

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de la inclusión de harina de papa (*Solanum Tuberosum*) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Pusdad Imbaquingo Jonathan Darío

TUTOR: PhD. Balarezo Urresta Luis Rodrigo

Tulcán, 2020

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

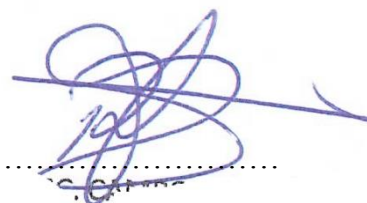
Certificamos que el estudiante PUSDAD Imbaquingo Jonathan Darío con el número de cédula 040192816-3 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de la inclusión de harina de papa (*Solanum Tuberosum*) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



PhD. Luis Balarezo

Tutor



MsC. Martín Campos

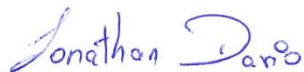
Lector

Tulcán, 9 de marzo de 2020

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Pusdad Imbaquingo Jonathan Darío con cédula de identidad número 040192816-3 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink that reads "Jonathan Darío". The signature is written in a cursive style with a large initial 'J'.

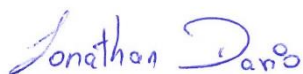
Darío Pusdad

Autor

Tulcán, 9 de marzo de 2020

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Pusdad Imbaquingo Jonathan Darío declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de la inclusión de harina de papa (*Solanum Tuberosum*) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink that reads "Jonathan Darío".

Darío Pusdad

Autor

Tulcán, 9 de marzo de 2020

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por haberme brindado salud y fuerza y permitirme tener vida para cumplir con mis metas.

A mis padres Darío Pusdad y Mercedes Imbaquingo y mis hermanas Tania, Nayeli y Skarleth quienes me han apoyado en todos los aspectos de la vida y me brindaron fuerzas en los tiempos difíciles.

Agradezco de manera especial a mi tutor PhD. Luis Balarezo y a mi lector Dr. Martín Campos por haber brindado su amistad y sus conocimientos que me permitieron desarrollar mi investigación

Agradezco a mi querida Universidad Politécnica Estatal del Carchi, donde aprendí a formarme profesionalmente y donde me brindaron la oportunidad de cumplir mi sueño.

También agradezco a mis maestros de la facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, que me dieron amistad y me apoyaron en el transcurso de mi vida universitaria brindándome conocimientos y experiencias; así como también a mis amigos y compañeros que me apoyaron y con quienes compartimos momentos asiendo la vida estudiantil una experiencia muy agradable.

DEDICATORIA

Al haber concluido mi etapa universitaria dedico esta investigación a mis queridos padres Darío Pusdad y Mercedes Imbaquingo quienes me apoyaron para poder realizar mi sueño y mucho más importante haberme brindado su amor condicional.

A mis hermanas por siempre hacer de mi vida una aventura donde hemos compartido alegrías y tristezas

A mi esposa Valeria Guachagmira por haberme ayudado a cambiar mi forma de vivir y enseñarme que puedo ser una mejor persona junto a ti y mis hijos Javier y Camilo.

Y por último a mis familiares y amigos de la parroquia Mariscal Sucre y de mi comunidad Loma el Centro quienes me apoyaron en los momentos difíciles que vivimos.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | 14 |
| ABSTRACT..... | 15 |
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| I. PROBLEMA..... | 18 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 18 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 19 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN | 19 |
| 1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN | 20 |
| 1.4.1. Objetivo General..... | 20 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos..... | 20 |
| 1.4.3. Preguntas de Investigación..... | 20 |
| II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 21 |
| 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS | 21 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO..... | 24 |
| 2.2.1. Papa (Solanum tuberosum). | 24 |
| 2.2.1.1. Taxonomía. | 25 |
| 2.2.1.2. Valor nutritivo de la papa..... | 25 |
| 2.2.1.3. Producción de papa en la provincia del Carchi..... | 26 |
| 2.2.1.4. Precios..... | 26 |
| 2.2.1.5. Uso de la papa en la alimentación animal..... | 27 |
| 2.2.1.6. Harina de papa. | 27 |
| 2.2.1.6.1. Proceso para la obtención de la harina de papa. | 28 |
| 2.2.2. Avicultura..... | 29 |
| 2.2.2.1. Pollos de engorde..... | 29 |
| 2.2.2.1.1. Pollos Camperos | 30 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2.1.1.1 Características del pollito BB campero | 30 |
| 2.2.2.1.1.2. Características del pollo campero | 31 |
| 2.2.2.1.1.3. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde..... | 32 |
| 2.2.2.2. Manejo y Cuidado | 32 |
| 2.2.2.2.1. Condiciones estructurales del galpón | 32 |
| 2.2.2.2.2. Recepción de los pollitos | 33 |
| 2.2.2.2.3. Equipos | 34 |
| 2.2.2.1.1.4. Requerimientos nutricionales del pollo campero. | 36 |
| 2.2.2.1.1.5. Alimentación del pollo campero..... | 37 |
| 2.2.2.1.1.6. Principales enfermedades del pollo campero. | 37 |
| 2.2.2.1.1.6.1. Enfermedad de Newcastle. | 37 |
| 2.2.2.1.1.6.2. Bronquitis infecciosa | 38 |
| 2.2.2.1.1.6.3. Síndrome de hipertensión pulmonar o ascitis (PHS)..... | 39 |
| 2.2.2.1.1.7. Vacunas. | 39 |
| 2.2.2.1.1.8. Nutrientes que necesitan los pollos de engorde..... | 39 |
| 2.2.2.3. Balanceado..... | 41 |
| 2.2.2.3.1. Materia prima | 41 |
| 2.2.2.3.1.1. Maíz | 41 |
| 2.2.2.3.1.2. Soya | 42 |
| 2.2.2.3.1.3. Arroz Salvado | 42 |
| 2.2.2.3.1.4. Harina de pescado..... | 43 |
| 2.2.2.3.1.5. Melaza | 43 |
| 2.2.2.3.1.6. Aceite de palma | 44 |
| 2.2.2.3.1.7. Harina de papa..... | 44 |
| III. METODOLOGÍA..... | 46 |
| 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO | 46 |
| 3.1.1. Enfoque..... | 46 |

| | |
|---|----|
| 3.1.2. Tipo de Investigación..... | 46 |
| Experimental:..... | 46 |
| Bibliográfica: | 46 |
| 3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER | 46 |
| 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 48 |
| 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS..... | 50 |
| 3.4.1. Población..... | 50 |
| 3.4.2. Muestra..... | 50 |
| 3.4.3. Tratamientos y técnica de estudio | 50 |
| 3.4.4. Características del ensayo | 50 |
| 3.4.5. Bloques al azar del experimento | 51 |
| 3.4.6. Manejo del experimento..... | 51 |
| 3.4.1. Análisis Estadístico..... | 53 |
| 3.4.1.1 Requerimientos nutricionales por etapa de crecimiento de pollos camperos | 53 |
| 3.4.1.2. Composición de proteína y grasa del balanceado comercial. | 54 |
| 3.4.1.3. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 5, 10 y 15 %. | 54 |
| | 54 |
| 3.4.1.4. Ganancia diaria de peso. | 58 |
| 3.4.1.5. Conversión alimenticia. | 58 |
| 3.4.1.6. Mortalidad..... | 58 |
| 3.4.1.7. Morbilidad..... | 58 |
| 3.4.1.6. Costos de producción. | 58 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 59 |
| 4.1. RESULTADOS | 59 |
| 4.1.1. Peso de los animales. | 59 |
| 4.1.2. Conversión Alimenticia | 60 |
| 4.1.3. Mortalidad..... | 60 |

