y la desviación estándar 39,59 con su varianza 1567,62; para la quinta semana una ganancia media de 1952,79g/animal, con un rango de 348g, siendo 1750g el mínimo y 2098g el máximo, la mediana fue de 1952g, la moda de 1936g, y la desviación estándar 60,70 siendo su varianza 3684,96; para la sexta y última semana se obtuvo una ganancia media de 2760,30g/animal, con un rango de 1,6g, siendo 2759,8g el mínimo y 2761,4g el máximo, la mediana fue de 2760g, la moda de 2760g y la desviación estándar 0,48 siendo su varianza 0,23; como se indica en la Tabla 9.

Tabla 9.

Análisis de medidas de tendencia central y de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 2 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos)

Peso		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
N	Válido	129	129	129	129	129	129
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		127,31	331,90	667,91	1182,71	1952,79	2760,30
Error estándar de la media		0,24	0,08	1,91	3,49	5,34	0,04
Mediana		128,57	332,05	668,00	1192,50	1952,00	2760,00
Moda		128,57	332,00	648,00	1192,50	1936,00	2760,00
Desviación estándar		2,75	0,92	21,71	39,59	60,70	0,48
Varianza		7,55	0,84	471,47	1567,62	3684,96	0,23
Rango		11,43	3,32	66,00	156,25	348,00	1,60
Mínimo		121,43	329,90	636,00	1097,50	1750,00	2759,80
Máximo		132,86	333,22	702,00	1253,75	2098,00	2761,40

En las medidas de tendencia central y de dispersión del Grupo 3, sobre la ganancia de peso acumulada en las seis semanas de engorde, se obtuvo para la

primera semana, una ganancia media de 127,77g/animal, con un rango de 14,28g, siendo 114,29g el mínimo y 128,57g el máximo, la mediana fue de 124,29g, la moda 128,57g y la desviación estándar 3,68 siendo su varianza 13,54; para la segunda semana una ganancia media de 331,36g/animal, con un rango de 11,46g, siendo 320,89g el mínimo y 332,35g el máximo, la mediana fue de 332,05g, la moda 332g y la desviación estándar 2,88 siendo su varianza 8,31; para la tercera semana una ganancia media de 688,61g/animal, con un rango de 57g, siendo 663g el mínimo y 720g el máximo, la mediana 690g, la moda 690g y la desviación estándar 13,99 siendo su varianza 195,85; para la cuarta semana una ganancia media de 1162,17g/animal, con un rango de 126,25g, siendo 1111,25g el mínimo y 1237,5g el máximo, la mediana 1167,5g, la moda 1167,5g y la desviación estándar 31,90 con su varianza 1017,57; para la quinta semana una ganancia media de 1972,09g/animal, con un rango de 334g, siendo 1844g el mínimo y 2178g el máximo, la mediana fue de 1954g, la moda de 1976g, y la desviación estándar 89,77 siendo su varianza 8058,55; para la sexta y última semana se obtuvo una ganancia media de 2671,16g/animal, con un rango de 14,2g, siendo 2659,6g el mínimo y 2673,8g el máximo, la mediana fue de 2671,4g, la moda de 2671,4g y la desviación estándar 2,55 siendo su varianza 6,48; como se indica en la Tabla 10.

Tabla 10.

Análisis de medidas de tendencia central y de dispersión de la variable peso acumulado, del Grupo 3 para la Semana 1- Semana 6, (en gramos)

Peso		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
N	Válido	129	129	129	129	129	129
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		124,76	331,36	688,60	1162,17	1972,09	2671,16
Error estándar de la media		0,32	0,25	1,23	2,81	7,90	0,22
Mediana		124,29	332,05	690,00	1167,50	1954,00	2671,40
Moda		128,57	332,00	690,00	1167,50	1976,00	2671,40
Desviación estándar		3,68	2,88	13,99	31,90	89,77	2,54
Varianza		13,54	8,31	195,85	1017,57	8058,55	6,48
Rango		14,28	11,46	57,00	126,25	334,00	14,20
Mínimo		114,29	320,89	663,00	1111,25	1844,00	2659,60
Máximo		128,57	332,35	720,00	1237,50	2178,00	2673,80

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 11 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos para la primera semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 11.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 1

Peso	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	510,016	2	255,008	9,829	,000
Dentro de grupos	9962,846	384	25,945		
Total	10472,862	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 12 que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la primera semana, se evidenció que existe diferencia de medias significativas entre el Grupo 2 y los demás grupos, con un p valor $< 0,05$.

Tabla 12.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 1

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	-2,30876*	,63423	,001	-3,8010	-,8165
	Testigo	,23581	,63423	,927	-1,2564	1,7281
0,1%	0,05%	2,30876*	,63423	,001	,8165	3,8010
	Testigo	2,54457*	,63423	,000	1,0523	4,0368
Testigo	0,05%	-,23581	,63423	,927	-1,7281	1,2564
	0,1%	-2,54457*	,63423	,000	-4,0368	-1,0523

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la primera semana, en la Tabla 13, se encontró que la GPA del Grupo 2 forma parte del “subconjunto b” con 127,3093g/animal, mientras que el “subconjunto a” se encuentra formado por el Grupo 1 y el Grupo 3 con unas GPA menores a la del Grupo 2; demostrando así la heterogeneidad de los subconjuntos.

Tabla 13.

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 1

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	129	124,7647	
0,05%	129	125,0005	
0,1%	129		127,3093
Sig.		,927	1,000

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 14 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos para la segunda semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que $p \text{ valor} < 0,05$.

