FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN EL DESARROLLO CORPORAL Y GASTROINTESTINAL DE AVES DE COMPETENCIA EN LA HOYA DE LOJA"

Trabajo de tesis previo a la obtención del título de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

AUTOR

Francisco Michael Calderón Maza

DIRECTOR

Dr. Galo Vinicio Escudero Sanchéz *Mg.Sc.*

LOJA - ECUADOR
2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Galo Vinicio Escudero Sanchéz *Mg.Sc.*
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Que he revisado la presente tesis titulada **"EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN EL DESARROLLO CORPORAL Y GASTRO-INTESTINAL DE AVES DE COMPETENCIA EN LA HOYA DE LOJA"** realizada por el Sr. Egresado **FRANCISCO MICHAEL CALDERÓN MAZA**, la misma que **CULMINÓ DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos impuestos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **AUTORIZO QUE SE CONTINÚE CON EL TRÁMITE DE GRADUACIÓN.**

Loja, 08 de Marzo de 2019

Atentamente

Dr. Galo Vinicio Escudero Sanchéz *Mg.Sc.*
Director de Tesis

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN EL DESARROLLO CORPORAL Y GASTROINTESTINAL DE AVES DE COMPETENCIA EN LA HOYA DE LOJA

POR

FRANCISCO MICHAEL CALDERÓN MAZA

Tesis presentada al tribunal de grado como requisito previo a la obtención del título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

HA SIDO APROBADO

06 de Agosto 2019

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guaman *Ph.D.*
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Mauro Iván Guevara Palacios *Ph.D.*
VOCAL

Ing. Oscar David Albito Balcazar *Mg.Sc.*
VOCAL

AUTORÍA

Yo, **FRANCISCO MICHAEL CALDERÓN MAZA**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis que ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma; los conceptos, ideas, resultados, conclusiones, y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación, son de absoluta responsabilidad de su autor.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

AUTOR: Francisco Michael Calderón Maza

FIRMA:

CÉDULA: 1105227639

FECHA: 06 de Agosto 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo **Francisco Michael Calderón Maza**, declaro ser el autor de la tesis titulada "EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN EL DESARROLLO CORPORAL Y GASTROINTESTINAL DE AVES DE COMPETENCIA EN LA HOYA DE LOJA", como requisito para optar al grado de Médicao Veterinario Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera, en el Repositorio Digital Institucional (RDI): Las Personas puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de Información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero, con fines académicos. Para constancia de esta autorización, firmo en la ciudad de Loja, a los 06 días del mes de Agosto de 2019.

FIRMA:

Autor: Francisco Michael Calderón Maza
Cédula de identidad: 1105227639
Dirección: Loja, La Banda (José Ruíz y Yangana).
Correo electrónico: Pxnch91@yahoo.es
Teléfono: 0980613698

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis:

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg.Sc

Tribunal de Grado:

Dr. Rodrigo Medardo Abad Guaman *Ph.D.* (Presidente)
Dr. Mauro Iván Guevara Palacios *Ph.D.* (Vocal)
Ing. Oscar David Albito Balcazar *Mg.Sc.* (Vocal)

AGRADECIMIENTOS

Primero le agradezco a Dios por ayudarme a cumplir una meta de muchas que vendrán, a mi Padre y mis hermanas por su apoyo incondicional en este camino el cual no ha sido fácil de transitar, pero gracias a sus consejos, motivación, amor y paciencia he podido llegar hasta aquí

A mis queridos y estimados docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por sus enseñanzas y sabias palabras que me sirvieron para poder conseguir este sueño que al principio parecía eso y ahora es realidad. Gracias por los conocimientos que fueron infundados a lo largo de estos años, los cuales me han servido y servirán en mi formación profesional.

Al Dr. Rodrigo Abad y al Dr. Galo Escudero quienes supieron guiarme en la elaboración de mi tesis, brindándome sus consejos, su apoyo y experiencias.

Francisco Michael Calderon Maza

DEDICATORIA

La culminación de mi trabajo le dedico a las personas que fueron pilar fundamental en mi formación desde el inicio y ahora el final. Mi padre Francisco Calderón, por sus consejos, su dedicación y toda la confianza que deposito en mí.

A mis hermanas Andrea y Gabriela las cuales fueron muy significativas en esta etapa, por su constancia y sus ánimos para que siguiera adelante en la lucha por mi sueño.

A mis amados Abuelitos que gracias a su amor, bondad y sus sabios consejos que siempre supieron ayudarme en los momentos precisos. A mis amigos y amigas que a lo largo de la carrera fui conociendo, por el apoyo y el empuje, por siempre estar presentes y ser parte de este momento importante en mi vida.

Francisco Michael Calderon Maza

Índice general

ÍNDICE DE TABLAS **X**

ÍNDICE DE FIGURAS **XI**

RESUMEN **XIII**

ABSTRACT **XIV**

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. REVISIÓN DE LITERATURA **3**

2.1. CARACTERISTICAS GENERALES Y ORIGEN DE LAS AVES DE COMPETENCIA 3

2.2. ESTATUS FISIOLÓGICO DEL TRACTO GASTROINTESTINAL 4

2.3. NUTRICIÓN DEL AVE DE COMPETENCIA 6

2.3.1. Composición química de los alimentos 6

3. METODOLOGÍA **14**

3.1. MÉTODOS 14

3.1.1. Ubicación del área de estudio 14

3.1.2. Descripción y adecuación de instalaciones 15

3.1.3. Descripción e identificación de las unidades experimentales 16

3.1.4. Descripción de los tratamientos 16

3.1.5. Diseño Experimental 18

3.1.6. Variables en Estudio 19
3.1.7. Toma y Registro de Datos 20

4. RESULTADOS **22**
4.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS 22
4.1.1. Peso Vivo 22
4.1.2. Ganancia Media Diaria 23
4.1.3. Mortalidad 25
4.2. Parámetros digestivos 26
4.2.1. Pesos absolutos y relativos de órganos digestivos 26
4.2.2. Medidas de órganos digestivos 28

5. DISCUSIÓN **30**
5.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS 30
5.1.1. Peso Vivo 30
5.1.2. Ganancia Media Diaria 31
5.1.3. Mortalidad 31
5.2. PARÁMETROS DIGESTIVOS 32
5.2.1. Pesos Absolutos y Relativos de Órganos Digestivos 32
5.2.2. Medidas de órganos digestivos 33

6. CONCLUSIONES **34**

7. RECOMENDACIONES **35**

8. BIBLIOGRAFÍA **39**

Índice de tablas

1. Clasificación científica del ave de competencia. 3

2. Formulación de las dietas 17

3. Análisis del peso vivo de cada semana por tratamiento con el error estándar y P. Valor. 23

4. Análisis de la ganancia media diaria de cada semana por tratamiento con el error estándar y p Valor 24

5. Análisis del porcentaje de mortalidad por tratamiento. 25

6. Pesos absolutos y relativos de órganos digestivo en gramos 27

7. Medidas de órganos digestivos en centímetros 29

Índice de figuras

1. Ubicación de la Quinta Experimental Punzara y del galpón. 15

2. Ritmo de crecimiento 23

3. Ganancia media Diaria en gramos 24

4. Análisis del porcentaje de mortalidad por tratamiento 25

5. Pesos absolutos 28

6. Pesos relativos 28

7. Medidas del tracto digestivo en cm 29

8. Preparación del galpón. 40

9. Elaboración de balanceados. 40

10. Elaboración de balanceados. 41

11. Toma de datos. 42

12. Faenamiento y toma de muestras. 42

13. Toma de datos. 43

EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE PROTEÍNA EN EL DESARROLLO CORPORAL Y GASTROINTESTINAL DE AVES DE COMPETENCIA EN LA HOYA DE LOJA

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó diferentes niveles de proteína en el desarrollo corporal y gastrointestinal de aves de competencia en la hoya de Loja; para lo cual, se utilizó el galpón número dos de la Quinta Experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja, ubicada a 2160 m.s.n.m. Se utilizaron aproximadamente trecientos pollos de competencia, 150 machos y 150 hembras de un día de edad fueron alojados en grupos de 30 animales (unidad experimental). El experimento fue desarrollado bajo un diseño con arreglo factorial de 2 x 2. Para el crecimiento se elaboraron dos dietas: la primera dieta se formuló con 3060 Kcal/Kg y 20 % de PB y la segunda dieta se elaboró con 3060 Kcal/Kg y 16 % de PB. Se probó cuatro programas: i) alimentación del 50 % hembras con la primera dieta ii) alimentación de las aves 50 % macho con la primera dieta, iii) alimentación del 50 % hembras con la segunda dieta, iv) alimentación de las aves 50 % macho con la segunda dieta las dietas fueron suministradas ad libitum. Los animales fueron sacrificados al día 56 de edad (un animal por unidad experimental). Se pesó el tracto digestivo total, el proventrículo, la molleja, intestino delgado, intestino grueso, hígado y ciego. Los resultados fueron analizados, con un análisis de varianza, en donde las principales fuentes de variación fueron los niveles de proteína, el sexo y su interacción. El nivel de fibra de 20 %, mejoró los parámetros productivos, obteniendo pesos a la canal satisfactorios además redujo el índice de mortalidad, en comparación a los animales alimentados con el 16 % de fibra. En los parámetros digestivos, los animales alimentados con el 20 % de fibra obtuvieron mayores pesos, en órganos como: molleja.