| | |
|---|----|
| 4.1.4. Morbilidad | 61 |
| 4.1.5. Costo de Producción..... | 61 |
| 4.2. DISCUSIÓN | 62 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 64 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 64 |
| 5.2. RECOMENDACIONES..... | 64 |
| IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 65 |
| V. ANEXOS | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Papa (<i>Solanum tuberosum</i>) | 24 |
| Ilustración 2. Producción de papa en la provincia del Carchi..... | 26 |
| Ilustración 3. Harina de papa. | 28 |
| Ilustración 4. Picado y deshidratación de la papa. | 29 |
| Ilustración 5. Pollos Camperos línea K-35. | 30 |
| Ilustración 6. Pollo BB campero K-35..... | 31 |
| Ilustración 7. Características del pollo campero. | 31 |
| Ilustración 8. Galpón utilizado en la investigación..... | 33 |
| Ilustración 9. Recepción del pollito BB | 34 |
| Ilustración 10. Criadora campana. | 34 |
| Ilustración 11. Bebederos manuales..... | 35 |
| Ilustración 12. Bebederos automáticos. | 35 |
| Ilustración 13. Comederos manuales para pollos..... | 36 |
| Ilustración 14. Pollos con Newcastle. | 38 |
| Ilustración 15. Pollo con bronquitis infecciosa..... | 38 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde | 25 |
| Tabla 2. Valor nutritivo de la papa | 25 |
| Tabla 3. Precio de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en las diferentes provincias | 27 |
| Tabla 4. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde..... | 32 |
| Tabla 5. Requerimientos nutricionales del pollo campero. | 36 |
| Tabla 6. Alimento requerido por el pollo campero..... | 37 |
| Tabla 7. Análisis bromatológico del maíz (<i>Zea mays</i>)..... | 41 |
| Tabla 8. Análisis bromatológico de la soya (<i>Glycine max</i>)..... | 42 |
| Tabla 9. Análisis bromatológico del arroz salvado | 42 |
| Tabla 10. Análisis bromatológico de la harina de pescado | 43 |
| Tabla 11. Análisis bromatológico de la melaza..... | 43 |
| Tabla 12. Análisis bromatológico del aceite de palma..... | 44 |
| Tabla 13. Análisis bromatológico de la harina de papa..... | 44 |
| Tabla 14. Distribución de los tratamientos de investigación..... | 50 |
| Tabla 15. Requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento del pollo campero..... | 53 |
| Tabla 16. Composición del balanceado comercial (Pronaca)..... | 54 |
| Tabla 17. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 5%..... | 55 |
| Tabla 18. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 10%..... | 56 |
| Tabla 19. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 15%..... | 57 |
| Tabla 20. Análisis prueba de Tukey para ganancia de peso semanal..... | 59 |
| Tabla 21. Evaluación de la conversión alimenticia. | 60 |
| Tabla 22. Evaluación de la mortalidad | 60 |
| Tabla 23. Evaluación de la morbilidad..... | 61 |
| Tabla 24. Evaluación del costo de producción..... | 61 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación. | 70 |
| Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas. | 71 |
| Anexo 3. Construcción del galpón. | 73 |
| Anexo 4. Diseño de bloques completamente alazar. | 73 |
| Anexo 5. Elaboración de la harina de papa. | 74 |
| Anexo 6. Colocación de la criadora. | 75 |
| Anexo 7. Recepción del pollito BB. | 75 |
| Anexo 8. Pesaje de pollos. | 76 |
| Anexo 9. Etapa final o salida de los pollos. | 76 |
| Anexo 10. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 1 a 7 días. | 77 |
| Anexo 11. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 8 a 21 días. | 78 |
| Anexo 12. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 22 a 33 días. | 79 |
| Anexo 13. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 34 a 42 días. | 80 |
| Anexo 14. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 43 días hasta su salida. | 81 |
| Anexo 15. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 1 a 7 días. | 82 |
| Anexo 16. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 8 a 21 días. | 83 |
| Anexo 17. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 22 a 33 días. | 84 |
| Anexo 18. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 34 a 42 días. | 85 |
| Anexo 19. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 43 días hasta el tiempo de salida. | 86 |
| Anexo 20. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 1 a 7 días. | 87 |
| Anexo 21. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 8 a 21 días. | 88 |
| Anexo 22. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 22 a 33 días. | 89 |
| Anexo 23. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 34 a 42 días. | 90 |
| Anexo 24. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 43 días hasta el tiempo de salida. | 91 |
| Anexo 25. Análisis bromatológico de la harina de papa. | 92 |

RESUMEN

En la presente investigación, se evaluó la inclusión de harina de papa (*Solanum tuberosum*) para la elaboración de un balanceado, en la cual se determinó la ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, morbilidad y costos de producción en la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre; Se implementó tres tratamientos y un testigo, T1 (5%), T2 (10%) y T3 (15%) de harina de papa y el testigo T4 (balanceado comercial) cada tratamiento con 5 repeticiones. La investigación se la realizó durante 8 meses, comenzó desde la construcción del galpón, adquisición de materias primas, elaboración de harinas y análisis bromatológico. Se realizó 7 tomas de datos cada 8 días, el día uno que es la recepción del pollito BB hasta el día 56 que es el final de la producción. Para el análisis estadístico se diseñó bloques completamente al azar, cada tratamiento constó de 25 pollos, se utilizó la prueba de Tukey para evaluar la ganancia de peso y la conversión alimenticia obteniendo que T4 tiene diferencia estadísticamente significativa para estas dos variables. Mientras que entre los tratamientos de inclusión de papa el más eficiente en costos de producción es el T1 (5%) y el menos eficiente T2 (10%).

En cuanto a mortalidad y morbilidad se presentó un alto porcentaje en el T4 (testigo) con el 12% de mortalidad y el 56 % de morbilidad, seguido de T1 (5%) con el 8% de mortalidad y el 36 % de morbilidad mientras que en T2 y T3 no presentaron mortalidad.

En conclusión, con la inclusión de harina de papa disminuyó la mortalidad y morbilidad permitiendo mejorar los costos de producción.

Palabras claves: Inclusión de harina, elaboración de balanceado, conversión alimenticia, ganancia de peso, costo de producción, mortalidad y morbilidad.

ABSTRACT

In the present investigation, the inclusion of potato flour (*Solanum tuberosum*) was evaluated for the preparation of a balanced diet in which weight gain, feed conversion, mortality, morbidity and production costs in the production of farm chickens were determined in Mariscal Sucre Parish; three treatments and one control were implemented, T1 (5%), T2 (10%) and T3 (15%) of potato flour and control T4 (commercial balance) each treatment with 5 repetitions. The investigation was carried out during 8 months, starting from the construction of the shed, acquisition of raw materials, flour processing and bromatological analysis. 7 data collection were taken every 8 days. Day one which is the reception of the BB chick until day 56 which is the end of production. For the statistical analysis, completely randomized blocks were designed, each treatment consisted of 25 chickens. The Tukey test was used to assess weight gain and feed conversion, obtaining that T4 has a statistically significant difference for these two variables. While among the potato inclusion treatments the most efficient in production costs is T1 (5%) and the least efficient T2 (10%).

In terms of mortality and morbidity, a high percentage was presented in T4 (control) with 12% mortality and 56% morbidity, followed by T1 (5%) with 8% mortality and 36% morbidity while that in T2 and T3 they did not present mortality, presenting a low morbidity index.

In conclusion, with the inclusion of potato flour, mortality and morbidity decreased, allowing production costs to improve.

Keywords: Flour inclusion, balanced processing, food conversión, weight gain, production cost, mortality and morbidity.

INTRODUCCIÓN

“La avicultura en el Ecuador es practicada en diferentes niveles sociales y económicos pues contribuye una fuente importante de trabajo y proporciona carne a bajo costo” Buces (2013) . Además, el consumo de carne blanca a aumentado en las últimas décadas, por lo que, es importante buscar nuevas alternativas de nutrición avícola, más sanas ya que esta carne se caracteriza por tener nivel calórico y grasa menor. De igual manera la reproducción y crecimiento de aves es corto y su rentabilidad baja (Rosales, 2017).

Por otro lado, la industria avícola se conforma por una cadena de producción y comercialización, ya que se inicia con el cultivo y comercialización de materias primas como el maíz, la soya, salvado de arroz principalmente; seguido de la producción de alimento balanceado para la crianza de las aves, para luego su procesamiento y distribución a diferentes centros de comercialización como son: mayoristas, supermercados, y en los diferentes puntos de venta donde las personas puedan adquirir el producto para su alimentación diaria; por esto la avicultura es uno de los sectores con mayor potencial de crecimiento Buces (2013), por lo que es importante la búsqueda de nuevas alternativas para la alimentación de pollos y poder salir al mercado beneficiando al avicultor.

En la provincia del Carchi se cosechan en una hectárea, aproximadamente 24,9 toneladas de papa; el agricultor se ve afectado cuando en épocas de cosecha los precios de este producto bajan debido al exceso de oferta en el mercado, provocando que se pierdan grandes cantidades de este tubérculo y con ello las pérdidas para el agricultor; adicionalmente, el tubérculo pequeño (de tercera) representa un 20% de la cosecha de papa; este producto que prácticamente no tiene valor, muchas de las veces se queda en el terreno, pudiendo este producto ser utilizado en la alimentación animal ejemplo en aves, bovinos, porcinos, equinos, caninos.

En Ecuador la producción de pollos de engorde se ha desarrollado en gran nivel, cubriendo todos los climas y regiones por su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disposición para encontrar pollito BB de buena calidad, donde se debe tomar en cuenta ciertos puntos como son manejo, buen concentrado e instalaciones, calidad de agua y plan sanitario; es primordial tener en cuenta que una excelente línea de pollo es aquella que tiene la habilidad para transformar el concentrado en músculo en menos tiempo, y con un porcentaje de mortalidad aceptable. El mercado prefiere un pollo de buen color, pechuga exuberante y de buen sabor (Custodio, 2016).

“La cría de pollo campero supone una alternativa avícola a la explotación industrial, con el que se persigue un producto de calidad, criado con un sistema semiextensivo o extensivo frente al intensivo del pollo broiler; dando como resultado un pollo más natural y más apetecido” Cabrera A., (2015). El pollo campero es muy apreciado en el mercado ecuatoriano por su calidad, aunque un poco más caro por el tiempo de crianza; sin embargo, es más resistentes a enfermedades y se adaptan al sitio de crianza.

Según Espinoza (2016), la avicultura en los últimos tiempos es más exigente en cuanto se refiere a disminuir el tiempo de salida de las aves, por lo que pequeños y medianos productos buscan mejorar su producción buscando nuevas alternativas de inclusión que disminuya el costo de producción para que en la alimentación represente el 72 %.