Tabla 14.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 2

Peso					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	20,412	2	10,206	3,130	,045
Dentro de grupos	1251,941	384	3,260		
Total	1272,353	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 15 que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la segunda semana, se evidenció que entre el Grupo 2 y el Grupo 3 hubo diferencia de medias significativas con un $p \text{ valor} < 0,05$.

Tabla 15.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 2

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de			Intervalo de confianza al 95%	
		medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	-,11581	,22483	,864	-,6448	,4132
	Testigo	,41884	,22483	,151	-,1101	,9478
0,1%	0,05%	,11581	,22483	,864	-,4132	,6448
	Testigo	,53465*	,22483	,047	,0057	1,0636
Testigo	0,05%	-,41884	,22483	,151	-,9478	,1101
	0,1%	-,53465*	,22483	,047	-1,0636	-,0057

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la segunda semana, se encontró que la GPA del Grupo 2 forma parte del “subconjunto b” con un valor de 331,8991g/animal, el “subconjunto a” lo conforma el Grupo 3 y el

Grupo 1 se encuentra formando parte del “subconjunto ab”, como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16.

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 2

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	129	331,3644	
0,05%	129	331,7833	331,7833
0,1%	129		331,8991
Sig.		,151	,864

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 129,000.

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 17 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos para la tercera semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 17.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 3

Peso	Suma de				
	cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	37832,661	2	18916,330	30,276	,000
Dentro de grupos	239924,468	384	624,803		
Total	277757,129	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 18 que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la tercera semana, se evidenció que existe diferencias de medias significativas entre los Grupos 3 y 1 con el Grupo 2, ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 18.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 3

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de		Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
		medias (I-J)	Error estándar		Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	21,24023*	3,11237	,000	13,9173	28,5631
	Testigo	,54271	3,11237	,983	-6,7802	7,8656
0,1%	0,05%	-21,24023*	3,11237	,000	-28,5631	-13,9173
	Testigo	-20,69752*	3,11237	,000	-28,0204	-13,3746
Testigo	0,05%	-,54271	3,11237	,983	-7,8656	6,7802
	0,1%	20,69752*	3,11237	,000	13,3746	28,0204

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la tercera semana, en la Tabla 19, se encontró que las GPA del Grupo 1 y Grupo 3 forman parte del “subconjunto b” con 689,1474g/animal y 688,6047g/animal, respectivamente; mientras que el “subconjunto a” se encuentra formado por el Grupo 2 con una GPA menor a la del Grupo 1 y del Grupo 3; demostrando así la heterogeneidad de los subconjuntos.

Tabla 19

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 3.

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
0,1%	129	667,9071	
Testigo	129		688,6047
0,05%	129		689,1474

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 129,000.

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 20 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos, para la cuarta semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 20.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 4

Peso					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	141621,661	2	70810,830	52,851	,000
Dentro de grupos	514488,782	384	1339,815		
Total	656110,443	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 21 que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la cuarta semana, se evidenció que existe diferencia de medias significativas entre los tres grupos, ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 21.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 4

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de		Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
		medias (I-J)	Error estándar		Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	26,20132*	4,55767	,000	15,4779	36,9248
	Testigo	46,74411*	4,55767	,000	36,0207	57,4676
0,1%	0,05%	-26,20132*	4,55767	,000	-36,9248	-15,4779
	Testigo	20,54279*	4,55767	,000	9,8193	31,2662
Testigo	0,05%	-46,74411*	4,55767	,000	-57,4676	-36,0207
	0,1%	-20,54279*	4,55767	,000	-31,2662	-9,8193

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la cuarta semana, en la Tabla 22, se encontró que la GPA del Grupo 1 forma parte del “subconjunto c” con 1208,9148g/animal, el Grupo 2 formando parte del “subconjunto b” y el Grupo 3 en el “subconjunto a”; demostrando así la heterogeneidad de los subconjuntos.

Tabla 22.

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 4

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	129	1162,1707		
0,1%	129		1182,7135	
0,05%	129			1208,9148
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 129,000.

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 23 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos, para la quinta semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 23.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 5

Peso					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	166202,067	2	83101,034	16,389	,000
Dentro de grupos	1947145,155	384	5070,691		
Total	2113347,222	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 24, que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la quinta semana, se evidenció que existe diferencias de medias significativas entre los Grupos 2 y 3 con el Grupo 1, ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 24.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 5

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	-31,00775*	8,86653	,002	-51,8693	-10,1463
	Testigo	-50,31008*	8,86653	,000	-71,1716	-29,4486
0,1%	0,05%	31,00775*	8,86653	,002	10,1463	51,8693
	Testigo	-19,30233	8,86653	,076	-40,1638	1,5592
Testigo	0,05%	50,31008*	8,86653	,000	29,4486	71,1716
	0,1%	19,30233	8,86653	,076	-1,5592	40,1638

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la quinta semana, en la Tabla 25, se encontró que la GPA del Grupo 2 y el Grupo 3 forman parte del “subconjunto b” con 1952,7907g/animal y 1972,0930g/animal, respectivamente; mientras que el Grupo 1 forma parte del “subconjunto a”; demostrando así la heterogeneidad de los subconjuntos.

Tabla 25.

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 5

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
0,05%	129	1921,7829	
0,1%	129		1952,7907
Testigo	129		1972,0930
Sig.		1,000	,076

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 129,000.