Palabras claves: avicultura, aves de competencia, alimentación, proteína.

ABSTRACT

In the present investigation, different levels of protein in the body and gastrointestinal development of competing birds in the Hoja de Loja were evaluated; for which, shed number two of the Fifth Experimental Punzara of the National University of Loja, located at 2160 m.s.n.m. Approximately three hundred competition chickens were used, 150 males and 150 females one day old were housed in groups of 30 animals (experimental unit). The experiment was developed under a design with a 2 x 2 factorial arrangement. Two diets were prepared for growth: the first diet was formulated with 3060 Kcal / Kg and 20 % of PB and the second diet was prepared with 3060 Kcal / Kg and 16 % of PB. Four programs were tested: i) feeding of 50 % females with the first diet ii) feeding of the birds 50 % male with the first diet, iii) feeding of 50 % females with the second diet, iv) feeding of the 50 % male birds with the second diet diets were supplied ad libitum. The animals were sacrificed at day 56 of age (one animal per experimental unit). The total digestive tract, proventriculus, gizzard, small intestine, large intestine, liver and blind were weighed. The results were analyzed, with an analysis of variance, where the main sources of variation were protein levels, sex and their interaction. The fiber level of 20 %, improved the productive parameters, obtaining satisfactory weights to the channel also reduced the mortality rate, compared to animals fed with 16 % fiber. In the digestive parameters, the animals fed with 20 % of fiber obtained greater weights, in organs such as: gizzard.

Keywords: Poultry farming, competition birds, food, protein.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país eminentemente agropecuario destacándose con la ganadería mayor y menor de las que ha obtenido buena producción de carne, leche, pieles, pie de crías etc. Además, ha jugado un papel determinante en el trabajo animal como (arado, carga y transporte), también vale mencionar su participación en actos recreativos como carreras de caballos, carreras de perros, corridas de toros y peleas de gallos (Tinoco Rostrán, 2016).

La técnica que más se utiliza en estas aves de corral es el conocimiento empírico transmitido de generación en generación de padres a hijos, de las familias aficionadas a este deporte, la técnica tradicional consiste en selección de padres, selección de polluelo que a temprana edad inician entrenamiento (topa), elaboran su propio concentrado a base de maíz, sorgo, trigo, cascara de huevo, soya, leche en polvo, semilla de jícaro, ajonjolí, azúcar, canela semi-tostado en cantidades controladas, la selección definitiva se da a los 5 meses de edad del gallo, pastorean y los rasuran (Murillo *et al.*, 2012).

El tracto digestivo de las aves de corral tiene más órganos pero es más corto que el de otros animales domésticos. Son exclusivos del tracto digestivo de las aves el buche, que es un órgano de almacenamiento, y la molleja, que es un órgano de trituración. En los pollos de carne de crecimiento rápido, en menos de tres horas el alimento pasa de la boca a la cloaca y los nutrientes son digeridos y absorbidos. Para compensar el tracto digestivo relativamente corto y el rápido tránsito de la digestión, es preciso suministrar a las aves de alto rendimiento dietas de fácil digestión y ricas en nutrientes (N. LLanos *et al.*, 2003).

En la parte económica de las aves de competencia se comercializan, pie de cría, huevos y algunos aficionados participan directamente en las peleas de gallos, todo esto les genera ingreso, pero no es la única fuente económica del ingreso familiar, la pelea de gallos es un evento que interesa solamente a un pequeño segmento de la sociedad que lo hacen por diversión y juegos al azar (Berger, 2002).

En la actualidad existe muy poca información técnica-científica sobre el manejo de aves de competencia. Este estudio, se realiza con el fin de obtener más conocimientos acerca de esta especie y de este tipo de recreación, ya que son aves que requieren de un gran cuido y manejo, de tal manera que no existen muchos documentos que nos brinden la información necesaria sobre estas aves. Se obtendrá información general y especifica que servirá a estudiantes, productores, galleros y aficionados para conocer más sobre el manejo de estas aves. Para el efecto se plantean los siguientes objetivos:

- Evaluar el ritmo de crecimiento en aves de competencia con dos niveles de proteína.
- Comparar cuál de las dos dietas existe un mejor desarrollo del tracto gastro intestinal de las aves.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES Y ORIGEN DE LAS AVES DE COMPETENCIA

El gallo (Gallus Gallus) es un ave doméstica perteneciente a la familia Phasianidae y una de las cuatro especies del género Gallus. La gallina doméstica tal vez sea el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que supera los 13.000 millones de ejemplares (Murillo *et al.*, 2012).

Tabla 1: Clasificación científica del ave de competencia.

Clasificación científica	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Aves
Orden:	Galliformes
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	G. gallus
Nombre binomial	Gallus gallus
Sinonimia	Gallus gallus domesticus

La palabra gallo proviene del latín gallus, miles de años antes de nuestra era, ya que se realizaba siempre la crianza, reproducción y distracción de los gallos de pelea, sin embargo en tiempos pasados tuvieron orígenes en dos raíces principales que son el Gallus Bankiva y el Gallus Sonerati ambos de Asia menor, llamado este ultimo en la india katukoli (N. LLanos *et al.*, 2003).

2.2 ESTATUS FISIOLÓGICO DEL TRACTO GASTROINTESTINAL

Mateos *et al.* (2002), menciona que los estudios fisiológicos han mostrado que las aves adaptan el funcionamiento del tracto intestinal a las características del contenido digestivo y por tanto a la composición del alimento.

Las aves ajustan la liberación de enzimas y modifican la velocidad de tránsito del contenido digestivo a fin de maximizar la digestión de los alimentos y la absorción de los nutrientes. Diversos trabajos indican que la respuesta funcional viene modulada por el estado sanitario del tracto intestinal. Cuando la capacidad del sistema es insuficiente, las respuestas fisiológicas, hormonales e inmunológicas conducen a una disminución del apetito y a diarreas mecánicas con la finalidad de reducir o en su caso eliminar la causa del problema. Finalmente, si persisten las causas, se modifican las condiciones del TGI con un crecimiento rápido de bacterias patógenas en detrimento de la microflora beneficiosa nativa. Por tanto, en ausencia de antibióticos, se necesitan estrategias para reducir al mínimo la incidencia de enfermedades entéricas asociadas a cambios en la microflora (Tandalla y Israel, 2011).

Las necesidades nutricionales de pollitos y pavitos recién nacidos no se conocen de forma exacta. Al nacimiento, los mecanismos de absorción están desarrollados pero no son maduros y la capacidad digestiva no es completamente funcional. A edades tempranas las aves priorizan sus necesidades y el coeficiente alométrico es mayor para los órganos que aportan que para los que demandan nutrientes, es decir, los órganos digestivos y los órganos responsables de la respuesta inmunitaria tienen prioridad para recibir nutrientes sobre los tejidos musculares. El peso máximo (g órgano/g PV) del proventrículo, molleja, hígado, páncreas e intestino delgado se alcanzaba a los 4,6, 3,5, 7,8, 5,5 y 7,8 d de edad, respectivamente (Mateos *et al.*, 2002).

La digestión y absorción de nutrientes depende en gran medida de la actividad enzimática del páncreas órgano que es funcionalmente inmaduro en los primeros

estadíos de vida. Por tanto, la digestibilidad de la proteína, lípidos y almidón es incompleta durante los primeros días de vida. Para favorecer el desarrollo temprano del páncreas y del TGI en general, se requiere el acceso rápido del pollito a agua y alimento y unas fuentes adecuadas de energía y proteína en el pienso de iniciación. En condiciones comerciales, los pollitos se sacan de la incubadora cuando la mayoría de ellos han eclosionado. Por ello, aquellos que nacieron pronto permanecen en ayunas más de 36 horas ya que la llegada a granja se ve retrasada entre otras causas por las operaciones de manejo en incubadora y el transporte. Bajo estas circunstancias, la capacidad del pollito para digerir el pienso y hacer frente al estrés del manejo y al estrés ambiental es limitada (Tandalla y Israel, 2011).

Se ha venido aceptando que la fracción lipídica del saco vitelino residual es una fuente importante de energía para el pollito recién nacido pero probablemente no es así. En el momento de la eclosión el saco vitelino contiene menos de 1g de triglicéridos, cantidad que disminuye de forma rápida y que prácticamente ha desaparecido al tercer o cuarto día de vida. Por tanto, el saco vitelino no es un buen reservorio energético y el acceso temprano al pienso es crítico para el pollito recién nacido (Durán, 2009) .