Con el objetivo de dar a conocer una nueva alternativa y dar un valor agregado al cultivo de papa en el país, brindando soluciones a los paperos cuando los precios están bajos; y a los avicultores que sus ganancias bajan por el alto costo de producción y el tiempo prolongado de crianza, se evalúa 3 diferentes porcentajes de harina de papa (*Solanum tuberosum*) en la inclusión de dietas alimenticias para la producción de pollos camperos.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador uno de los principales problemas agrícolas es la falta de mercado para la producción de papa principalmente ya que las empresas nacionales prefieren la producción extranjera que es más económica que en nuestro país, como también la preferencia a otras variedades. El precio más bajo que se registró en el 2018 fue en la provincia del Carchi cantón Montufar, donde un quintal cuesta 6,67 \$ que no cubre los costos de producción que oscila entre \$ 10 y \$12 por quintal, esto da como resultado que los productores no comercialicen la producción de papa de segunda y tercera esto ocasiona que se desechen o se las deje en el mismo terreno causando pérdidas económicas en los agricultores (Cobos, 2019).

Cuando hay una excesiva producción de papa existe una baja de precio dando como consecuencia pérdida económica al productor ya que no puede llevar toda la producción al mercado, un 20% de la cosecha de la papa es producto de desecho y tiene un bajo valor, pero puede utilizarse para alimentación animal Custodio (2016). La crianza de pollos de engorde es uno de los ingresos de muchas familias a nivel nacional, pero se ha visto afectada por la insuficiente ganancia de peso en la etapa final de producción debido a muchas causas siendo una de ellas el desconocimiento de las características nutricionales del almidón de papa en la inclusión de formulación de balanceados (Landa, 2014).

La producción avícola no ha tenido un desarrollo importante en la provincia del Carchi, ya que son pocos los sectores con climas templados y cálidos, donde tiene crianza adecuada. En la provincia del Carchi existen proyectos avícolas donde se ha comprobado que las $\frac{3}{4}$ partes del total del costo de producción fueron destinadas a la alimentación, se observa precios elevados y una baja ganancia de peso Espinoza (2016, p. 6). Una de las razones es el desconocimiento de las características nutricionales de la harina de la papa en la inclusión de formulación de balanceados.

El precio del maíz y la soya es uno de los problemas que afecta de igual manera a la avicultura nacional, al ser las dos materias primas indispensables en la formulación de alimento balanceado. En el caso del maíz su precio es de \$ 15 dólares a diferencia de los países vecinos que no supera los \$ 12 dólares, implica un incremento en los costos de producción, como también existe un déficit de la gramínea que se encuentra entre las 100 y 150 mil toneladas. Mientras que la provisión de soya también implica otro inconveniente que afecta a los

avicultores, ya que la cultivada a nivel nacional además de ser cara no es de buena calidad por lo que la producción se ve afectada (Cruz , Ortega, y Espinoza , 2019).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la provincia del Carchi existe desconocimiento de las propiedades nutricionales de la harina de papa (*Solanum tuberosum*) para la producción de pollos de engorde.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Es importante realizar la evaluación de la inclusión de harina de papa (*Solanum tuberosum*) en la producción de pollos camperos, ya que esto permitirá darle un valor agregado al producto y así poder aprovecharlo en tiempos de exceso de producción y de bajos precios, como también brindaría solución a la avicultura nacional al poder reducir los costos de producción.

Según Schultz (2019) manifiesta que la demanda de productos de origen animal aumenta debido al crecimiento demográfico, los proveedores de pienso y los ganaderos deben producir más, bajo regulaciones de seguridad cada vez más estrictas.

En la producción papera, se comercializan tubérculos de calidad y con buena presentación, siendo los tubérculos pequeños y deformes el descarte o como son conocidos de tercera categoría los cuales no se puede comercializar y en la mayor parte se quedan en los propios terrenos para su descomposición, es por esto que se busca dar un valor agregado con la elaboración de harinas para la alimentación de diferentes aves Laurencio y Masgo (2014)“es un producto que se lo puede suministrar en diferentes épocas de desarrollo de los animales, su inclusión no afecta las características de: color, olor, sabor, textura de la carne, teniendo en cuenta su nivel de inclusión” (Landa, 2014).

Según Espinoza (2016) asegura que la avicultura se constituye como materia de estudio debido a su rentabilidad para los productores y la nutrición que puede brindar a la población que la consume, donde también nos da a conocer que en América supera los 40 millones de toneladas, y en Ecuador supera los 230 millones de pollos con un consumo que por persona de 35 Kg.

La papa es un tubérculo altamente consumido a nivel mundial por su alta calidad energética, de igual manera existe un gran porcentaje de residuos que son destinados a la alimentación animal por lo que es importante buscar alternativas que permitan favorecer la absorción de los nutrientes, como podría ser la elaboración de harina, ya que este tubérculo posee como principal

constituyente el almidón y en cantidades mínimas fibra, calcio (Ca), Magnesio (Mg), potasio (K), fosforo (P), y vitaminas como A, B1, B2, y C, cuyas características son energéticas, siendo este excelente en la implementación de dietas para animales (Landa, 2014).

Es por estas razones que esta investigación dará a conocer la forma de darle un valor agregado al tubérculo para poderlo incluir en la elaboración de balanceados para animales permitiendo que los costos de producción en la avicultura se reduzcan como también que los agricultores puedan aprovechar el 100% de sus cosechas

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la inclusión de harina de papa (*Solanum Tuberosum*) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✚ Determinar ganancia de peso obtenido en pollos con cada concentrado.
- ✚ Determinar la conversión alimenticia en los pollos de engorde.
- ✚ Evaluar el porcentaje de mortalidad y morbilidad en los pollos criados con este balanceado.
- ✚ Determinar el costo de producción del balanceado para cada tratamiento en estudio.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Qué porcentaje de harina de papa son ideales para la elaboración de una dieta balanceada?

¿Cuál es el costo de producción de la alternativa de cada uno de los balanceados?

¿Cómo influye la inclusión de harina de papa en la producción de pollos de engorde?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación de Landa (2014) se investigó la evaluación de tres niveles de almidón de papa en la alimentación de pollos parrilleros en Ambato, la cual estableció el nivel adecuado de la inclusión del almidón de papa (5% T1, 10% T2, 15% T3 y el testigo sin adición del almidón de papa T4), determinando el mayor rendimiento en la etapa de engorde de pollos; a más de evaluar económicamente los resultados. Los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento T3 con el 15 % de almidón de papa con una mayor ganancia de peso, tanto a los 35 días (570,55 g), a los 42 días (1348, 89 g), a los 49 días (1881, 56 g) y a los 56 días (2373, 83 g), en cuanto a la mortalidad no se presentó en ningún tratamiento por lo que se dice que los almidones de papa no causaron problemas de digestibilidad y existe mayor rentabilidad.

Así mismo en otra investigación titulada efecto de la inclusión de harina de papa (*Solanum Tuberosum*) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos en Trujillo - Perú investigado por Custodio (2016) menciona que utilizó 200 pollos de la línea Cobb 500 con cuatro tratamientos (0%, 10%, 20%, 30% de inclusión de harina de papa en las dietas) la cual se evaluó ganancia de peso, conversión alimenticia y análisis económico en un diseño completamente al azar; en cuanto a ganancia de peso los pollos que se alimentaron con la dieta alimenticia de 0% a 10% de harina de papa obtuvieron mejor peso que los que consumieron 20% y 30% ; con respecto al consumo de alimento los animales que consumieron 20% y 30% con inclusión de harina de papa fueron los que tuvieron el consumo más bajo, en cuanto a los parámetros productivos y económicos mientras más es la inclusión de harina de papa hay mayor inversión por ende menos rentabilidad.

Por otra parte en la investigación de Vilcapoma (2017) titulada evaluación productiva y económica del uso de tres niveles de harina de residuos de papa en la alimentación de pollos broilers en Huancayo; manifiesta que evaluó cuatro tratamientos de T1 (30%), T2 (40%), T3 (50%) y T4 (Testigo) lo cual realizó un diseño completamente al azar para el análisis de ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento) obteniendo así el mejor tratamiento el T1 (30%) debido al alto nivel de energía ya que ayuda a la ganancia de peso; para la etapa de crecimiento no es aconsejable por la

cantidad insuficiente nivel de proteínas, en cuanto al mérito económico obtenido fue el tratamiento.

En la investigación de Orihuela (2015) titulada inclusión de proteínas unicelulares de residuos de papa picada en dietas para el engorde de pollos broiler en la granja agropecuaria de Yauris – UNCP, menciona que realizó un diseño experimental de nivel exploratorio, descriptivo y correlacional con tres tratamientos y un testigo, en el T1 (10% de proteínas unicelulares) obtuvo una ganancia de peso de 2,660 kg , T2 (20% de proteínas unicelulares) fue 2,176 kg, T3 (30% de proteínas unicelulares) su ganancia es 2,176 kg y el testigo T0 fue 2,393 kg la cual evalúa la ganancia de peso, conversión alimenticia donde obtuvo como resultado una conversión alimenticia más eficiente en el T2 al suministrar el 20% de inclusión de proteína unicelular T2= 1.909 seguido por T1 = 2,078, T0= 2,087 y T3 = 2,345; siendo esta variable importante para conocer el costo por kg de peso vivo, así como también cuanto de alimento consume por incrementar un kg de peso vivo. El mejor índice de productividad, se obtuvo en T1 = 1.420 y mejor mérito económico, se obtuvo en T1 = 22.46% seguido por T2 =15.38%.