En el análisis ANOVA Unidireccional de la Tabla 26 relacionado a la ganancia de peso acumulado entre grupos, para la sexta semana, se observó que existe diferencia significativa entre los tres grupos ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 26.

Análisis ANOVA Unidireccional de peso acumulado entre grupos para la Semana 6

Peso					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6109588,842	2	3054794,421	1266659,996	,000
Dentro de grupos	926,090	384	2,412		
Total	6110514,932	386			

En el análisis HDS Tukey de la Tabla 27 que relaciona la ganancia de peso acumulado entre grupos para la sexta semana, se evidenció que existe diferencia de medias significativa entre los tres grupos, ya que el p valor $< 0,05$.

Tabla 27.

Análisis HDS Tukey de peso acumulado entre grupos para la Semana 6

Variable dependiente: Peso

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
0,05%	0,1%	210,54264*	,19337	,000	210,0877	210,9976
	Testigo	299,68217*	,19337	,000	299,2272	300,1371
0,1%	0,05%	-210,54264*	,19337	,000	-210,9976	-210,0877
	Testigo	89,13953*	,19337	,000	88,6846	89,5945
Testigo	0,05%	-299,68217*	,19337	,000	-300,1371	-299,2272
	0,1%	-89,13953*	,19337	,000	-89,5945	-88,6846

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

En el análisis HDS Tukey de subconjuntos entre los grupos, para la sexta semana, en la Tabla 28, se encontró que la GPA del Grupo 1 forman parte del “subconjunto c” con una GPA de 2970,8450g/animal; mientras que el Grupo 2 forma parte del “subconjunto b” y el Grupo 3 parte del “subconjunto a”; demostrando así la heterogeneidad de los subconjuntos.

Tabla 28.

Análisis HDS Tukey de subconjuntos sobre el peso acumulado entre grupos para la Semana 6

Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	129	2671,1628		
0,1%	129		2760,3023	
0,05%	129			2970,8450
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

En la Figura 1, se observa las curvas de ganancia media de peso, en gramos, de cada uno de los tres grupos, interactuando entre sí.

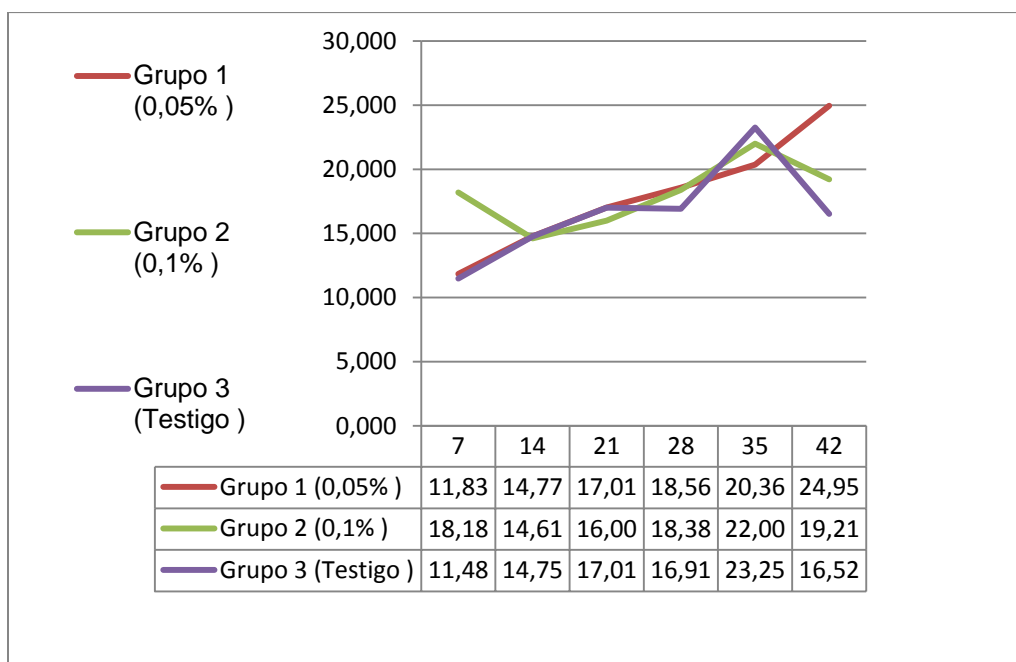


Figura 1. Curva de ganancia media de peso en gramos con interacción entre grupos. Se visualiza en el eje de las X, los días en producción. Se visualiza en el eje de las Y, la escala en gramos.

En la Figura 2, se visualiza la cantidad de animales muertos y de animales vivos del Grupo 1, al finalizar el engorde; reflejando un total de 4068 animales vivos (89,74%) y 465 animales muertos (10,25%).

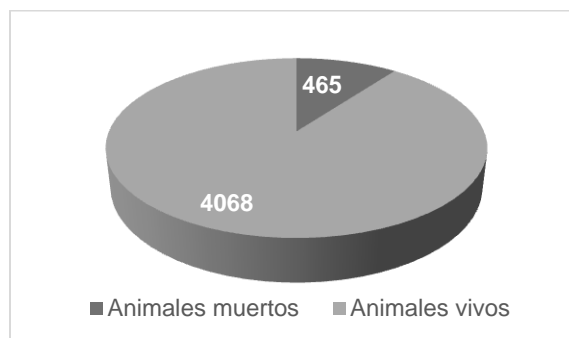


Figura 2. Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 1, al finalizar el engorde

En la Figura 3, se visualiza la cantidad de animales muertos y de animales vivos del Grupo 2, al finalizar el engorde; reflejando un total de 4173 animales vivos (92,06%) y 360 animales muertos (7,94%).