El consumo rápido de alimento y agua estimula el crecimiento y la capacidad de absorción de las paredes digestivas y mejora la integridad y desarrollo posterior del TGI, alimentar al pollito con materias primas proteicas muy digestibles en combinación con altos niveles de maíz durante los primeros 10 dias de vida para satisfacer sus necesidades en proteína y energía (Woernle, 2013) .

La utilización de un suplemento hidratado semisólido basado en proteína y carbohidratos sin grasa añadida, tenía un efecto beneficioso en la utilización posterior de la energía de una dieta maíz-harina de soja. Pollitos y pavitos ayunados durante 34 ó 48 h que fueron suplementados al nacer con un producto de estas características pesaban más a 21 dias de edad que las aves control. El valor energético para pollitos de dietas de maíz que contenían harina de soja o de colza como principal fuente proteica y observaron que en ambos casos, la EMn era muy baja a 2 y a 4 d de edad pero

que aumentaba posteriormente. Al utilizar una dieta dextrosa-caseína, la EMn fue alta desde el principio y no se observaron grandes mejoras con la edad. De hecho, a los 2 d de edad, la energía metabolizable, como porcentaje de la energía bruta, era del 66 % para la dieta maíz-harina de soja y del 88 % para la dieta dextrosa-caseína, indicando que ésta última combina dos ingredientes de elección en pollitos muy jóvenes (Pachecho, 2006).

2.3 NUTRICIÓN DEL AVE DE COMPETENCIA

La importancia de la alimentacion, es primordial en el cuido del gallo de pelea, ya que esta le proporciona los elementos indispensables para su mayor desarrollo y su reproduccion. El gallo mal nutrido, consume su propia substancia, enflaquece y se vuelve rapidamente un animal incapaz de salir adelante en una pelea por mas cuido que se le de, si no se le dio una correcta alimentacion desde que salieron del cascaron. La accion de una buena alimentacion durante el periodo de crecimiento se hace sentir sobre el aumento de la masa muscular y sobre el rapido desarrollo de todos sus organos y del animal en si. Durante todo el curso de su vida su influencia sera preponderante para hacer que el animal de el todo en la gallera (Silvera Sulca *et al.*, 2013).

2.3.1. Composición química de los alimentos

2.3.1.1. Proteínas

Las proteinas es una necesidad vital en la dieta del animal. Sin embargo, no es la proteina por si misma la que se necesita, sino los Aminoacidos que son la materia prima de las proteinas. Los Aminoacidos combinados con el nitrogeno forman miles de proteinas diferentes, los cuales ademas de contribuir con la produccion de las proteinas, tambien ayudan a la digestion de estas. Estas substancias se dividen

en Albuminas y substancias no Albuminosas, siendo la suma de las dos, lo que da la cantidad de proteina bruta en el alimento. La accion que ejerce la Albumina en el organismo es de mucha importancia, pues es ella la que forma todos los tejidos del animal (musculos, organos internos, plumas, celulas oseas, etc.); ninguna de las otras substancias (no Albuminosas, Grasas e Hidratos de Carbono, etc.) pueden dar nacimiento a las celulas que forman los tejidos del cuerpo o regenerarlas. Las substancias no Albuminosas actuan al igual que las Grasas e Hidratos de Carbono; la cantidad de ellas, que generalmente contienen los alimentos, es poca. Entre las materias proteinicas mas importantes estan; caseina y la Albumina de la leche, la albumina de la carne, la albumina de la clara de huevo, el gluten de los cereales, las albuminas de las leguminosas, etc. Lo que hay que tomar en cuenta es que los alimentos ricos en proteinas engordan al animal, ya que las proteinas no ayudan a quemar las grasas almacenadas en el (Campos *et al.*, 2008).

2.3.1.2. Grasas e hidratos de carbono

Cortes *et al.* (2006), las Grasas representan los alimentos mas concentrados para el sostenimiento de la vida, es decir; colaboran con la produccion de calor, desarrollando el doble de calorias o sea doble valor alimenticio, pero el exceso de grasa, el animal lo fija en su cuerpo. Entre los granos mas ricos en grasas se encuentran el Maiz y la Avena molida. Existen tambien los ”Manipuladores de Grasas”(Lipotropicos), cuya principal funcion es la de prevenir la acumulacion anormal o excesiva de grasa en el higado. Todo animal que contenga un alto indice alimenticio deieineinas, necesitdetos ”Manipuladores”. Los Lipotropicos aumentan la produccion de lecitina en el higado, lo cual mantiene mas soluble el colesterol, desintoxica el higado y aumenta la resistencia a las enfermedades al ayudar a la glandula timo a desempeñar sus funciones. Una buena fuente natural de Lecitina son los Huevos; que ademas de poseer la composicion proteica mas perfecta, ayudan a la asimilacion de las grasas por su contenido de Lecitina. Y lo que es mas importante; Elevan los niveles de Lipoproteinas de alta densidad las cuales disuelven el colesterol y puede transportarlo

facilmente a traves de la sangre sin obstruir las arterias.

2.3.1.3. Sustancias minerales

Todos los alimentos contienen substancias minerales, las cuales existen en casi todos los organos de animal, siendo por lo tanto indispensables para la vida. La pobreza de sales minerales en el animal trae como consecuencia trastornos generales en la salud del animal, donde se puede ver facilmente cuando el animal tiene debilidad en las patas, calambres, etc., asi como tambien la carencia de Acido Fosforico (entre otros) produce el raquitismo, fragilidad de los huesos y otros trastornos. Donde los alimentos de origen animal son mas ricos en sales minerales que los de origen vegetal (Oxford University Press Oxford, s.f.).

2.3.1.4. Vitaminas

Son substancias naturales que se encuentran en el organismo, pero la mejor agente vitaminico de que disponemos es el SOL, alimentos absolutamente privados de vitaminas adquieren propiedades vitaminicas despues de una exposicion del animal a la luz solar, y las propias grasas del cuerpo del animal que son alcanzadas por los rayos ultravioletas del Sol, dan nacimiento a vitaminas bajo la accion de dichos rayos. Entre los alimentos que contienen mas vitaminas, estan entre otros; el higado de bacalao, levadura de cerveza, la alfalfa, yema de huevo, etc. Las vitaminas regulan el metabolismo del animal a traves de sistemas enzimaticos, donde una simple deficiencia de tan solo una de ellas, puede poner en peligro a todo el cuerpo (Sánchez, 2005).

2.3.1.5. Agua

El agua es el principal nutriente mas importante para el organismo, ya que por lo menos un tercio del peso del gallo esta compuesto por agua. Un animal puede vivir

dias sin comer pero no sin agua. El agua es el mejor solvente de todos los productos de la digestion y esencial para remover las substancias de desecho. En mi opinion en particular, al gallo se le debe dejar de beber el agua que quiera, retirandole el envase con agua por las noches. El sabra la cantidad de agua que necesita (N. F. V. LLanos *et al.*, 2003).

2.3.1.6. Trigo

Contiene Vitaminas C, E, K, Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Manganeso, Hierro, Zinc, Sodio, y Cobalto. Es excelente alimento y el mas utilizado a nivel Mundial, tiene una capa protectora exterior - salvado -, y una segunda capa que recubre al grano, rica en Aminoacidos, Sales minerales y Vitaminas, particularmente del grupo B, ademas de mucha fibra. Tambien ayuda a la Coagulacion de la Sangre. Un aspecto que hay que tomar en cuenta es que para poder realizar el mecanismo de coagulacion de la sangre, se requieren trece proteinas diferentes; la vitamina K exige hacer cuatro de los trece. Una deficiencia de esta vitamina retarda el proceso de coagulacion, propiciando las Hemorragias. Sin embargo, no debe ingerirse diariamente porque el Cuerpo la Almacena. La deficiencia de vitamina K puede ser causada por la ingestion de Mycotoxins, una toxina producida por especies del molde encontradas en algunos alimentos. La Mycotoxins son toxinas sumamente potentes y pueden tener efectos significantes en varios sistemas del organismo en el cuerpo. Hay que evitar darle al gallo alimento mohosos. Otra causa comun es el uso de antibioticos que destruyen la poblacion microbiana del tracto intestinal. Por ejemplo, los pollos con coccidiosis sufren una perdida de sangre cronica y se tratan a menudo con drogas de Sulfa fuertes que limpian la poblacion bacteriana saludable. Por lo tanto se recomienda ampliamente vitamina K despues del tratamiento del antibiotico (Currie R, 2010).