Además, en la investigación titulada Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (*Cucurbita moschata*) y tres balanceados comerciales (Pronaca, Aviforte, Agromel) y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros. Amaguaña, Pichincha realizada por Buces (2013) manifiesta que utilizó un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial 4 x 3 con 16 pollos por tratamiento se realizó las diferentes observaciones; las variables a evaluar fueron: incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad, pigmentación de la piel y análisis financiero, se obtuvo como resultado con la mejor respuesta en casi todas las variables fue el balanceado (b3) (Aviforte) que alcanzó mejores resultados para incremento de peso de (2844.8 g /pollo), consumo de alimento (5008,54 g/pollo), conversión alimenticia (1,72), porcentaje de mortalidad (4.17%) y pigmentación de la piel (amarillo). En cuanto al balanceado a base de harina de zapallo produjo la mayor relación beneficio/costo con un valor de 1.27; es decir por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 0,27 \$, en cuanto a la ganancia de peso fue menor comparado con los tres balanceados comerciales obteniendo un peso final de 2582,3 g/pollo durante toda la investigación.

Así mismo en otra investigación de Muñoz y Pintado (2016) titulada evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva con suplementación de residuos de hortalizas consiste en 3 tratamientos T1 (testigo), T2 (intensivo 1%) y T3 (semi-intensivo 50 %) la cual evaluaron la ganancia diaria de peso, índice de productividad, mortalidad y conversión alimenticia con un diseño de bloques al azar con tres tratamientos, cada uno de ellos con 5 repeticiones y con 20 pollitos por unidad experimental; la investigación duró 56 días la cual no evidenciaron diferencias significativas en ganancia diaria de peso, índice de productividad, mientras que, hubo diferencias significativas en el consumo semanal y mortalidad; en el tratamiento semi-intensivo hubo mayor mortalidad del 15% a causa de los cambios climáticos que desencadenaron problemas respiratorios con mayor severidad en este tratamiento ocasionando un incremento en la incidencia del síndrome ascítico durante las últimas semanas de investigación.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Papa (*Solanum tuberosum*).

“Pertenece a la familia de las Solanáceas, es originaria de la cordillera de los Andes, en el altiplano andino, y puede ser encontrada hasta los 4300 msnm, está ubicada dentro de los cuatro cultivos de mayor importancia en el mundo” (Morales, 2011). La mayor diversidad genética de la papa (*Solanum tuberosum*) cultivada se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur, se desarrolla en terrenos irregulares en laderas con más de 45% de pendiente y un rango de altitud de 2400 a 3800 msnm, en un clima templado frío entre 6° a 18°C; es reproducida en forma vegetativa a través de tubérculos de semilla (Pumisacho y Sherwood, 2002)

Además para su cultivo existen prácticas culturales que se realizan luego de que las plantas han nacido, las principales prácticas culturales asociadas con el manejo agronómico son: el retape, el rascadillo y los aporques, en algunos casos incluye el riego, finalmente los tubérculos cosechados deben ser retirados rápidamente para evitar daños ocasionados por el ambiente, plagas y enfermedades; éste producto se lo clasifica en tres clases: primera (gruesa > 121g), segunda (redroja 71 a 120 g) y tercera (cuambiaca > 30 g) (Pumisacho y Sherwood, 2002).



Ilustración 1. Papa (Solanum tuberosum)

2.2.1.1. Taxonomía.

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde

| | |
|------------|--------------------------|
| Reino | Plantae |
| División | Magnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Sub clase | Asteridae |
| Orden | Solanales |
| Familia | Solanaceae |
| Genero | <i>Solanum</i> |
| Sub género | Potatoe |
| Especie | <i>Solanum Tuberosum</i> |

Fuente: (Rojas, 2014)

2.2.1.2. Valor nutritivo de la papa.

“Se considera un alimento energético ya que es fuente de carbohidratos, proteína, vitaminas y minerales”; en 100 gr de papa se encuentra lo siguiente:

Tabla 2. Valor nutritivo de la papa

| Porción: 100 gr | | | |
|-----------------|---------------|----------|---------|
| Calorías | Carbohidratos | Proteína | Grasa |
| 95 | 21,6 gr | 9 % | 0,19 gr |

Fuente: (AGROCALIDAD, 2019)

“Además la papa aporta vitaminas (niacina, tiamina, riboflavina, vitamina C) y minerales (hierro, calcio, fósforo y potasio)” (FAO, 2010). Por otra parte, las papas frescas contienen cerca del 80% de agua y 20% de materia seca, en base seca, el contenido de proteína es similar al de los cereales. Una papa de tamaño mediano (200 gr), aporta con el 26% del requerimiento diario de Cu, 17 al 18% de K, P, y Fe y entre el 5 al 13% de Zn, Mg, Mn y hasta el 50% de vitamina C (Cuesta, 2012)

2.2.1.3. Producción de papa en la provincia del Carchi.

Hasta 2016 la provincia con mejor rendimiento en promedio desde el 2010 era Carchi, sin embargo, con el valor alcanzado en el 2016, Sucumbíos tiene la mejor productividad histórica de todas las provincias que se dedican a la siembra del producto ya que solamente cosecho 327,89 hectáreas entre 2010 y 2017. Carchi, por otro lado, es la provincia que más superficie cosechó, con 50.361,45 ha para el mismo período, y se encuentra en el segundo puesto de provincias con mejor rendimiento histórico (Cobos, 2019)

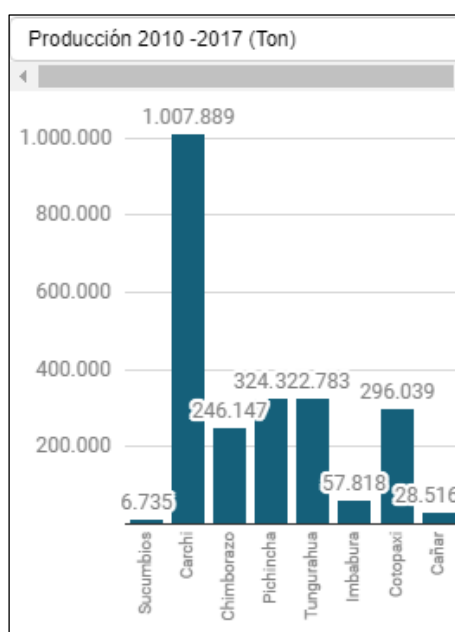


Ilustración 2. Producción de papa en la provincia del Carchi

Fuente: (Cobos, 2019)

2.2.1.4. Precios.

“Los precios de la papa varían dependiendo su tipo y también del lugar en donde se comercializa, es por esto que no existe un solo precio para determinada variedad en el país por las diferencias en costos de transporte, producción” (Cobos, 2019).

“Según información obtenida del MAG, la papa súperchola para la última semana de febrero mantuvo un precio por quintal en mayoristas”:

Tabla 3. Precio de la papa (*Solanum tuberosum*) en las diferentes provincias

| Provincia | Precio |
|------------------|---------------|
| Carchi | 28 \$ |
| Riobamba | 32 \$ |
| Quito | 36 \$ |
| Latacunga | 36 \$ |
| Guayaquil | 41 \$ |
| Cuenca | 52 \$ |
| Ambato | 35 \$ |

Fuente: (Cobos, 2019)

2.2.1.5. Uso de la papa en la alimentación animal.

Al usar este producto como suplemento energético en la alimentación animal, cubre con los requerimientos nutricionales de los animales, ésta alternativa se la considera cuando su precio sea bajo en el mercado, en su experiencia demuestran que es posible sustituir el grano por tubérculo siendo la papa más eficiente en conversión alimenticia de materia seca. Al usar la papa en la alimentación animal, es una forma de salida al excedente de producción, ya que la papa se les puede suministrar sea cruda o cocida tanto a aves, ovinos, porcinos, equinos, bovinos, caninos según las porciones establecidas en un lapso de tiempo determinado y así evitar hartazgo en los animales (Landa, 2014).

2.2.1.6. Harina de papa.

Es producto de deshidratación de papa entera de hasta un 96% de eliminación de agua donde mantiene su sabor característico. Es un polvo fino con poco sabor que se puede suministrar como alimento para animales por su gran aporte energético ya sea en vacas, cerdos y pollos (Custodio, 2016).

El valor nutritivo de la harina de papa es 3300 kcal de energía, 10.24% de agua, 6.1% de proteína, 0,38% de grasas totales, 72,46% de carbohidratos totales, 5.54% de fibra 4.89 % de cenizas, 0.08 de calcio, 0.19 de fosforo, 0.05 % de zinc, 0.09 de hierro, 0.02 % de tiamina, 0.05% de riboflavina (Laurencio y Masgo, 2014, p. 18).



Ilustración 3. Harina de papa.

2.2.1.6.1. Proceso para la obtención de la harina de papa.

- a. Recepción: se recibe la materia prima, indicando el lugar de origen.
- b. Selección: en este proceso se descartan las papas que no cumplen los estándares de calidad, tales como forma y color.
- c. Lavado: en esta actividad se lava las papas para eliminar la tierra e impurezas
- d. Troceado: se realiza con una picadora, las cuales permiten darles un poco de uniformidad a las papas.
- e. Tratamiento antioxidante: consiste en la aplicación de Eritorbato de sodio a 0.4% por 30 minutos.
- f. Secado: las papas son deshidratadas haciendo que la papa pierda en su totalidad el porcentaje de agua existente en la misma.
- g. Molienda: este proceso consiste en moler la papa seca en molinos de discos; para obtener una granulometría de harina definitiva (Córdova, 2014).



Ilustración 4. Picado y deshidratación de la papa.