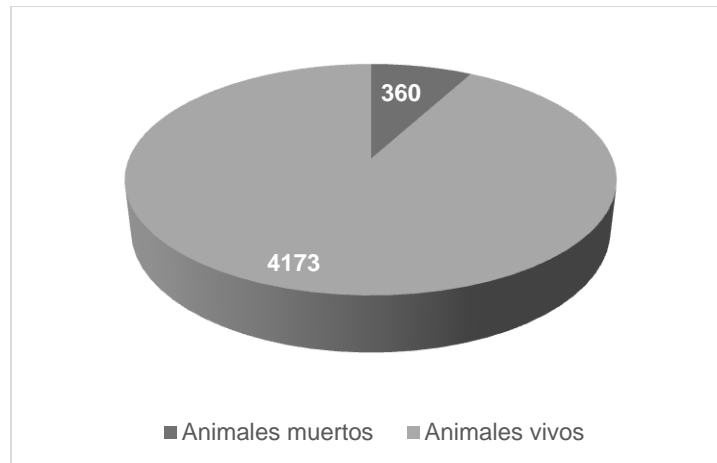


Figura 3. *Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 2, al finalizar el engorde*

En la Figura 4, se visualiza la cantidad de animales muertos y de animales vivos del Grupo 3, al finalizar el engorde; reflejando un total de 4263 animales vivos (94,04%) y 270 animales muertos (5,95%).

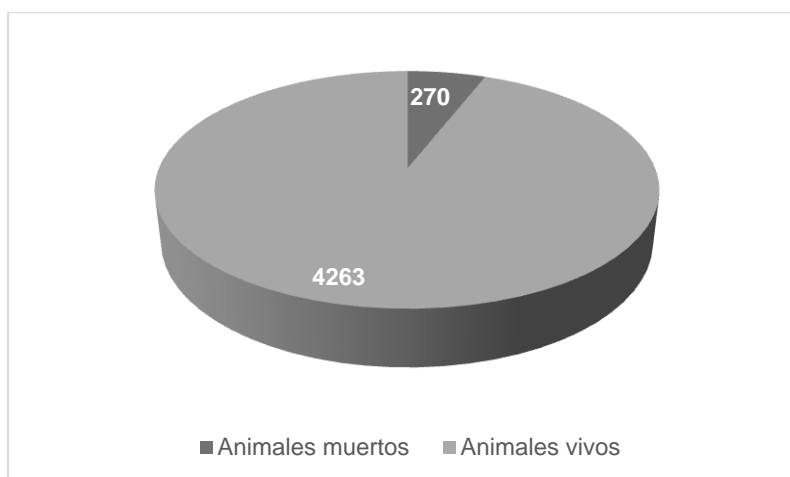


Figura 4. *Contaje de animales vivos y animales muertos del Grupo 3, al finalizar el engorde*

En la Figura 5, se observa el contaje de mortalidad semanal durante las seis semanas de engorde, de los tres grupos, el mismo que para el Grupo 1 equivale a 66 pollos en la Semana 1, 33 pollos en la Semana 2, 47 pollos en la Semana 3, 51 pollos en la Semana 4, 109 pollos en la Semana 5 y 159 pollos en la semana seis, equivaliendo a 465 pollos; en el Grupo 2, 101 pollos en la Semana 1, 51 pollos en la Semana 2, 38 pollos en la Semana 3, 43 pollos en la Semana 4, 52 pollos en la Semana 5 y 75 pollos en la Semana 6, equivaliendo a 360 pollos; y en el Grupo 3, 60 pollos en la Semana 1, 26 pollos en la Semana 2, 20 pollos en la Semana 3, 28 pollos en la Semana 4, 44 pollos en la Semana 5 y 92 pollos en la Semana 6, equivaliendo a 270 pollos.

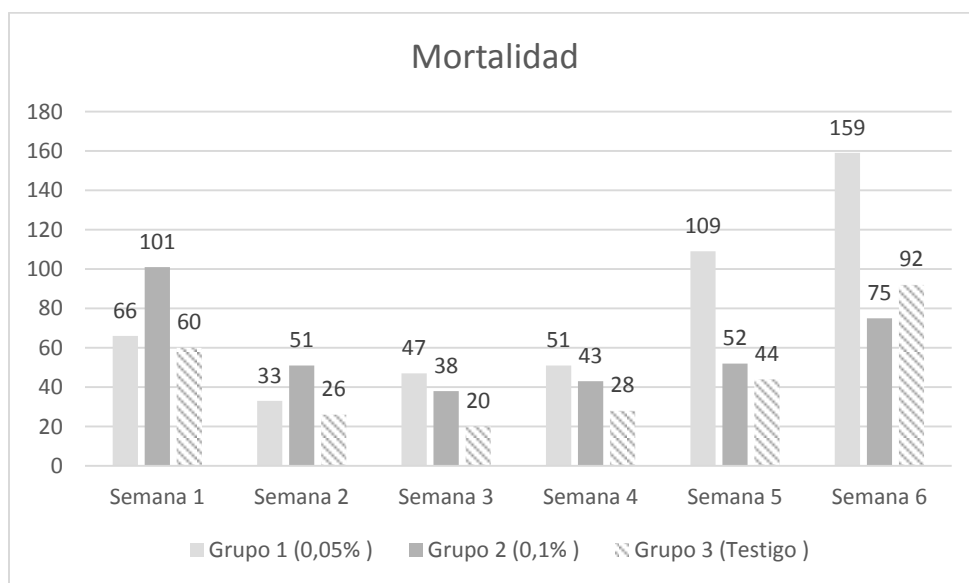


Figura 5. *Contaje de mortalidad semanal por grupos.* Se visualiza en el eje de las Y, la escala referente a la cantidad de animales fallecidos.