2.3.1.7. Avena

Cada 100 gramos producen: 385 calorias y contienen 13 mg. de proteinas; 3.8 mg. de Calcio, 0.5 mg. de Vitamina B1, 0.1 mg. de B2 y 1.3 de Niacina. Tambien es rica en Vitamina E, Fosforo, Yodo, Cobre y Silicio. Es menos engordador que el Maiz y tiene una accion vigorizante, y dado su tenor en materias proteicas, muy util para la postura de las gallinas. Es uno de los Cereales mas ricos, reduce el Colesterol, actua sobre los organos urinarios y los musculos cardiacos, entre otros. De todos los Cereales, es el que contiene el valor calorico mas elevado; su nivel de proteinas es tan alto como el del Trigo, y contiene una cantidad considerablemente mayor de Grasa y Calcio. Como fuente de Yodo, es vital para el buen funcionamiento de la Glandula Tiroides (Wageningen Academic Publishers, s.f.).

2.3.1.8. Cebada

Rica en Proteina, Albumina Vegetal, Azucares Naturales, Feculas, Grasa, Calcio, Hierro, Fosfato de Cal, Vitamina B1, Riboflavina, Niacina y una pequeña cantidad de Gluten. Es muy buena como alimento nutritivo y fortalecedor. Es muy valiosa para los enfermos que tienen poca digestion y para los pollos pequeños (Rodas J, 2006).

2.3.1.9. Maíz

ada 100 gramos contienen 5 mg de Calcio. Es en general la base de la racion diaria en el alimento de nuestras aves. Hay muchos tipos de maiz: blancos, morochos y amarillos, siendo este ultimo el mas usado, por su mayor concentracion de calcio. Es un alimento muy util por su alto rendimiento en substancias nutritivas y gran productor de calor, por lo que es conveniente darle mayor cantidad en invierno que en verano. Pero no se debe dar en demasia y que no sea maiz nuevo, puesto que causa desarreglos digestivos e intestinales y engorda muy rapido a las aves, pues su relacion nutritiva es muy elevada en Hidratos de Carbono. Es mas pobre que el Trigo,

la Avena y el Centeno en varios nutrientes, pero contiene mayor cantidad de Calcio que ninguno (Rodas J, 2006)..

2.3.1.10. Mijo

Contiene Proteinas, diez Aminoacidos esenciales y Lecitina, Riboflavina, Tiamina, Vitamina A y C, Potasio, Sodio, Magnesio, Hierro y Fluor. Es mas rico en Vitaminas, Minerales y Grasas que cualquier otro Cereal. Se suele darselo a los pollitos, pero su envoltura es muy dura y un poco dificil de digerir (Campos *et al.*, 2008).

2.3.1.11. Alfalfa

Contiene Ocho enzimas esenciales, cada 100 gr. contiene 8.000 UI de vitamina A y de 20.000 a 40.000 unidades de vitamina K, vitaminas B6, E, U y D, y suficiente cantidad de Calcio y Fosforo. La Alfalfa es un gran cicatrizante de heridas por su alto contenido de vitamina K y garantiza el crecimiento de huesos fuertes y tambien es un buen laxante y diuretico natural. Por poseer vitamina U, estimula el apetito y enfermedades del estomago (Campos *et al.*, 2008).

2.3.1.12. Metionina + Cistina.

En las aves, cantidades relativamente altas de Met + Cis son necesarias para el crecimiento de plumas y mantenimiento, en cuanto que la lisina es usada casi exclusivamente para deposición de proteína. Utilizando los resultados medios de 14 experimentos, 7 en la fase inicial y 7 en la fase de crecimiento, ejecutados en la Universidad Federal de Viçosa, fueron aplicados los diferentes modelos estadístic os para obtener el requerimiento y la relación de Met+Cis Dig / Lisina Dig para pollos de engorde (Press, s.f.).

2.3.1.13. Lisina

Este aminoácido esencial contiene un grupo amino protonable en su cadena lateral. Dicho grupo amino, juega un papel importante en la formación de puentes de hidrógeno en las cadenas de proteína. Esto le permite estabilizar las estructuras terciaria y cuaternaria. Además, el grupo amino causa que las proteínas tengan carga positiva cuando están protonando y es acetilable gracias a las enzimas denominadas acetiltransferasas. Cabe señalar que, al igual que la arginina y la histidina, la lisina actúa como una base química.

Por lo tanto, con la utilización de lisina y metionina adicionales en los alimentos es posible adecuar los requerimientos nutricionales, disminuir el exceso de proteína cruda y reducir los costos de los alimentos (González *et al.*, 2007).

2.3.1.14. Treonina

En dietas vegetales, a base de maíz y harina de soja, para pollos de engorde, la treonina es considerada el tercer aminoácido limitante, después de metionina y lisina. La relación treonina / lisina (Proteína Ideal) recomendada en las raciones de pollos por diversos autores, varia de 56 a 70 %, las Tablas Brasileñas (Rostagno et al.,2005) sugieren una relación de 65 %. La treonina forma parte de la proteína de los músculos, puede ser utilizada para sintetizar glicina, otro aminoácido esencial para las aves. La mucina contiene 16,3 % de treonina o sea 7 veces más que lisina (2,3 %) y las inmunoglobulinas tienen en media 10,2 % de treonina versus 6,2 % de lisina. Lo que muestra, que este aminoácido no solamente es importante para la producción (ganancia de peso), sino que es extremamente importante para el requerimiento de mantenimiento. Pollos alimentados con dietas deficientes en treonina mostraron reducción en el crecimiento, sin embargo el desarrollo de los órganos inmunes no fue afectado (Takahashi et al., 1994). Por otro lado, Faure et al. (2005) concluyeron que ratas alimentadas con dietas deficientes en treonina, tuvieron reducida la capa-

cidad intestinal para sintetizar mucina. Sin embargo, hay que aclarar que la relación treonina / lisina puede ser influenciada por varios factores, entre ellos, las condiciones medio ambientales. Kidd et al (2003) evaluaron dietas con diferentes niveles de treonina para pollos de engorde, criados en ambiente limpio y sucio. Los autores encontraron una respuesta cuadrática en el desempeño de las aves en el ambiente limpio, por otro lado, la respuesta en el ambiente sucio fue linear, lo que sugiere mayor requerimiento de treonina, para mantener la integridad intestinal, en ambiente con desafío (González *et al.*, 2007).

2.3.1.15. Glicina

Para las aves, los aminoácidos glicina y serina son considerados dietéticamente esenciales, aunque sean sintetizados, su producción no es suficiente para atender las necesidades de ganancia de peso (proteína) y el catabolismo del exceso de nitrógeno. La glicina forma parte del ácido úrico, y cada vez que una molécula de ácido úrico es excretada, una de glicina también es eliminada. Esto nos lleva a pensar, que el requerimiento de glicina + serina puede ser más elevado en el pollo de engorde actual, el cual tiene un crecimiento rápido. Las necesidades de estos aminoácidos aumentan también cuando las aves son alimentadas con dietas que contengan altos niveles de proteína o con des-equilibrio de aminoácidos. También eran usados en las dietas de pollos, productos de origen animal, como la harina de carne, harina de vísceras y harina de pluma, que contienen niveles altos de estos aminoácidos (9 a 15 %), cuando son comparados con la harina de soja (4,2 %) o el maíz (0,7 %). Schutte et al. (1997) estableció que la glicina era un aminoácido limitante para pollos de engorde en la fase de iniciación (1 a 21 días), cuando la proteína de la dieta era reducida de 22 para 19 %. Los requerimientos fueron calculados entre 1,8 a 1,9 % de glicina total. Similarmente, Rostagno et al. (2003) estimaron que el requerimiento nutricional de glicina + serina total era de 2,11 %, para pollitos de engorde de 8 a 21 día (Urdaneta, 2000).

3. METODOLOGÍA

3.1 MÉTODOS

3.1.1. Ubicación del área de estudio

3.1.1.1. Ubicación Política Geográfica

El trabajo de campo con los tratamientos de diferentes niveles de proteina en aves de competencia, se llevó a cabo en el galpón No 2 del Programa Avícola de la Quinta Experimental Punzara (Figura 1), perteneciente a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, ubicada al sur oeste de la Hoya de Loja, en el sector "La Argelia", que cuenta con las siguientes características meteorológicas:

- Altitud: 2 160 metros sobre el nivel del mar.
- Temperatura: Oscila de 12 a 18ºC con un promedio de 15,5ºC
- Precipitaciones: 759,7 mm anuales.
- Humedad relativa: Media de aproximadamente el 70 %.
- Formación Ecológica: Bosque seco- Montañoso bajo (Estación Meteorológica la Argelia, 2014)

3.1.1.2. Mapa

Figura 1: Ubicación de la Quinta Experimental Punzara y del galpón.

3.1.2. Descripción y adecuación de instalaciones

3.1.2.1. Desinfección del galpón

La desinfección del galpón se realizó 15 días antes de empezar el experimento, se inició con una limpieza general seca utilizando lanza llamas, para continuar con la limpieza húmeda con detergentes y la desinfección con productos a base de amonio cuaternario y formaldehidos. En la desinfección del material de cama y la viruta del interior del galpón se utilizó amonio cuaternario usando fumigadora de espalda.