2.2.2. Avicultura

“La palabra avicultura proviene de las palabras griegas *avis* y *cultivare*, quien quieren decir cultivo de aves; se define como aquella actividad relacionada a la crianza y producción de las aves de corral para obtener una eficiente producción de carne y huevo al menor costo posible” (Ramos, 2014).

La avicultura en el Ecuador ha sido una actividad muy dinámica del sector agropecuario durante los últimos 30 años. La actividad avícola se ha considerado como un complejo agroindustrial que comprende la producción agrícola del maíz, arroz y la soya utilizados para la preparación del alimento balanceado que suple las necesidades alimenticias de la industria de carne de pollo y huevos (Vargas O. , 2016).

2.2.2.1. Pollos de engorde.

El gallo o *G. gallus* es un ave generalmente criado en granjas para ser engordado y comercializado. Su alimentación principalmente es de balanceado acompañado de vitaminas y proteínas, que juegan un rol importante para que alcance un peso final de en menos tiempo. “Su fin es lograr el incremento de la producción de la granja avícola por consiguiente el aumento de mercado” (Martínez, 2019).

2.2.2.1.1. Pollos Camperos

El pollo campero se originó buscando un producto alternativo entre el viejo pollo de campo y el pollo comercial, una característica fundamental de esta ave es de crecimiento más lento que el pollo de ceba comercial, posee un plumaje heterogéneo y la crianza es semi-extensiva. Se puede adaptar a cualquier área. El pollo campero se lo considera una alternativa de producción ya que se puede obtener niveles de producción de carne y huevos, se alimenta en forma natural y tiene mayor garantía de calidades (Egas, 2015, p. 11).



Ilustración 5. Pollos Camperos línea K-35.

2.2.2.1.1.1 Características del pollito BB campero

- “Ojos grandes, brillantes y activos.
- Pollitos activos y alertas.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Los pollitos deben estar libres de malformaciones (patas torcidas, cuello doblado o pico cruzado)” (Martínez, 2019)



Ilustración 6. Pollo BB campero K-35

2.2.2.1.1.2. Características del pollo campero

“Morfológicamente se diferencia por el color de la pluma, el pollo campero es de color rojo, caoba, con pigmentación amarilla de la piel, cuello emplumado o descubierto, su crecimiento es lento, pero con buena conformación cárnica” (Muñoz y Pintado, 2016).

Se explota en régimen de manejo semi-extensivo, con una edad al sacrificio mayor, lo que supone una carne más hecha y de sabor más intenso. La alimentación es menos intensiva y más natural, lo que favorece el crecimiento lento de los animales. Rusticidad y alta viabilidad (Álvarez, 2012).



Ilustración 7. Características del pollo campero.

2.2.2.1.1.3. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

Tabla 4. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

| Reino | Animal |
|-------------------|--------------------------|
| Tipo | Cordados |
| Subtipo | Vertebrados |
| Clase | Aves |
| Subclase | Neornikes |
| Superorden | Neognates |
| Orden | Gallinae |
| Suborden | Galli |
| Familia | Phasianidae |
| Género | <i>Gallus</i> |
| Especie | <i>domesticus</i> |
| Nombre científico | <i>Gallus domesticus</i> |

Fuente: (Alvarez, 2018)

2.2.2.2. Manejo y Cuidado

Para el manejo hay que tomar en cuenta donde se va a realizar la instalación avícola, su espacio, temperatura, ventilación y humedad ya que estos parámetros determinan el éxito de la crianza de las aves, donde es muy importante el uso de cortinas, criadoras, plan de vacunas y la bioseguridad que nos permiten prevenir enfermedades.

Con el plan de vacunación y la bioseguridad, la avicultura contara con una producción de calidad y rentable. Por ende, es necesario dar a conocer aspectos importantes que se debe seguir desde la llegada del pollito bebe hasta dar culminado la producción.

2.2.2.2.1. Condiciones estructurales del galpón

- La distancia mínima de separación entre galpones debe ser por lo menos de 20 metros.
- Los techos recomendados serán de material aislante, que proteja las aves del sol, lluvia y el frío. Existen distintos materiales que pueden ser empleados como: asbesto, zinc, acero aluminado lo cual deben mantener la facilidad de poder ser limpiados, lavados y desinfectados eficientemente.

- El piso de los galpones también debe facilitar la eficaz limpieza, desinfección e higiene total de la superficie.
- En las ventanas se empleará malla plástica o de alambre; en las paredes dependiendo de la región en especial la sierra, tendrán una altura necesaria para proteger a las aves de las corrientes de aire (AGROCALIDAD, 2016).



Ilustración 8. Galpón utilizado en la investigación.

2.2.2.2.2. Recepción de los pollitos

- Coloque en el piso viruta gruesa de madera (15 cm de grosor) y distribúyala uniformemente. Luego desinfectela adecuadamente.
- Después de encortinar muy bien el galpón, instale el área de calefacción una criadora a gras a una altura de 1,30 cm, también colocar alimento en los comederos y agua con vitamina en los bebederos.
- Precalentar el galpón prendiendo las criadoras a una temperatura mínimo de 27°C con el objetivo de calentar la cama y el ambiente debe estar a una temperatura de 32°C claves para que el pollito entre más rápido en actividad y consuma el alimento.
- Durante la primera semana poner la iluminación preferiblemente en la noche y luego a partir de ella ir disminuyendo 2 horas de iluminación de tal manera que a partir del día 14 no tengan luz en la noche.
- Garantizar la temperatura correcta es fundamental, evite diferencias superiores a 3 grados entre la máxima y la mínima durante la noche (Solla, 2015).

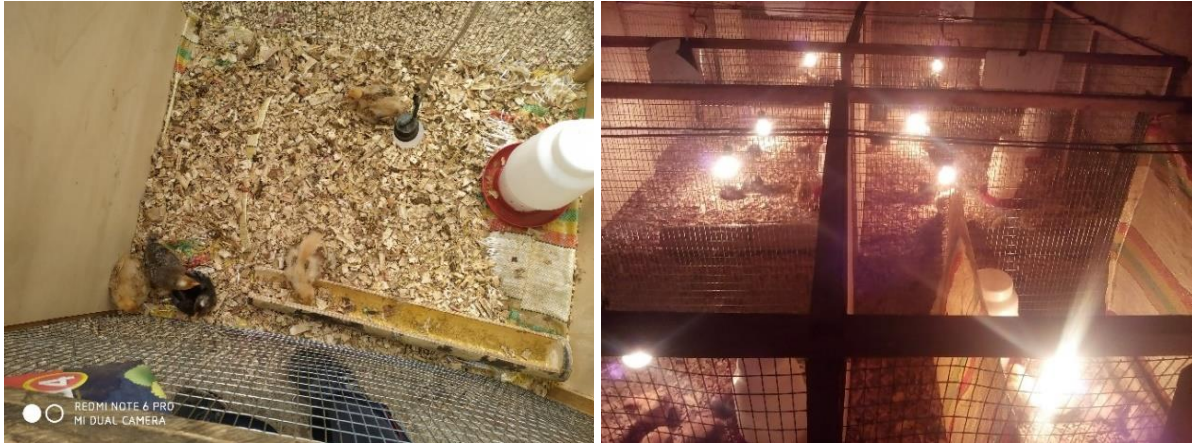


Ilustración 9. Recepción del pollito BB

2.2.2.2.3. Equipos

Criadoras

Las criadoras de suspensión constan generalmente de una campana metálica colgante en cuyo centro se encuentra la fuente de calor., el uso d las criadoras es obligatorio en explotaciones de clima templado y frío, durante las noches, en las primeras horas de la mañana, en las horas vespertinas o todo el día (Buces, 2013). Debe colgarse a una altura aproximadamente de 1,5 metros sobre el nivel del piso.



Ilustración 10. Criadora campana.

Bebederos

Bebederos manuales: son bebederos plásticos de 4 litros, los cuales se utilizan durante los primeros cuatro días. Presentan algunas dificultades como regueros de agua cuando no se colocan bien y hay que estar pendientes en llenarlos para que el pollito no aguante sed. Se coloca un bebedero cada 50 pollitos (Vargas *et al.*, 2016).



Ilustración 11. Bebederos manuales.

Bebederos automáticos

Facilitan el manejo puesto que el pollo siempre contara con agua fresca y no hace necesario que el galponero o cuidador este llenando bebederos manuales, a estos bebederos automáticos tendrán acceso los pollitos hacia el quinto día, no se aconseja colocarlos desde el primer día porque el pollito tiende a agruparse debajo de estos, se amontonan y mueren por asfixia (Vargas *et al.*, 2016).



Ilustración 12. Bebederos automáticos.

Comederos

Los comederos utilizados en la avicultura van de acuerdo al peso-edad, según el criterio del avicultor. Generalmente podemos encontrar equipos específicos que sirven para pollito BB o de primera edad, como para pollo joven y adulto. Cada uno de los comederos contara con características físicas y de funcionalidad específica como: distribución, capacidad de alimento, forma de disposición del alimento al ave, manejo del alimento y del consumo (Espinosa, 2010).



Ilustración 13. Comederos manuales para pollos.

2.2.2.1.1.4. Requerimientos nutricionales del pollo campero.

Existen varios factores que pueden alterar los requerimientos nutricionales de las aves como: raza, genética, sexo, consumo de ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de los nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire y estado sanitario (Alvarez, 2018).