En la Tabla 29, correspondiente al contaje de mortalidad por la presentación de Síndrome Ascítico para el Grupo 1, se observó que, el promedio de fallecimiento por Síndrome Ascítico desde la segunda hasta la sexta semana de engorde es del 45,02%; a excepción de la Semana 1, en donde la mortalidad por ascitis, corresponde al 0%.

Tabla 29.

Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 1 durante las seis semanas de engorde

GRUPO 1	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Mortalidad Otros	66 (100%)	18 (54,55%)	26 (55,32%)	28(54,91%)	59(54,13%)	89(55,97%)
Mortalidad Ascitis	0 (0%)	15 (45,45%)	21 (44,68%)	23(45,09%)	50(45,87%)	70(44,03%)
Total	66	33	47	51	109	159

En la Tabla 30, correspondiente al contaje de mortalidad por la presentación de Síndrome Ascítico para el Grupo 2, se observó que, el promedio de fallecimiento por Síndrome Ascítico desde la segunda hasta la sexta semana de engorde es del 50,08%; a excepción de la Semana 1, en donde la mortalidad por ascitis, corresponde al 0%.

Tabla 30.

Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 2 durante las seis semanas de engorde

GRUPO 2	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Mortalidad Otros	101 (100%)	26 (50,98%)	19 (50%)	22 (51,16%)	25 (48,08%)	37 (49,33%)
Mortalidad Ascitis	0 (0%)	25 (49,02%)	19 (50%)	21 (48,84%)	27 (51,92%)	38 (50,67%)
Total	101	51	38	43	52	75

En la Tabla 31, correspondiente al contaje de mortalidad por la presentación de Síndrome Ascítico en el Grupo 3, se observó que, el promedio de fallecimiento por Síndrome Ascítico desde la segunda hasta la sexta semana de engorde es del 34,88%; a excepción de la Semana 1, en donde la mortalidad por ascitis, corresponde al 0%.

Tabla 31.

Mortalidad por Síndrome Ascítico para el Grupo 3 durante las seis semanas de engorde

GRUPO 3	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Mortalidad Otros	60 (100%)	19 (73,08%)	13 (65%)	18 (64,29%)	26 (59,09%)	59 (64,13%)
Mortalidad Ascitis	0 (0%)	7 (26,92%)	7 (35%)	10 (35,71%)	18 (40,91%)	33 (35,87%)
Total	60	26	20	28	44	92

En la Tabla 32, correspondiente al resultado del Índice de Eficiencia, empleando la Fórmula de Índice de Eficiencia, se observó que el grupo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1), obtuvo el mayor índice de eficiencia en comparación con el Grupo 2 y el Grupo 3.

Tabla 32.

Índice de Eficiencia para los tres grupos

GRUPO	Índice de Eficiencia
1	578,6
2	515,3
3	518,5

En la Tabla 33, se observa que el grupo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1) obtuvo un valor de Beneficio/Costo de \$1,07 el grupo con Clorhidrato de Buclizina 0,1% (Grupo 2) un valor de \$1,01; el grupo testigo (Grupo 3) un valor de \$1,02; y finalmente el análisis Beneficio/Costo incluyendo a los tres grupos como parte de un mismo plantel avícola, reflejó un valor de \$1,04.

Tabla 33.

Análisis financiero en base al Beneficio/Costo

GRUPO	INGRESOS			EGRESOS		B/C
	Peso faena (kg)	P.Venta (\$1.96/kg)	Otros (\$)	C. Buclizina (\$)	E. Totales (\$)	
1	8 176,70	16 026,33	14 889,10	75,42	14 964,52	1,07
2	7 761,78	15 213,09	14 925,15	135,76	15 060,91	1,01
3	7 716,03	15 123,42	14 757,13	0	14 769,10	1,02
TOTAL	23 654,51	46 362,84	44 571,38	211,18	44 782,56	1,04

En el celda Otros (\$) correspondiente a los egresos, los valores varían en cada grupo debido a la cantidad de alimento consumido. El resto de la inversión en egresos, de la celda Otros (\$) es igual para los tres grupos.

4.2. Discusión

La ganancia acumulada de peso al finalizar el período de engorde, fue mayor para el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,05% con una dosificación de 0,16ml/kg (Grupo 1), en relación a los otros dos grupos; resultados que no coinciden con el estudio realizado en la especie *cavia porcellus*, por Balseca (2015, pp. 45), en donde no se obtuvieron diferencias significativas en el peso al finalizar el engorde, tras la administración de tres diferentes dosis de Clorhidrato de Buclizina (0,16ml/kg; 0,18mg/kg; 0,20ml/kg) y un grupo testigo (0mg/kg), durante todo el período de engorde. Por otro lado, en estudio realizado con 23 personas de ambos sexos, comprendidos entre los 3 y 65 años de edad, repartidos en tres grupos, siendo los adultos sometidos a la administración oral de 3 tabletas diarias de Clorhidrato de Buclizina de 25mg c/u, y los niños a 2 tabletas diarias de Clorhidrato de Buclizina de 25mg c/u, durante ocho días Vs. la administración de un placebo durante el mismo período de tiempo; se observó diferencia significativa entre tratamientos, siendo los grupos bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina, aquellos con mayor ganancia de peso corporal (Cervino y Amatucci, 1969, pp. 3-5).