3.1.2.2. Preparación del galpón

El galpón en el cual se realizo la investigación tuvo un área aproximada de 150 m^2 el cual nos permitio trabajar con los 300 pollos en mención. Para la división de las jaulas en donde se realizaron tres tratamientos, se utilizará listones de madera y malla ojo de pollo, el área aproximada para cada repetición serán de1, 20 m^2 por 0, 70 m de altura. El material de cama fue de viruta de madera, la misma que tuvo un espesor de

10 a 15 centímetros. Para colocar los comederos de los pollitos procedimos a hacer depresión de la cama en el lugar donde se coloco la funda de papel o polipropileno, también se pudo usar empaques de alimento (saquillos). Las criadoras se encendieron 12 horas antes de la llegada de los pollitos, y fueron colocadas a 150 centímetros de altura ligeramente oblicuas para facilitar la combustión del gas. Tres horas antes de la llegada del pollito se procedio a servir el agua en bebederos automáticos o manuales.

3.1.2.3. Recepción del pollito

Para la llegada de los pollitos la temperatura de recepción fue de 30 a 32 ^{o}C. Se pesaron todos los pollitos y fueron colocados aleatoriamente en cada unidad experimental.

3.1.3. Descripción e identificación de las unidades experimentales

Se trabajo con 300 pollos BB de competencia con un estimado del 50 por ciento en macho como en hembras; distribuidos en cuatro tratamiento, para lo cual tuvimos en cada tratamiento, 10 unidades experimentales conformadas cada una por 30 animales. Los pollos BB fueron de la línea de competencia de la localidad, de un día de edad. Las unidades experimentales se identificaron del 1 al 10

3.1.4. Descripción de los tratamientos

Los tratamientos se aplicaròn desde los 0 días hasta llegar al dimorfismo sexual, que cumplan las recomendaciones nutricionales de la línea genética a utilizarse.

Tabla 2: Formulación de las dietas

	Dietas Experimentales	
	PB 20 %	PB 16 %
Ingredientes, %		
Maíz	7,90	7,90
Trigo	10,20	10,20
Arrocillo	7,50	7,50
Afrecho de trigo	15,10	15,10
Torta de soya	47,00	47,00
Carbonato de calcio	0,00	0,00
Fosfato monocalcico	0,00	0,00
Sal	0,00	0,00
Nucleo[1]	11,5	11,5
Bicarbonato de Na	0,00	0,00
BG-MAX[2]	0,00	0,00
Celmanax[3]	0,00	0,00
Pigmento[4]	0,00	0,00
Análisis estimado		
Proteína bruta, %	20,0	16,0
Energía metabolizable, Mcal/kg	2,90	2,90

[1] Vitamina A 12000000 UI, Vitamina D3 2400000 UI, Vitamina E 15000 UI, Vitamina K3 2500 mg, Vitamina B1 3000 mg, Vitamina B2 8000 m, Vitamina B6 3500 mg, Vitamina B12 15 mg, Niacina 35000 mg, Biotina 75 mg, Acido Pantoténico 12000mg, Ac. Fólico 1000 mg, Cloruro de Colina 1000 mg, Antioxidante 2000 mg, Manganeso 75000 mg, Zinc 50000 mg, Hierro30000 mg, Cobre 5000 mg, Yodo 5000 mg, Cobalto 200 mg, Selenio 250 mg, Atrapador de Toxinas 2000 gm, Antimicótico 5000 mg, Antioxidante 125 g, Promotor de Crecimiento 40 g, Anticoccidiales 500 g, Metionina 1500 g, Lisina 350 g, Treonina 100 g, Enzimas 50 g, Excipientes c.s.p. 10000g.;[2] 2Cultivo de levaduras, pared celular de levadura saccharomyces cerevisiae, aluminosilicato de sodio y calico hidratado. PB: Proteína bruta[3].Levadura hidrolizada, extracto de levadura y cultivo de levadura [4]Extractos de carotenos

3.1.4.1. Tratamiento 1

Consistio en suministrar la dieta con un porcentaje de proteína del 20 %, alimentando a los animales ad libitum, con esta dieta se cubre los requerimientos en minerales y vitaminas recomendados para aves de competencia hembras.

3.1.4.2. Tratamiento 2

Consistio en suministrar la dieta con un porcentaje de proteína del 20 %, alimentando a los animales ad libitum, con esta dieta se cubre los requerimientos en minerales y vitaminas recomendados para aves de competencia machos.

3.1.4.3. Tratamiento 3

Consistio en suministrar la dieta con un porcentaje de proteína del 16 %, alimentando a los animales ad libitum, con esta dieta que cubre los requerimientos en minerales y vitaminas recomendados para aves de competencia hembras.

3.1.4.4. Tratamiento 4

Consistio en suministrar la dieta con un porcentaje de proteína del 16 %, alimentando a los animales ad libitum, con esta dieta que cubre los requerimientos en minerales y vitaminas recomendados para aves de competencia machos.

3.1.5. Diseño Experimental

Se utilizo un diseño DCA con arreglo factorial 2 x 2.

3.1.6. Variables en Estudio

3.1.6.1. Parámetros productivos

- Peso vivo
- Ganancia media diaria
- Mortalidad

3.1.6.2. Parámetros digestivos

Pesos y medidas absolutas y relativas de órganos digestivos

a)Pesos y medidas absolutas y relativas de órganos digestivos

- Molleja
- Proventrículo
- Intestino delgado
- Ciegos

b)Medidas de órganos digestivos

- Intestino Delgado
- Intestino Grueso
- Ciegos

3.1.7. Toma y Registro de Datos

3.1.7.1. Parámetros productivos

- Peso vivo Se tomó el peso final de los animales existentes en cada repetición, y se procedió a sacar un promedio por cada uno de los tratamientos.
- Ganancia Media Diaria Para el parámetro de ganancia media diaria, se pesó a los animales al inicio y al final de cada semana, por consiguiente realizamos una resta y ese valor lo dividimos para siete, que son los días de la semana. GMD = (Peso medio por animal final - Peso medio por animal Inicial) /7 días
- Mortalidad La mortalidad fue registrada diariamente, luego se determinó el promedio de la mortalidad por ascitis, muerte súbita y otros.

3.1.7.2. Parámetros digestivos

Se tomaran los pesos de órganos del tracto digestivo como: proventrículo, molleja, intestino delgado y ciegos. Estos datos se los tomaron al final de la investigación.

3.1.7.3. Análisis Estadístico

Los parámetros productivos excepto mortalidad se analizaron a través de un modelo de medidas repetidas, utilizando el procedimiento MIXED del SAS (SAS University Edition 2016). En el modelo el tratamiento fueron las variables fijas y la unidad experimental la variable aleatoria. Una matriz de varianzas y covarianzas de tipo auto regresivo heterogéneo de orden uno fue empleadas en el modelo. La mortalidad fue analizada a través del procedimiento GENMOD del SAS, considerando la una variable binomial. Para analizar los resultados de los parámetros digestivos se realizará un análisis de varianza a través del procedimiento GLM del SAS. Las

medias se compararán a través del test de TUKEY y contrastes polinomiales. Las probabilidades menores a 0,05 serán consideradas como significativas

4. RESULTADOS

4.1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS

4.1.1. Peso Vivo

En la tabla3 tratamientos aplicados con dos niveles de proteína durante las ocho semanas de evaluación, únicamente se observan diferencias significativas en las tres últimas semanas ($P \geq 0,001$) con un nivel de significancia del 5 %. En cuanto al sexo*edad de las aves, se observan diferencias significativas entre hembras y machos a partir de la primera semana de evaluación; mientras que para el factor momento*edad, se muestran diferencias significativas ($P \geq 0,001$) durante las ocho semanas, con la excepción de la semana siete, en donde no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P \geq 0,176$) con un nivel de significancia del 5 %.

Tabla 3: Análisis del peso vivo de cada semana por tratamiento con el error estándar y P. Valor.