Tabla 5. Requerimientos nutricionales del pollo campero.

| Nutriente | Iniciador | Crecimiento | Engorde |
|-----------------------|--------------|-------------|-----------|
| Proteínas | 18.50% | 17,50% | 6,00% |
| Calcio (Ca) | 0.96% | 0,77% | 0,85% |
| Fosforo (P) | 0.44% | 0,38% | 0,38% |
| Energía metabolizable | 2800 Kcal | 2800 Kcal | 2800 kcal |
| Metionina + Cistina | 0.72% | 0,67% | 0,60% |
| Lisina | 0.94% | 0,81% | 0,75% |

Fuente: (Alvarez, 2018)

2.2.2.1.1.5. Alimentación del pollo campero

Según Zhiñin (2019) manifiesta que la alimentación para producir una buena masa corporal, se debe suministrar 1500 g de “iniciación al macho y 1200 g a la hembra, con el objetivo de desarrollar estructuralmente de una mejor forma al macho obteniendo de esta manera todo su potencial genético”.

Tabla 6. Alimento requerido por el pollo campero.

| Alimento | Consumo | Días |
|-----------------|----------------|-------------|
| Pre-iniciador | 0, 130 g/ave | 0 a 7 |
| Iniciador | 0, 870 g/ave | 8 a 23 |
| Crecimiento | 1, 609 g/ave | 24 a37 |
| Engorde | 2, 00 g/ave | 38 a 49 |
| Retiro | 1, 200 g/ave | 50 a 56 |

Fuente: (Zhiñin, 2019)

2.2.2.1.1.6. Principales enfermedades del pollo campero.

“Por lo general las enfermedades pueden ser causadas por bacterias, virus, hongos, parásitos internos y parásitos externos”.

2.2.2.1.1.6.1. Enfermedad de Newcastle.

Es una enfermedad viral aguda altamente contagiosa caracterizada por su rápido inicio y alta mortalidad de no ser vacunada, se ocasiona después de un período de incubación de 2 – 15 días, la cual causa una morbilidad extremadamente alta (enfermedad) y mortalidad (muerte). Las granjas avícolas pueden experimentar hasta un 100 % de mortalidad en pollos que no han sido vacunados y un 10-20% de mortalidad en aves que han sido vacunadas (Mora, 2012).

Los síntomas que puede presentar el ave son:

“Estornudos, tos y falta de aire, descargas nasales, diarrea verde acuosa, depresión, temblor muscular, alas caídas, torneo de la cabeza y cuello (parálisis completa), hinchazón o edema alrededor de los ojos y el cuello, muerte repentina” (Mora, 2012).



Ilustración 14. Pollos con Newcastle.

Fuente: *Calderón, Chávez, y García (2016)*

2.2.2.1.1.6.2. Bronquitis infecciosa

Según Mora (2012) manifiesta que “es una enfermedad respiratoria producida por el virus del género Coronavirus, éste virus se encuentra presente en las descargas respiratorias y fecales”.

Los síntomas que principalmente se observa en el pollo son:

- Tos.
- Estornudos.
- Estertotes traqueales.
- Disnea.
- Ojos llorosos.
- Tumefacción de la cabeza.



Ilustración 15. Pollo con bronquitis infecciosa.

Fuente: *Calderón, Chávez, y García (2016)*

2.2.2.1.1.6.3. Síndrome de hipertensión pulmonar o ascitis (PHS)

Es el rápido crecimiento y el aumento de los procesos metabólicos en pollos de engorde, los pollos afectados presentan un abdomen severamente distendido, renuncia al movimiento, problemas respiratorios y cianosis la cual la cavidad pleuro peritoneal de los pollos afectados está lleno de fluido de color amarillo pajizo (Dinev, 2014).

2.2.2.1.1.7. Vacunas.

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada. Los pollos son vacunados normalmente contra de Newcastle, Bronquitis infecciosa, Gumboro, Micoplasma, Coccidiosis, con el objetivo de que el organismo produzca defensas que les protegerá contra estas enfermedades. La vacuna previene, no cura (Barros, 2013).

2.2.2.1.1.8. Nutrientes que necesitan los pollos de engorde

“Los pollos necesitan nutrientes para permanecer sanas y lograr una buena producción de carne. Estos nutrientes son: proteínas, grasas-carbohidratos, vitaminas, minerales y agua” (Enríquez, 2015).

Proteínas.

Las proteínas contribuyen en la formación de músculos (carne), los órganos internos, la piel y las plumas. También permite el crecimiento y aumenta la postura de huevos. Las aves en crecimiento están continuamente cambiando estructuras celulares para su cuerpo, plumas y otras partes con alto contenido proteico. Por ello, necesitan 25% de proteína en su dieta, la encontramos en granos de leguminosas como soya, gandul, variedad de frijol, insectos, gusanos, larvas (Enríquez, 2015, p. 19)

Grasas.

Las grasas contienen un valor energético más alto que los carbohidratos; “son fuentes concentradas de energía. Si la grasa está bien estabilizada sirve de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y a ciertos pigmentos como las criptoxantinas, responsables de la coloración amarilla de la piel y torsos de los pollos” (Barros, 2013)

Carbohidratos.

La principal función de los carbohidratos en las dietas de las aves es proporcionar energía, la cual se requiere para mantener, regular la temperatura corporal y para funciones esenciales del cuerpo, como el movimiento y las reacciones químicas involucradas en las síntesis de los tejidos y la eliminación de los desechos (Egas, 2015)

Vitaminas.

Compuestos orgánicos, comúnmente no sintetizados en el cuerpo, que se requieren en cantidades muy pequeñas en la dieta de las aves. Las vitaminas requeridas por las aves, se clasifican de acuerdo a sus propiedades en liposolubles que incluyen las vitaminas A, D, E y K e hidrosolubles como la tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, B12 y colina (Enríquez, 2015, p. 20).

Minerales.

Los minerales son esenciales en la alimentación de las aves. Una parte de los minerales se utilizada como materia estructural de los huesos y tejidos, en tanto que la otra es necesaria para la producción de enzimas y hormonas. Los minerales más importantes son: calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio y potasio (Barros, 2013, p. 18). Las aves necesitan recibirlos constantemente para la formación de huesos y tejidos

Agua.

El agua es el nutriente más importante para cualquier animal. El agua constituye de 55 a 75 % del cuerpo de un ave, dependiendo de su edad y madurez. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso; es muy importante que el consumo de agua aumente con los días. Si el consumo de agua disminuye la salud de las aves, ambiente del galpón o las condiciones de manejo deben ser revisadas. Debido a la estrecha relación que existe entre consumo de agua y consumo de alimento, cualquiera de los factores que determinen el consumo de agua pueden comprometer el desempeño del ave (Barros, 2013, p. 21).

2.2.2.3. Balanceado

Según Egas (2015) manifiesta que “la denominación alimento balanceado, indica que el mismo tiene un balance o equilibrio en su composición que garantiza proveer para la etapa de desarrollo a la que está destinado, un conjunto de nutrientes en calidad y cantidad necesaria”.

Pre-iniciación

Corresponde de 1 a 10 días de vida del pollito, “esta etapa es clave ya que en las primeras 72 horas se desarrollan órganos vitales en el pollo como sistema digestivo, sistema inmune, corazón e hígado” (Solla, 2016).

Iniciación

“Es el período comprendido entre 11 y 23 días de vida, es la etapa que prepara al pollito para recibir el alimento de engorde, se desarrolla el esqueleto y lo prepara para el llenado con músculo” (Solla, 2016).

Engorde

“Período desde el día 24 de vida hasta el sacrificio, se caracteriza por tener el mayor consumo de alimento y las mayores ganancias diarias de peso” (Solla, 2016).

2.2.2.3.1. Materia prima

2.2.2.3.1.1. Maíz

Es el principal insumo para la formulación y elaboración de alimentos balanceados en el país, debido a su costo y al aporte nutricional que otorga como carotenos que actúan antioxidantes y pigmentos, llegando a ser usado hasta un 61 % en la formulación de la dieta (Chachapoya, 2014).

Tabla 7. Análisis bromatológico del maíz (*Zea mays*)

| Proximal | Valores |
|--------------|---------|
| Humedad | 13,35% |
| Materia Seca | 86,65% |
| Proteína | 8,80% |
| Grasa | 3,70% |

| | |
|---------|--------------|
| Fibra | 2,10% |
| Cenizas | 1,50% |
| Energía | 3649 kcal/kg |

Fuente: (Chachapoya, 2014)

2.2.2.3.1.2. Soya

Las semillas de soja son similares a la mayoría de las leguminosas, el subproducto de la soya es otro de los insumos de mayor demanda para la elaboración de alimento balanceado, dentro de la formulación se ocupa entre el 15 – 30% en la dieta y es apreciado por su elevado contenido proteico que alcanza un 48 % (Chachapoya, 2014).

Tabla 8. Análisis bromatológico de la soya (*Glycine max*)

| Proximal | Valores |
|--------------|--------------|
| Humedad | 8,80% |
| Materia Seca | 91,20% |
| Proteína | 43,70% |
| Grasa | 2,00% |
| Fibra | 3,50% |
| Cenizas | 6,40% |
| Energía | 3460 kcal/kg |

Fuente: (Chachapoya, 2014)

2.2.2.3.1.3. Arroz Salvado

El salvado de arroz es una buena fuente energética en todas las especies y sobre todo en rumiantes, dado su alto contenido en grasa (12-18%) y su apreciable contenido en almidón (21 – 28 %). Tiene también un notable contenido en proteína, con una composición en aminoácidos esenciales relativamente bien equilibrada. Su contenido de fosforo es muy alto (1,35%), pero en su mayor parte (90%) está en forma de fitatos e igual presenta un (4% de ácido linoleico) grasa poliinsaturada (FEDNA, 2015).