De acuerdo a Quintana (2011, p. 49) la ganancia acumulada de peso para la sexta semana de engorde de la estirpe Cobb 500, se estima que se encuentre alrededor de los 2 820 gramos; sin embargo en el presente estudio el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1), obtuvo una ganancia de peso acumulada para la sexta y última semana de engorde, mayor en comparación con los otros dos grupos en experimentación, con un valor de 2 970 gramos; superando con 150 gramos el parámetro estándar establecido en la literatura.

Con respecto a la mortalidad por Síndrome Ascítico, el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,1% (Grupo 2), obtuvo el valor más alto en relación a los otros dos grupos, sugerentemente debido a la doble concentración del fármaco, la hipoxemia medio-ambiental y el sistema de alimentación ad-libitum, a una altura de 2 400 m.s.n.m. ; al carecer de estudios experimentales en donde se haya evaluado el comportamiento de dicho fármaco sobre la variable mortalidad; se ha considerado un estudio realizado en el cantón Cuenca, Parroquia Victoria del Portete a 2 664 m.s.n.m. , en donde se valoró el efecto de la restricción alimenticia cuantitativa y cualitativa sobre la presentación del Síndrome Ascítico en pollos de la línea Cobb 500, durante toda la etapa de engorde; concluyéndose que los programas de restricción de alimentos son una técnica viable para la disminución en la presentación del Síndrome Ascítico a alturas elevadas (Paguay y Parra, 2016, p. 27).

En el análisis Beneficio/Costo, la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,05% arrojó resultados positivos sobre la rentabilidad; cifras que podrían mejorarse, con la implementación de un sistema de alimentación restringida, con miras a la disminución en la presentación de Síndrome Ascítico en alturas elevadas (Paguay y Parra, 2016, p. 27).

4.3. Limitantes

Se considera como limitantes del presente estudio, que el trabajo experimental haya sido desarrollado sobre pollos de engorde de la estirpe Cobb 500, sin evaluarse otras líneas productivas, tales como: Arbor Acres Plus, Hubbard, entre otras.

Así como también, la escasez de estudios experimentales en la literatura, en donde se haya evaluado el comportamiento del orexígeno, Clorhidrato de Buclizina, en aves de engorde; con la finalidad de establecer comparaciones entre la misma especie animal.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El Índice de Eficiencia fue mayor para el grupo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,05% oral (Grupo 1), que para el grupo con Clorhidrato de Buclizina 0,1% (Grupo 2), y mayor que la del grupo testigo (Grupo 3); demostrando así que el Clorhidrato de Buclizina 0,05% oral genera excelentes resultados en la etapa del engorde avícola.

La ganancia media de peso expresada en gramos, del Grupo 1, durante todo el tiempo de engorde, tuvo un comportamiento siempre creciente, a diferencia del Grupo 2 y del Grupo 3; demostrando así que la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,05% ejerce un efecto positivo sobre la ganancia progresiva de peso durante todo el proceso de engorde.

La ganancia de peso acumulada para el último día de engorde, fue mayor para el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1), en comparación con los otros dos grupos; demostrando así el efecto positivo de la administración oral de Clorhidrato de Buclizina al 0,05% sobre la ganancia de peso, durante todo el periodo de engorde.

La mortalidad por Síndrome Ascítico, fue mayor para el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,1% (Grupo 2), en comparación con los otros dos grupos; concluyendo que la doble concentración del fármaco, combinada con la hipoxia medioambiental, favorece la presentación y el desarrollo del Síndrome Ascítico característico de alturas elevadas.

En el análisis Beneficio/Costo, el grupo bajo la administración oral de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1) fue el que reflejó más ganancias en relación a la inversión, en comparación con los otros dos grupos; motivo por el cual, la utilización de Clorhidrato de Buclizina oral al 0,05% durante el período de engorde es una alternativa para mejorar los índices de rentabilidad en la producción de aves de carne.

5.2. Recomendaciones

Evaluar el efecto de la administración oral de Clorhidrato de Buclizina al 0,05% a dosis de 0,16ml/kg, en aves de engorde de líneas comerciales como: Ross, Hubbard, entre otras; con la finalidad de observar el desempeño del fármaco sobre la ganancia de peso en otras estirpes comerciales y establecer comparaciones con los resultados obtenidos sobre la línea comercial Cobb 500.

Usar Clorhidrato de Buclizina al 0,05% a dosis de 0,16ml/kg, en planteles avícolas que se encuentren a nivel del mar, o bien en zonas con alturas entre los 500 m.s.n.m. a 600 m.s.n.m.; con el fin de que la presión parcial de oxígeno sea mayor, y poder valorar la acción del fármaco sobre la ganancia de peso, sin que se presenten problemas ascíticos por alturas elevadas.

Medir los efectos de la administración vía oral de Clorhidrato de Buclizina al 0,05% a dosis de 0,16ml/kg, en planteles avícolas con brotes de enfermedades que afecten a la ganancia de peso y representen pérdidas económicas para el productor; tales como: Coccidiosis, Salmonelosis, entre otras; con la finalidad de valorar la acción del fármaco sobre la recuperación del peso en la parvada que haya logrado curarse de la enfermedad.