Semana	Tratamiento		EEM[1]	P-Valor	Sexo		EEM[1]	P-Valor
	20 % PB[2]	16 % PB[2]			Hembras	Machos		
0	32,1	31,9	0,518	0,743	31,4	32,6	0,504	0,089
1	47,6	49,8	1,04	0,143	46,1	51,4	1,01	0,0004
2	70,0	72,6	1,22	0,137	67,9	74,7	1,19	0,0001
3	97,5	100	1,71	0,294	93,3	104,4	1,67	<0,0001
4	136	131	2,00	0,101	125,1	142,6	1,95	<0.0001
5	174	169	2,46	0,139	160,6	183,5	2,39	<0.0001
6	235	213	2,86	<0,0001	211,8	237,4	2,78	<0,0001
7	304	263	3,41	<0,0001	269,4	298,4	3,32	<0,0001
8	378	321	4,78	<0,0001	331,4	367,6	4,65	<0,0001

[1] EEM: Error estándar de la media;[2] PB: Proteína bruta

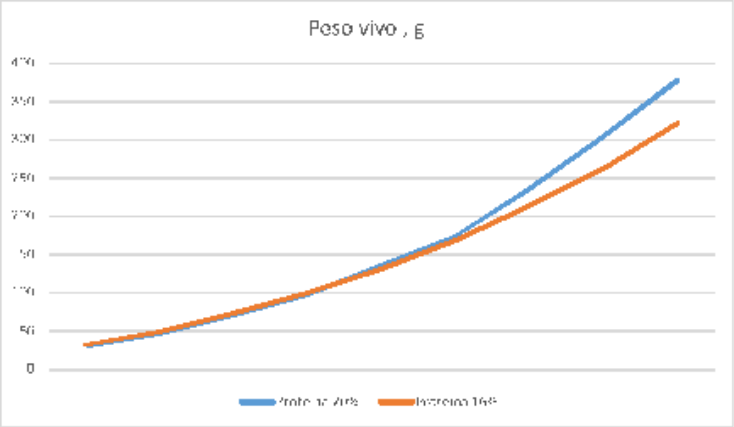


Figura 2: Ritmo de crecimiento

4.1.2. Ganancia Media Diaria

En Tabla 4 la ganancia de peso diario de acuerdo al tratamiento*edad se evidencian diferencias significativas a partir de la primera semana de evaluación (P=0,03); al contrario, en las semanas dos y tres no se muestran diferencias de gran valor (P=0,69) y (P=0,84) respectivamente). En la cuarta semana, se presentan nuevamente cambios

significativos (P=0,0007), lo que varía con la semana cinco, es que en esta no se evidencian diferencias (P= 0,81). Finalmente, en las tres semanas restantes se observan diferencias significativas con p-valor menor al (P=0,05).De igual forma para el caso sexo*edad, se observa en la primera semana diferencias de gran importancia entre hembras y machos (P=0,0003); en tanto que, para la segunda semana no se presentan diferencias (P=0,14). En las tres semanas siguientes, existen efectos significativos con p-valor menor a (P=0,05). Finalmente, en las semanas restantes de evaluación no se encuentran diferencias entre machos y hembras.

Tabla 4: Análisis de la ganancia media diaria de cada semana por tratamiento con el error estándar y p Valor

Semana	**Tratamiento**		**EEM**[1]	**P.valor**	**Sexo**		**EEM**[1]	**P.valor**
	20 % PB[2]	16 %PB[2]			20 %PB	16 %PB		
1	2,22	2,57	0,115	0,034	2,10	2,68	0,111	0,0003
2	3,19	3,25	0,108	0,693	3,11	3,33	0,104	0,145
3	3,94	3,98	0,1588	0,843	3,65	4,27	0,152	0,005
4	5,52	4,65	0,181	0,001	4,71	5,46	0,174	0,003
5	5,49	5,42	0,219	0,816	5,07	5,84	0,211	0,014
6	8,75	6,27	0,231	<0,0001	7,32	7,70	0,222	0,240
7	9,78	7,16	0,316	0,0001	8,22	8,72	0,304	0,266
8	10,52	8,22	0,437	0,0002	8,85	9,88	0,421	0,095

[1] EEM: Error estándar de la media;[2] PB: Proteína bruta

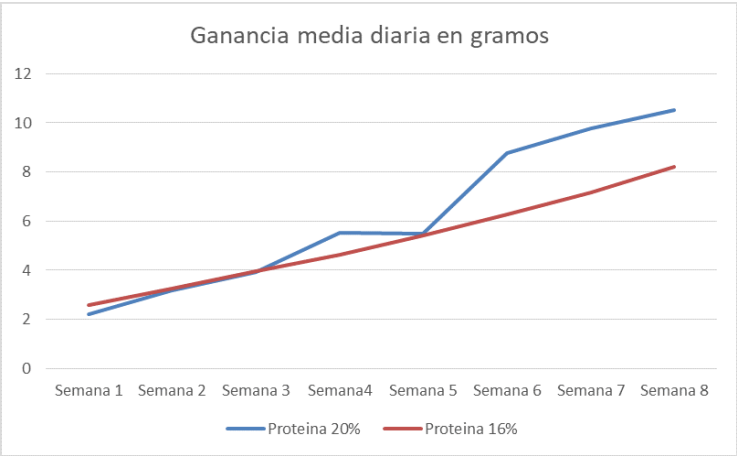


Figura 3: Ganancia media Diaria en gramos

4.1.3. Mortalidad

La tabla 5 indican que el porcentaje más alto de mortalidad ocurrió durante el segundo tratamiento con el 16 % de proteína y momento dos con un índice de mortalidad del 29,8 % lo que se le atribuye a la onfalitis; mientras que el menor porcentaje se encontró en el tratamiento 2 con el 16 % de proteína en el momento uno con un 10 % de mortalidad.

Tabla 5: Análisis del porcentaje de mortalidad por tratamiento.

Tratamiento		Porcentaje
1	E[1]	12,5
1	R[2]	29,4
2	E[1]	10
2	R[2]	29,8

[1] E: Ensayo;[2] R: Replica

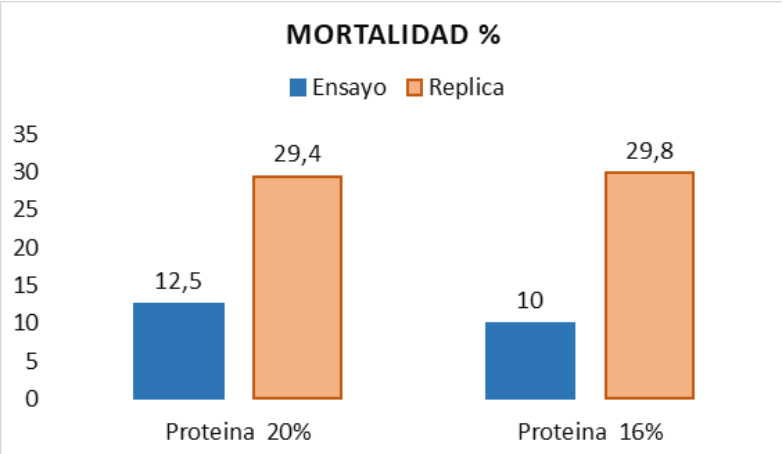


Figura 4: Análisis del porcentaje de mortalidad por tratamiento

4.2 Parámetros digestivos

4.2.1. Pesos absolutos y relativos de órganos digestivos

En la tabla 6 se muestran los pesos absolutos del tracto digestivo. En los pesos absolutos no se detectó diferencias debidas al tratamiento ($P \geq 0,146$) por bloque para peso total del ave, peso del tracto digestivo, molleja, intestinos delgado, intestino grueso, hígado, proventrículo, ciego. No se encontraron diferencias para el tratamiento ($P \geq 0,0978$) en los órganos como intestino grueso e hígado; sin embargo se detectaron diferencias para el peso total del ave ($P \geq 0,012$), peso del tracto digestivo ($P \geq 0,005$), molleja ($P \geq$ 0,001),intestino delgado($P \geq 0,051$), proventrículo($P \geq 0,023$), ciego($P \geq 0,0393$) En los pesos relativos no se detectó diferencia significativas entre tratamientos ($P \geq 0,0649$) para peso del tracto digestivo, intestino delgado, proventrículo, intestino grueso; sin embargo se detectaron diferencias para molleja($P \geq$,0001),higado($P \geq$ 0,001) y ciego ($P \geq 0,0034$).

Tabla 6: Pesos absolutos y relativos de órganos digestivo en gramos

Parámetro	**Niveles de proteína**		EEM[1]	P-valor
Pesos absolutos	20 % PB[2]	16 % PB[2]		TTO
Peso total del ave	352	306	12,1	0,012
Peso del tracto digestivo	62,6	55,2	1,71	0,005
Molleja	20,1	12,7	0,612	<0. 0001
Intestino Delgado	20,6	18,9	0,576	0,051
Intestino Grueso	8,54	8,02	0,77	0,193
Higado	10,5	11,3	0,338	0,098
Proventriculo	2,80	2,22	0,172	0,023
Ciego	1,55	2,02	0,155	0,039
Pesos relativos % Pv				
Peso del tracto digestivo	17,9	18,3	0,500	0,5444
Molleja	5,79	4,24	0,194	<0. 0001
Intestino Delgado	5,87	6,26	0,148	0,0649
Proventriculo	0,799	0,729	0,050	0,3472
Higado	3,01	3,76	0,105	<0. 0001
Intestino Grueso	2,45	2,65	0,84	0,0827
Ciego	0,443	0,671	0,050	0,0034