Tabla 9. Análisis bromatológico del arroz salvado

| Proximal | Valores |
|--------------|---------|
| Humedad | 10,90% |
| Materia Seca | 89,10% |
| Proteína | 9,50% |
| Grasa | 11,50% |

| | |
|---------|--------------|
| Fibra | 26,80% |
| Cenizas | 13,80% |
| Energía | 3345 kcal/kg |

Fuente: (Chachapoya, 2014)

2.2.2.3.1.4. Harina de pescado

Es uno de los componentes importantes para la elaboración de alimentos balanceados, especialmente en dietas de aves y cerdos. Su alto valor biológico se debe al aminograma que este presenta aportando una gran medida de aminoácidos esenciales (lisina, metionina y cistina) que son escasos en los demás componentes de la ración. La ración alimenticia adquiere un alto valor nutritivo si se incluye harina de pescado en la dieta hasta un nivel máximo de 12% en la ración lo cual adicionalmente aporta factor de crecimiento y gran cantidad de proteínas digeribles (Cabrera y Enríquez, 2018, p. 78).

Tabla 10. Análisis bromatológico de la harina de pescado

| Proximal | Valores |
|-----------------------|--------------|
| Materia Seca | 88,00% |
| Energía Metabolizable | 2778 kcal/kg |
| Proteína | 61,10% |
| Lisina | 3,80% |
| Metionina | 1,40% |
| Ácido linoleico | 0,10% |
| Calcio | 4,73 |
| Fosforo | 2,41% |
| Sodio | 0,52% |
| Cloro | 70,00% |

Fuente: (Espinoza, 2016)

2.2.2.3.1.5. Melaza

Es un subproducto de la extracción del azúcar de caña por lo que está considerado como un típico alimento energético y al mismo tiempo, excelente condimento porque aumenta la palatabilidad del concentrado; en su composición químico – proximal, la melaza contiene 26,5% de agua, 4% de proteína, así como también 45-48% de azúcares totales, además aporta calcio, fósforo, hierro y potasio en forma significativa (Cabrera y Enríquez, 2018, p. 81).

Tabla 11. Análisis bromatológico de la melaza

| Proximal | Valores |
|-----------------|----------------|
| Humedad | 32,50% |
| Materia Seca | 67,50% |
| Proteína | 3,70% |
| Grasa | 0,30% |
| Fibra | 0,00% |
| Cenizas | 11,30% |
| Energía | 2263 kcal/kg |

Fuente: (Chachapoya, 2014)

2.2.2.3.1.6. Aceite de palma

Al utilizar una grasa o aceite de palma en la dieta para pollos de engorde mejora la textura, es recomendable su uso cuando las aves son criadas y sometidas a altas temperaturas (estrés calórico) y por tanto es más fácil que un ave tome la energía de una grasa, antes que tener que desdoblar los carbohidratos presentes en los almidones y de estos tomar los azúcares simples(monosacáridos) como fuente de energía, los mejores índices de eficiencia se han encontrado con dietas cuya energía metabolizable (kcal/kg) están en un orden ascendente (3000-3100 y 3200) para iniciación, crecimiento y engorde (Zambrano, 2013).

Tabla 12. Análisis bromatológico del aceite de palma

| Proximal | Valores |
|--------------------------|----------------|
| Materia Seca | 99,52% |
| Energía Metabolizable | 8200 kcal/kg |
| Ácido linoleico | 50% |

Fuente: (Espinoza, 2016)

2.2.2.3.1.7. Harina de papa

Según Custodio (2016) manifiesta que “la harina de papa se la obtiene a partir de la deshidratación de la papa entera y mantiene un sabor característico. La moderna industria es capaz de extraer hasta el 96 % ya que es un polvo fino y sin sabor”.

Tabla 13. Análisis bromatológico de la harina de papa

| | |
|--------------|--------|
| Humedad | 11,18% |
| Materia Seca | 88,82% |

| | |
|----------|-------|
| Proteína | 9% |
| Grasa | 0,19% |
| Cenizas | 4,69% |
| Fibra | 2,57% |
| Calcio | 0,06% |
| Magnesio | 0,07% |
| Potasio | 1,35% |

Fuente: (Agrocalidad, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La investigación corresponde al área de producción animal, donde se toma datos semanalmente a toda la unidad de producción, siendo identificados con un color diferenciable para cada uno de los pollos, por lo tanto, tiene un enfoque cuantitativo, ya que se utiliza datos cuantificables para probar las hipótesis establecidas la cual es la relación que existe entre las variables (la inclusión de harina de papa y lo que es ganancia de peso, conversión alimenticia, costos de producción, mortalidad y morbilidad. Se registra datos en las etapas de crecimiento y se las evaluara de forma numérica).

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental:

En la investigación se puso todos los conocimientos científicos mencionados anteriormente a la práctica, realizándose así la elaboración de balanceados con inclusión de harina de papa (*Solanum tuberosum*) con el 5%, 10% y 15 % de inclusión, con el fin de encontrar la dieta que mejor cumpla las necesidades nutricionales en pollos camperos y que a su vez permita disminuir los costos de producción comparándolo con el balanceado comercial.

La investigación se la realiza con un diseño de bloques completamente al azar, donde se identifican los 3 tratamientos que llevan la inclusión de harina de papa y 1 testigo que corresponde al balanceado comercial pronaca con 5 repeticiones cada una de ellas ubicadas indistintamente en un área específica.

Bibliográfica:

Para realizar la investigación se tuvo que tomar información bibliográfica que esté relacionada con la crianza, sanidad y bioseguridad de pollos, como; libros, revistas, tesis, artículos científicos y manuales técnicos, como también de experiencias de crianza de pollos camperos de personas de la zona.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis Afirmativa:

¿Existe ganancia de peso al implementar harina de papa en la dieta diaria de pollos camperos?

Hipótesis Nula:

¿No existe ganancia de peso al implementar harina de papa en la dieta diaria de pollos camperos?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Hipótesis | Variable | Definición conceptual de variables. | Dimensión | Indicadores | Técnica | Instrumento |
|--|---|---|---|---------------------------|--------------|---------------------------------------|
| ¿ Existe ganancia de peso al implementar harina de papa en la dieta de pollos camperos ? | V.I Porcentaje de inclusión de harina de papa | La harina de papa se obtiene de la papa deshidratada en pequeñas cantidades se caracteriza por sus gran valor energético lo que la hace ideal en la alimentación animal (Custodio, 2016). | % De harina de papa para la dieta balanceada. | 5, 10 y 15 % | Observación. | Tablas de análisis nutricional. |
| | V.D Ganancia de peso | Peso adquirido mediante la inclusión de piensos alimenticios a una especie específica. | Peso (gramos/semana) | Peso de pollos en gramos | Observación. | Balanza y registro. |
| | Costo de producción | Costo de la Elaboración de un pienso de 40kg | Costo de insumos | Rentabilidad del proyecto | Observación. | Registro y tablas de cálculo en Excel |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------|-----------|
| Conversión alimenticia | Relación del consumo total de alimento y la ganancia de peso | Alimento consumido vs peso final | Índice de conversión | Observación. | Registro. |
| Porcentaje de Mortalidad y morbilidad | Número de animales enfermos y muertos durante la producción. | % de animales enfermos y muertos. | Número de animales muertos y enfermos. | Observación | Registro. |

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Población.

La investigación se la realiza en la comunidad Loma El Centro, parroquia Mariscal Sucre del cantón huaca provincia del Carchi, Ecuador localizado con coordenadas X: 196041, Y: 64651, a una altura de 3041m. presenta un clima frío con la temperatura media de 12°C y precipitación que varía entre los 1000 y 2000 mm, sus suelos son andisoles con alto contenido de materia orgánica y con pendientes que van desde el 5% hasta mayor a 70% (Guevara, 2015, p. 16).

3.4.2. Muestra

La población total de pollos camperos es de 100 los cuales se los distribuye en 4 tratamientos con 5 repeticiones completamente al azar, cada tratamiento consta con un total de 25 pollos distribuidos 5 pollos por cada repetición representados por 3 tratamientos con la inclusión de harina de papa de 5, 10 y 15% y 1 testigo comercial.

3.4.3. Tratamientos y técnica de estudio

Los tratamientos en estudio fueron la inclusión de 5%, 10% y 15% de harina de papa (*Solanum tuberosum*) con población y muestra tal cual se detalla en la tabla.

Tabla 14. Distribución de los tratamientos de investigación.