REFERENCIAS

- Acedo, J., & González, R. (1998). *FEDNA* . Obtenido de http://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/34-aditivos_en_piensos_minerales.pdf
- Acosta, A., & Cárdenas, M. (2006). Enzimas en la alimentación de las aves. *Fitasas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 40(4), 377-387. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1930/193017672001/>
- Aza, J. (2000). *Repositorio UAAAN*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1819/T11495%20%20%20%20%20%20AZA%20ANDRADE,%20J.%20GUADALUPE%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Babu, T. (2011). Buclizine is back again! This time as a pediatric appetite stimulant. *Indian Journal of Pharmacology*, 43(2), 219-219. doi:10.4103/0253-7613.77383
- Balseca, D. (2015). *Repositorio UCE*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6963/1/T-UCE-0014-051.pdf>
- Bernal, M. (2002). *EL UNIVERSO*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2002/04/27/0001/71/75468B5EA00D4AD2B684C1324EDEA00D.html>
- Brines, J., & Crespo, M. (1997). *Manual del residente de pediatría y sus áreas específicas*. Madrid, España: Capitel Ediciones.
- Campos, A., Salguero, S., Albino, L., & Rostagno, H. (s.f.). *Departamento de Zootecnia: Universidad Federal de Vicosa* . Obtenido de <http://www.ajilys.com.br/upload/Aminoacidos%20en%20la%20Nutricion%20de%20Pollos%20de%20Engorde%20Proteina%20Ideal.pdf>
- Cervino, R., & Amatucci, J. (1969). A study of the anabolic properties of Buclizine. *La Semana Médica*, 135(12), 418-422. Obtenido de <http://art45-paediatric-studies->

docs.ema.europa.eu/GROUP%20B/Buclizine%20HCl/Publications/CE70B162-translation.pdf

- Cuca, M., & Ávila, E. (s.f.). *Ciencia Veterinaria*. Obtenido de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>
- Estrada, M., & Márquez, S. (2005). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(3), 246-257. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/2950/295022964006/>
- Gamal, M., & Abdullah, A.-B. (2011). *Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology* (Vol. 36). España: ELSEVIER. doi:10.1016/B978-0-12-387667-6.00001-4
- (2013). *GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO A NIVEL NACIONAL. ESCALA 1: 25 000*. INSTITUTO ESPACIAL ECUATORIANO y MAGAP. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/IMBABURA/ANTONIO_ANTE/IEE/MEMORIAS_TECNICAS/mt_antonio_ante_geomorfologia.pdf
- Getty, R. (1982). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona, España: Elsevier Masson.
- Halford, J., & Jarrold, J. (2008). Neuropharmacology of human appetite expression. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 14(2), 158-164. doi:10.1002/ddrr.20
- Hernandez, A. (1987). Hypoxic Ascites in Broilers: A Review of Several Studies Done in Colombia. *American Association of Avian Pathologists*, 31(3), 658-661. doi: 10.2307/1590756
- Jeroch, H., & Flachowsky, G. (1978). *Nutrición de aves*. España: Acribia.
- Kar, A. (2010). *Medicinal Chemistry* (5ta. ed.). New Delhi: Wiley Eastern.
- Klein, B. (2014). *Fisiología Veterinaria*. España: ELSEVIER.

- Kohl, K., Ciminari, M., Chediack, J., Leafloor, J., Karasov, W., McWilliams, S., & Cavides-Vidal, E. (2017). Modulation of digestive enzyme activities in the avian digestive tract in relation to diet composition and quality. *Journal of Comparative Physiology B*, 187(2), 339-351. doi:10.1007/s00360-016-1037-6
- Kulkarni, S., Joglekar, G., & Balwani, J. (1972). Anabolic activity of buclizine on rats. *European Journal of Pharmacology*, 17(2), 312-314. doi:10.1016/0014-2999(72)90179-3
- Leeson, E. (2012). Future considerations in poultry nutrition. *Poultry Science*, 91(6), 1281-1285. doi:10.3382/ps.2012-02373.
- Mateos, G., Lázaro, R., & Gracia, M. (2002). *FEDNA*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo_Mateos/publication/28179834_Modificaciones_nutricionales_y_problemativa_digestiva_en_aves/links/0fcfd51421a8197bea000000.pdf
- Menocal, J., Gutiérrez, E., Avila, E., & López, C. (2002). Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorde sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. *Técnica Pecuaria en México*, 40(3), 285-289. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/613/61340309/>
- Nesheim, M. (2012). An unexpected life in nutrition. *Annual Reviews*, 21(32), 1-15. doi:10.1146/annurev-nutr-071811-150715
- NevoxFarma. (2015). *mivademecum*. Obtenido de <http://co.mivademecum.com/medicamento-dietrex-id-8228>
- Offermanns, S., & Rosenthal, W. (2008). *Encyclopedia of Molecular Pharmacology*. Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-540-38918-7_6353
- Paguay, C., & Parra, C. (2016). *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23952/1/Tesis%20Paguay%20-%20Parra.pdf>
- Paguay, C., & Parra, C. (2016). *Repositorio Institucional. Universidad de Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23952>