[1] EEM: Error estándar de la media;[2] PB: Proteína bruta

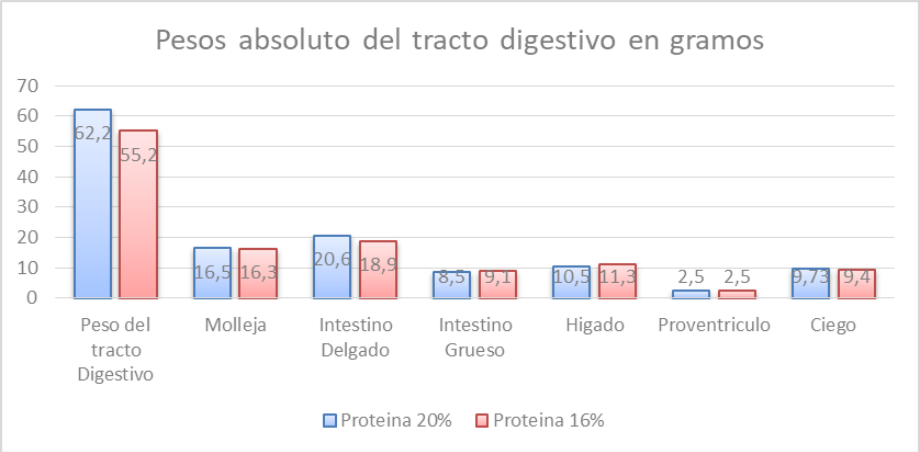
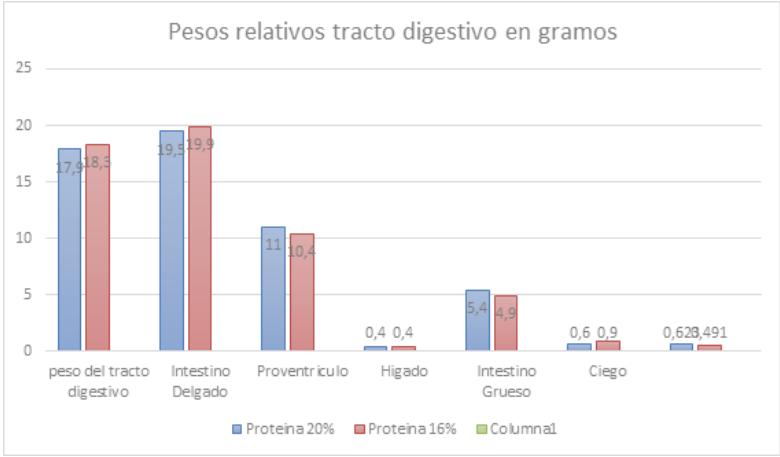


Figura 5: Pesos absolutos



relativo.png

Figura 6: Pesos relativos

4.2.2. Medidas de órganos digestivos

Los tabla 7 indican que no existe diferencia significativa para el intestino delgado y grueso ($P \geq 0,0639$) para los dos tratamientos , sin embargo se detecto diferencias en el ciego y proventriculo (P≥0,001) para los dos tratamientos, teniendo mayores medidas en el trataiento con el 20 % de PB.

Tabla 7: Medidas de órganos digestivos en centímetros

Parametros	**Niveles de Proteína**		EEM[1]	P-valor
	20 % PB[2]	16 % PB		TTO
Intestino Delgado	108	16,6	2,15	0,639
Intestino Grueso	8,80	8,84	0,203	0,878
Ciegos	10,1	8,95	0,246	0,001
Proventriculo	4,5	2,8	0,094	0,001

[1] EEM: Error estándar de la media;[2] PB: Proteína bruta

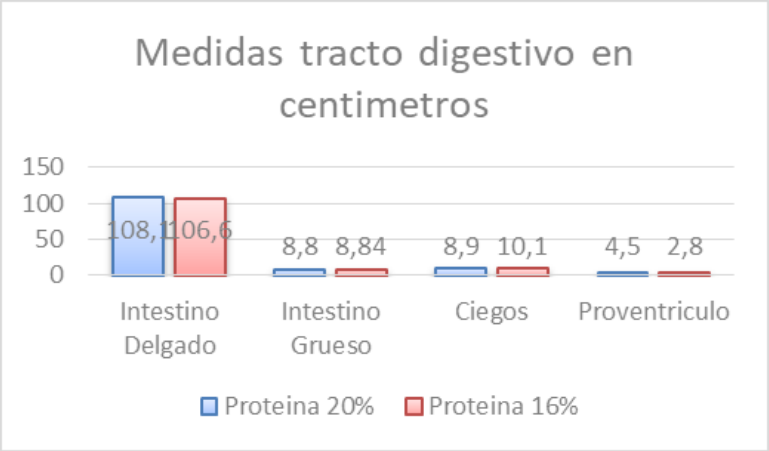


Figura 7: Medidas del tracto digestivo en cm

5. DISCUSIÓN

5.1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS

5.1.1. Peso Vivo

Romero Mora (2018), manifiesta en su investigación que el peso corporal de los pollitos hasta los 49 días fue de 3193 g con un nivel de proteína alto, en contraste con el tratamiento 2 (nivel de proteína menor) 3094 g, cabe mencionar que no hubo distinción de sexo. Tandalla y Israel (2011), obtuvo en su investigación pesos de pollos a los 49 días de 2412 g con un nivel de proteína del 19 %, con el 18 % de proteína 2280 g, y con los menores pesos (2195 g) con el 17 % de proteína. Lema (2008), concuerda con este autor, obteniendo mayores valores con dietas altas en proteína a diferencia de cuando utilizó niveles bajos (18 % y 17 %), ya que los pesos encontrados fueron de 3024,4 y 2987,7g respectivamente. En la presente investigación los pesos mayores se obtuvieron en dietas con el 20 % de proteína (377,9 g), siendo los machos los que alcanzaron los mayores pesos. Estos datos concuerdan con los autores antes mencionados que, se obtuvieron diferencias entre hembras y machos, se mantiene una diferencia significativa en la cual las dietas con mayor contenido de proteína resultan con mayor ganancia de peso.

5.1.2. Ganancia Media Diaria

Tandalla y Israel (2011), mediante su investigación indica que los pollos corporalmente presentaron un mejor comportamiento cuando se utilizaron niveles altos de proteína, de igual manera Trujillo Villa (2013), señala que el crecimiento en pollos se ve afectado a medida que el nivel de proteína disminuye. Granda Bustamante (2019), en datos no publicados, en su investigación obtuvo diferencias significativas en la ganancia de peso, en la tercera semana de vida de los pollos, en el cual el peso fue menor al resto de los tratamientos, que luego en la sexta semana mostraron un crecimiento, donde todos los tratamientos tienen pesos similares. En esta investigación se obtuvieron diferencias significativas en la primera, cuarta y en las tres últimas semanas, donde la ganancia media diaria es mayor en la dieta con alto contenido de proteína (20 %) y sobre todo en los machos. Esto concuerda con los datos obtenidos por Granda Bustamante (2019), que demuestra en su investigación que en las últimas semanas de edad de los broilers existe un crecimiento compensatorio incrementando los animales el peso; así como con Tandalla y Israel (2011) y Trujillo Villa (2013), quienes obtuvieron ganancias de pesos con dietas de mayor nivel de proteína.

5.1.3. Mortalidad

Villacres Luna (2019),en su trabajo de investigación, evaluación de diferentes programas de restricción alimenticia temprana en pollos broiler, para reducir el síndrome ascítico en zonas altas, obtuvo una mortalidad tota del 10 %, debido a problemas asciticos. Según Vaca Bonifaz (2012), la mortalidad debido a la presencia de enfermedades se estima en el orden del 6 %. En el presente trabajo el porcentaje de mortalidad fue del 29,8 %, por lo que estos datos no concuerdan con ninguno de los autores antes mencionado. Este alto índice de mortalidad se debe a onfalitis en las primeras semanas del pollito y en las dietas bajas en proteína (16 %) por problemas de incubación por contaminación ya que los huevos provenían del mismo galpón que

en la primera repetición o momento.

5.2 PARÁMETROS DIGESTIVOS

5.2.1. Pesos Absolutos y Relativos de Órganos Digestivos

Chávez *et al.* (2016), asevera que pollos sometidos a restricción de alimento muestran algunas alteraciones, entre las que se encuentran la adaptación del peso relativo de los órganos gastrointestinales, con un aumento del tamaño y capacidad de almacenamiento de la molleja y el buche; disminución del proventrículo, páncreas; y aumento del intestino delgado. Romero Mora (2018), demostró que en los 19 días de edad y a los 11 días de restricción de alimento encontró una diferencia significativa en el peso del tracto digestivo y sus partes, así como en órganos accesorios cómo es el hígado. El peso mayor del tracto digestivo lo obtuvo en la restricción cuantitativa, pudiendo interpretar que debido a la restricción los órganos obtienen un mayor desarrollo, esto es más evidente en la restricción cualitativa durante la etapa de crecimiento debido a la mayor ingesta de fibra, para posteriormente en la etapa de engorde (28 – 42 d) empezar un crecimiento compensatorio ya que el tamaño del tracto digestivo obtuvo un crecimiento ideal. Rodríguez Cabra *et al.* (2017), en su investigación no tuvieron un incremento en el peso del órgano al cesar la restricción aplicada, sin embargo, los tratamientos con restricción obtuvieron levemente un mayor peso que los alimentados a voluntad.