- Quintana, J. (2011). *Avitecnia: manejo de las aves domésticas más comunes* (4ta. ed.). D.F., México: Trillas.
- Ravindram, V. (2010). *FEDNA*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/44-10CAP_I.pdf
- Richard, J. (1992). Ascites in poultry. *Avian Pathology*, 22(3), 419-454. doi:10.1080/03079459308418934
- Samaniego, E. (1999). *Fundamentos de Farmacología Médica* (5ta. ed.). Ecuador: Editorial Universitaria.
- Sanchez-Roque, Y., Perez-Luna, Y., Perez-Luna, E., Berrones, R., & Saldana-Trinidad, S. (2017). Evaluation of different agroindustrial waste on the effect of different carcass characteristics and physiological and biochemical parameters in broiler chicken. *Veterinary World*, 10(4), 368-374. doi:10.14202/vetworld.2017.368-374
- Schaefer, H. (1946). The role of proteins in animal nutrition. *Oil Soap*, 23(12), 375-379. doi:10.1007/BF02543638
- Steiner, T., & Syed, B. (2015). Phytogetic Feed Additives in Animal Nutrition. *Medicinal and Aromatic Plants of the World*, 1, 403-423. doi:10.1007/978-94-017-9810-5_20
- Suresh, G., Kumar, R., Kaur, S., Rouissi, T., Avalos, A., Chorfi, Y., & Godbout, S. (2017). Alternatives to antibiotics in poultry feed: molecular perspectives. *Critical Reviews in Microbiology*, 1(18), 1-19. doi:10.1080/1040841X.2017.1373062.

ANEXOS

Anexo 4. Protocolo de pesaje

Protocolo para pesaje de la muestra

El pesaje de la muestra se realizará, para cada grupo, dos veces por semana (miércoles y sábado), durante las seis semanas de engorde.

Materiales:

- Guantes de manejo
- Mascarilla
- Cofia
- Overol de trabajo
- Soga
- Costales
- Balanza
- Mangas metálicas móviles
- Mallas móviles
- Libreta de registro

Protocolo de pesaje:

1. Equipamiento con la indumentaria adecuada.
2. Atrapamiento de los individuos, con la manga metálica móvil y mallas móviles.
3. Sujeción de la balanza a sogas.
4. Colocación de los pollos dentro del costal.
5. Sujeción del costal a la balanza.
6. Lectura y copiado de datos.

Anexo 5. Protocolo de administración de Clorhidrato de Buclizina

Protocolo para la administración de Clorhidrato de Buclizina

Los dos grupos (Grupo 1 y Grupo 2) bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina, constan de 4 533 pollos, cada uno; y se administrará el fármaco al agua de bebida, durante toda la etapa de engorde.

Materiales:

- Guantes de manejo
- Mascarilla
- Cofia
- Taza medidora
- Clorhidrato de Buclizina 0,05%
- Clorhidrato de Buclizina 0,1%
- Calculadora
- Libreta de registro

Protocolo:

1. Equipamiento con la indumentaria adecuada.
2. Cálculo de la dosificación de Clorhidrato de Buclizina en relación al peso vivo promedio, obtenido después del pesaje.
3. Selección de la dosis calculada, de la caneca del fármaco.
4. Colocación de la dosis en cada tanque de abastecimiento de agua (Tanque 1 para el Grupo 1, Tanque 2 para el Grupo 2).

Anexo 6. Recepción y clasificación aleatoria de pollos



Anexo 7. Clasificación de pollos



Anexo 8. Establecimiento de los grupos en estudio



Anexo 9. Elección de ejemplares para pesaje



Anexo 10. Manga metálica móvil empleada para el pesaje



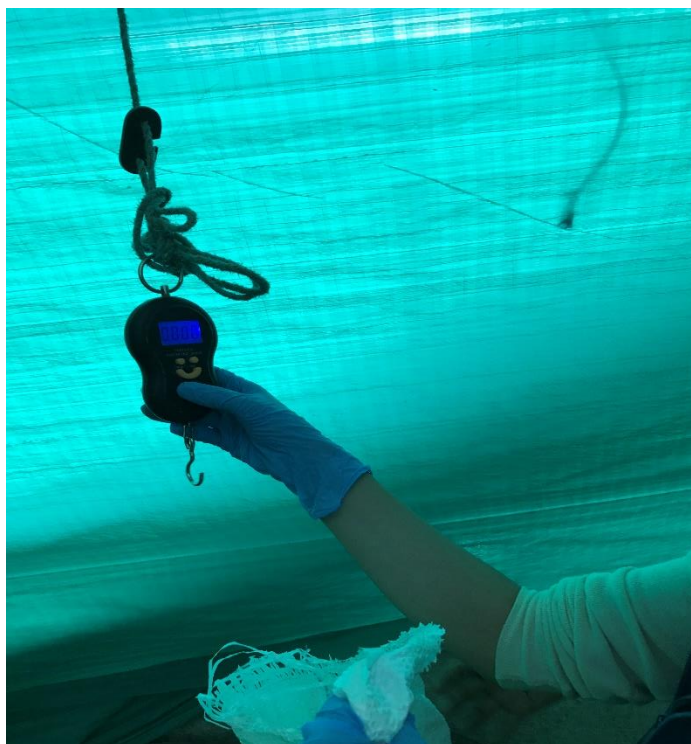
Anexo 11. Pesaje de la muestra en costal



Anexo 12. Últimos pesajes



Anexo 13. Balanza para el pesaje sujeta por sogas



Anexo 14. Taza medidora para la dosificación de Clorhidrato de Buclizina



Anexo 15. Tanques de abastecimiento de agua del Grupo 1 y del Grupo 2



Anexo 16. Galpón #3 de la Granja Yanayacu con 3 tanques de abastecimiento de agua para los tres grupos



Anexo 17. Enfermería



Anexo 18. Grupo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,05% (Grupo 1)



Anexo 19. Grupo bajo la administración de Clorhidrato de Buclizina 0,1% (Grupo 2)



Anexo 20. Grupo Testigo (Grupo 3)