En esta investigación el peso absoluto total, tracto digestivo, molleja, intestino delgado, proventrículo y ciego obtuvieron una diferencia significativa, mientras que en los pesos relativos los únicos diferencias se dectaon en los organos como: molleja, ciegos e hígado; esto concuerda con Romero Mora (2018), Chávez *et al.* (2016) y Rodríguez Cabra *et al.* (2017),quienes reportan en sus investigaciones que cuando se expone a los pollos a restricciones alimenticias con un aumento de fibra en su ración, los pesos relativos y longitudes de los órganos del sistema digestivo tienden a tener

un mejor desarrollo

5.2.2. Medidas de órganos digestivos

Rodríguez *et al.* (2006), manifiesta en su investigación que hubo una reducción del TGI completo y del intestino delgado, ocurrido a una menor función de los mismos, debido a la disminución de la permanencia de la digesta en las partes más altas del intestino. Press (s.f.), indica que los cambios pueden deberse a un proceso de adaptación de las aves para aumentar la capacidad fermentativa ante el alimento voluminoso. El uso de fibra dietética en los piensos de las aves origina un alargamiento de los ciegos que, según Revisiones anuales 4139 El Camino Way (s.f.), es la respuesta de un ajuste fisiológico normal provocado por el aumento del tiempo de permanencia de las fibras en estos órganos, así como de la masa microbiana y de los productos finales de la fermentación. Estudios de Oxford University Press Oxford (s.f.) y Savón (2000) confirman el aumento de segmentos vacíos del TGI con relación al peso corporal en aves que consumen dietas altas en fibra. Las medidas de órganos digestivos obtenidos en esta investigación que obtuvieron cambios fueron ciego y proventrículo, concordando con los autores ya citados.

6. CONCLUSIONES

Luego del análisis y discusión de los resultados se llegó a determinar las siguientes conclusiones:

- En los parámetros productivos durante la etapa de crecimiento, los animales expuestos a la dieta con un porcentaje de proteína de un 20 % obtuvieron mayores ganancias de peso en relación a los animales que consumieron la dieta del 16 %
- Los niveles altos de proteína utilizados en aves de competencia durante las primeras 8 semanas de vida muestran que aumenta el desarrollo en molleja, de la misma manera se disminuyen el desarrollo de viceras como hígado y ciego

7. RECOMENDACIONES

- Desinfectar adecuaadamente las incubadoras, puesto que esto influye directamente en la tasa de sobre vivencia de la parvada.
- Realizar investigaciones sobre desarrollo alometrico y crecimiento en aves de competencia.
- Continuar realizando estudios de requerimientos en aves de competencia en nuestra zona, que permitan tener datosreales, en nuestras condiciones.
- La presentación del alimento en este tipo de aves debe ser en pellets y granulado para que impida la selección y desperdicio del alimento.

8. BIBLIOGRAFÍA

Berger, M. (2002). Manejo de aves de competencia. , *4*, 405 – 420.

Campos, A., Salguero, S., Albino, L., y Rostagno, H. (2008). Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde: Proteína ideal. En *Iii clana. méxico: Congreso del colegio latino-americano de nutrición animal.*

Chávez, L., López, A., y Parra, J. (2016). Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. *Archivos de zootecnia*, *65*(249), 51–58.

Cortes, A., González, A., y Contreras, E. (2006). Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorda alimentados con dietas granuladas o en harina. , *2*, 241, 246.

Currie R. (2010). Ascites in poultry: recent investigations. *Avian pathology*, *4*(28), 313 – 326.

Durán, R. (2009). *Manejo y nutrición en aves de corral.* México: Grupo Latino.

González, J., Jiménez, E., y Mateos, G. (2007). Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. *Poultry science*, *86*(8), 1705–1715.

Granda Bustamante, P. D. (2019). *Evaluación de diferentes programas de restrícción alimenticia en pollos de carne durante el periodo de crecimiento, para reducir el sindrome ascitíco en zonas altas* (B.S. thesis). Loja.

LLanos, N., Flores, J., y Nader, L. (2003). *Caracterización de la curva de crecimiento en cuatro tipos de gallina criolla.* (Tesis Doctoral no publicada). Cuba.

LLanos, N. F. V., Flores, J. E. M., y Nader, L. M. R. (2003). Caracterización de la curva de crecimiento en cuatro tipos de gallina criolla. *Acta Agronómica*, *52*(1), 85–92.

Mateos, G. G., Lázaro, R., y Gracia, M. (2002). Modificaciones nutricionales y problemática digestiva en aves. *XVIII Curso de especialización FEDNA. España*, *82*.

Murillo, L. O., Flores, G., y Enriquez, J. (2012). *Manual de crianza, raza, entrenamiento y reglamento del gallo de combate* (Tesis Doctoral no publicada). Universidad Nacional Agraria, UNA.

Oxford University Press Oxford, R. U. (Ed.). (s.f.). Una comparación de la alimentación de maíz, avena y cebada en el crecimiento de pollos blancos de leghorn, el peso gastrointestinal de los machos y la madurez sexual de las hembras. *Revista de investigación avícola aplicada*.

Pachecho, I. (2006). Ascitis en broilers en altura. *Engormix, Nolivia*, *1*, 33 – 40.

Press, C. U. (Ed.). (s.f.). Fisiología gastrointestinal y nutrición en aves silvestres. *Actas de la Sociedad de Nutrición*.

Revisiones anuales 4139 El Camino Way, P. A. C. .-. E. U., PO Box 10139 (Ed.). (s.f.). El efecto fisiológico de la fibra dietética: una actualización.

Rodas J. (2006). Síndrome Ascitico en broilers en altura. *Ergomix*, 157 – 164.

Rodríguez, R., Martínez, M., Valdivié, M., Cisneros, M., Cárdenas, M., y Sarduy, L. (2006). Morfometría del tracto gastrointestinal y sus órganos accesorios en gallinas ponedoras alimentadas con piensos que contienen harina de caña proteica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, *40*(3), 361–365.

Rodríguez Cabra, E., Piraquive Chacón, A., y cols. (2017). Evaluación de la restricción alimenticia y su efecto en la ascitis aviar en dos líneas genéticas de pollos en la sabana de bogotá.

Romero Mora, Y. P. (2018). *Efecto de la restricción alimenticia cualitativa sobre el síndrome ascítico en broiler criados en la altura.* (B.S. thesis). Loja.

Savón, L. (2000). Uso de fuentes fibrosas como alternativa alimentaria para aves, cerdos y conejos. *Inf. Final Proyecto.'CITMA. Cub3*.

Silvera Sulca, M., Koga Yanaqui, Y., y Alvarado Sánchez, A. (2013). Aplicaciones de la biotecnología en la nutrición, el metabolismo y fisiología celular del ave: extractos bacterianos, acidificantes orgánicos y principios activos funcionales (parte ii).

Sánchez, C. (2005). *Cría, manejo y comercialización de pollos* (3.ª ed.). Lima, Perú: Ediciones Ripalme.

Tandalla, T., y Israel, R. (2011). *Evaluación de diferentes nivelas de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros* (B.S. thesis).

Tinoco Rostrán, Y. A. (2016). *Caracterización sobre crianza y manejo de gallos de pelea (gallus gallus) en el municipio de muy-muy, matagalpa* (Tesis Doctoral no publicada). Universidad Nacional Agraria, UNA.

Trujillo Villa, A. L. (2013). *Efectos de la fitasa líquida adicionada al agua en pollos con dieta comerciales* (B.S. thesis).

Urdaneta, M. (2000). Mild feed restriction and compensatory growth in the broiler chicken. *The university of guelph*.

Vaca Bonifaz, D. F. (2012). *Utilización de proteasa para la asimilación de la torta de soya en la cría y engorde de pollos* (B.S. thesis).

Villacres Luna, J. A. (2019). *Evaluación de diferentes programas de restricción alimenticia temprana en pollos broiler, para reducir el síndrome ascítico en las zonas altas* (B.S. thesis). Loja.

Wageningen Academic Publishers, W. (Ed.). (s.f.). *Optimización de la digestión de nutrientes, la absorción y la función de barrera intestinal en monogástricos: realidad o ilusión.*

Woernle, H. (2013). *Enfermedades de las Aves, Enfermedades de los Pollitos y Aves Jóvenes, Muerte Cardiaca y Edema Pulmonar en los Pollos de Cebo Jóvenes.* Poultry Science.

Anexo I: Fotografías del Trabajo de Campo

Figura 8: Preparación del galpón.

Figura 9: Elaboración de balanceados.

Figura 10: Elaboración de balanceados.

Anexo II: Fotografías del Análisis de los resultados

Figura 11: Toma de datos.

Figura 12: Faenamiento y toma de muestras.

Figura 13: Toma de datos.