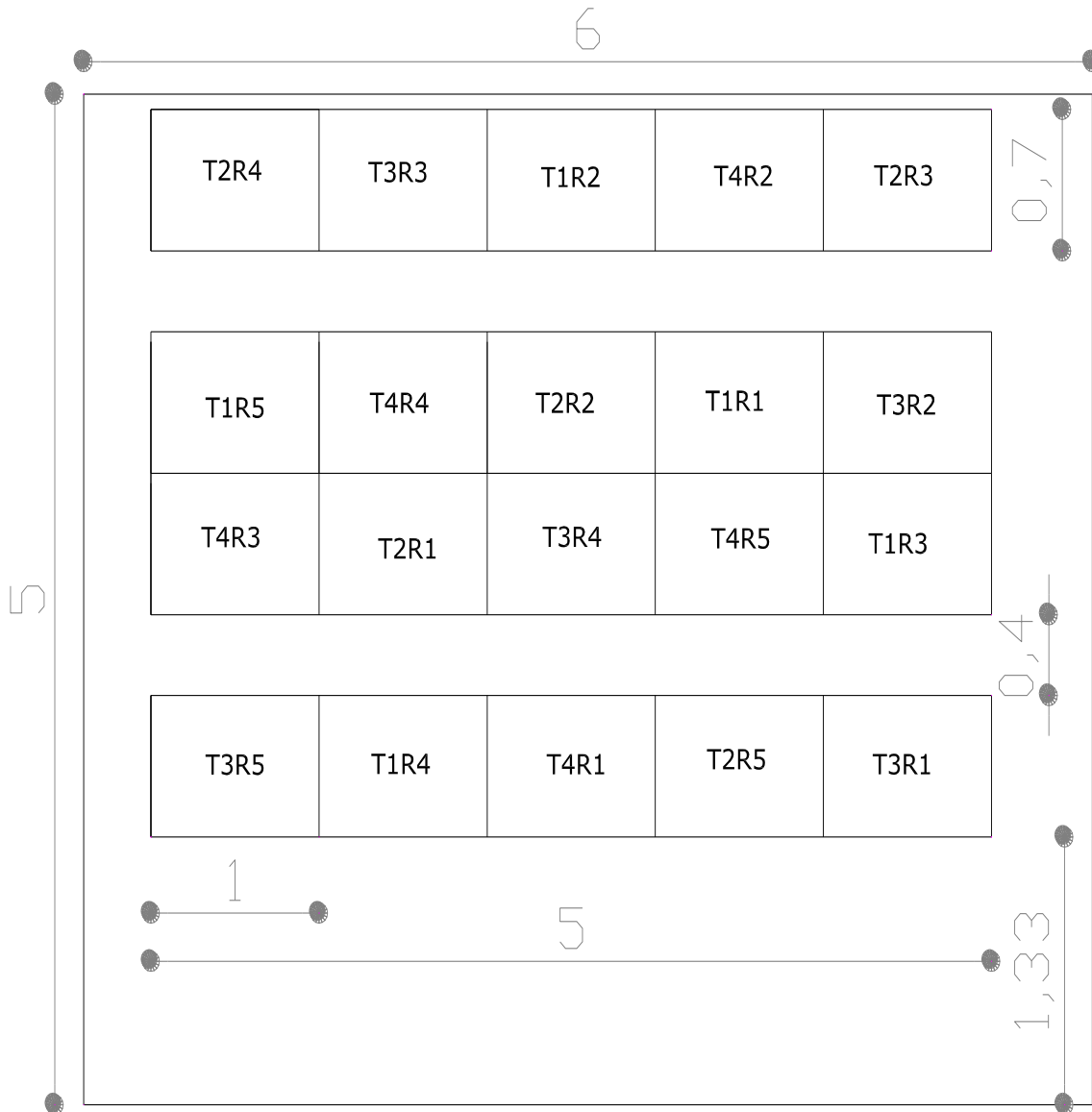
| Descripción | Población | Alimento |
|---------------|-----------|----------------------|
| Tratamiento 1 | 25 | 5% harina de papa |
| Tratamiento 2 | 25 | 10% harina de papa |
| Tratamiento 3 | 25 | 15% harina de papa |
| Tratamiento 4 | 25 | Balanceado comercial |

3.4.4. Características del ensayo

La investigación se constituye de 20 unidades experimentales que fueron ubicadas al azar en todo el galpón donde se manejó las mismas condiciones ambientales. Cada unidad experimental está constituida por 5 pollitos donde se los colocó en el galpón de 1 día de nacidos con un peso de 40 a 42 gr. Tomando datos del 100% para los análisis estadísticos.

3.4.5. Bloques al azar del experimento

El galpón costa de una dimensión de $30m^2$; 5 de largo por 6 de ancho, donde los tratamientos y repeticiones se establecieron de la siguiente manera.



3.4.6. Manejo del experimento.

Para poder realizar la investigación fue necesario realizar las siguientes actividades:

Cosecha de papa y preparación: Se utilizó azadones y talegas para su empaque, la variedad fue súper chola con una edad aproximada de 6 meses y posteriormente se la almacenó en un lugar sombreado con una buena ventilación y libre de roedores y patógenos.

Construcción del galpón: Se realizó la construcción de un galpón de 30 metros cuadrados, los materiales que se utilizó fueron cemento plástico malla guaduas, postes, alfajías y clavos. Ver anexo 1.

Desinfección del galpón y materiales de trabajo: La desinfección del galpón se la realizo antes de ingresar el aserrín con amonio cuaternario, al culminar la desinfección se realizó la aspersión de la viruta para también ser desinfectada con 15 ml de yodo en cada litro de agua.

División de tratamientos: La división se la realizo con triples de madera y con malla para gallinero, teniendo así una dimensión de $0.7 m^2$ donde se alojaran 5 pollitos con su respectivo comedero y bebedero.

Deshidratación de la papa: El galpón al estar desinfectado nos permitió realizar la deshidratación de las papas las cuales primeramente se les dio una limpieza con agua para posteriormente ser llevara a picar en rodajas delgadas y pequeñas, se procedió a colocar triples en el galpón para poder colocar las rodajas, donde al pasar 48 horas se consiguió su total deshidratación.

Compra y molienda de materiales: Se adquirió las materias primas en la ciudad de Ibarra donde el vendedor contaba con instalaciones adecuadas de sanidad y bioseguridad. Ya echa la copra se las materias primas, se realizó la molienda del maíz, la soya y la papa que se los almacenó en recipientes diferentes.

Elaboración de dietas: Se realizó cálculos en una tabla de Excel donde se tomó en cuenta los requerimientos nutricionales de los pollos, ya teniendo listos los cálculos se realizó la mezcla de los materiales donde primeramente se mesclo el maíz y la soya que son los principales componentes de las dietas avícolas, luego se hizo la inclusión de harinas de papa, maíz, arroz salvado y pescado. Ya realizado la mezcla de las harinas se realiza la inclusión de la sal, calcio, lisina y metionina que fueron escasas en algunas dietas y por último se realiza la inclusión de la melaza y el aceite de palma.

Recibimiento del pollito bebe: Los pollos camperos de la línea K 35 de un día de nacidos se los consiguió en la ciudad de San Gabriel, al momento de llegar se les suministroo leche con 2 ml en 1litro de leche, en bandejas de recibimiento, después de 1 hora se procedió a colocarles a cada una de las unidades experimentales con su respectivo alimento.

Vacunación, antibiótico y vitaminas: Se vacuno contra Newcastle al primer día de llegados y se hizo una revacunación al día 7 y 25, mientras que para Gumboro se vacuno el día 10 y la revacunación se la realizo al día 21. La aplicación de antibiótico se la realizo únicamente a los 8 días de llegada al no presentar problemas. Al presentarse complicaciones por ascitis se procedió a disminuir la proteína, por lo que solo se suministró maíz en polvo y con este se hizo la inclusión de 500 gr de Oxi Stress en 40 litros de agua en el día 31.

Pesaje: el pesaje se realizó a todos los pollos, iniciando desde el primer día de su llegada hasta los 56 días, siendo la toma cada semana con ayuda de una balanza digital.

3.4.1. Análisis Estadístico.

3.4.1.1 Requerimientos nutricionales por etapa de crecimiento de pollos camperos

En la tabla se muestra los requerimientos de energía metabolizable, proteína, lisina, metionina, Ac Linoleico, calcio, fosforo, sodio y cloro en cada una de las etapas de crecimiento de los pollos camperos.

Tabla 15. Requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento del pollo campero.

| Tabla 27. | | Requerimientos nutricionales | | | | |
|------------------|---------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | edad, días | | | | |
| Requerimientos | | 1-7 | 8-21 | 22-33 | 34-42 | 43-46 |
| E. Metabolizable | Kcal/Kg | 2950 | 3000 | 3100 | 3150 | 3200 |
| Proteína | % | 22,04 | 20,79 | 19,41 | 18,03 | 17,24 |
| Lisina | % | 1,33 | 1,146 | 1,073 | 1,017 | 0,97 |
| Metionina | % | 0,519 | 0,447 | 0,429 | 0,407 | 0,388 |
| Ac. Linoleico | % | 1,081 | 1,058 | 1,039 | 1,011 | 0,999 |
| Calcio | % | 0,939 | 0,884 | 0,824 | 0,763 | 0,728 |
| Fosforo Dis | % | 0,47 | 0,442 | 0,411 | 0,38 | 0,363 |
| Sodio | % | 0,223 | 0,214 | 0,205 | 0,194 | 0,189 |
| Cloro | % | 0,2 | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,164 |

3.4.1.2. Composición de proteína y grasa del balanceado comercial.

En la tabla se muestra las etapas por días utilizadas del balanceado comercial su presentación, porcentaje de proteína y grasa.

Tabla 16. Composición del balanceado comercial (Pronaca)

| Producto | Presentación | Proteína | Grasa | Edad (Días) |
|----------------------------------|--------------|----------|-------|----------------|
| ProAves Engorde 1 Iniciador | Polvo | 22,00% | 4,50% | 1 al 14 |
| ProAves Engorde 2 Crecimiento | Polvo | 20,00% | 5,00% | 15 al 28 |
| ProAves Engorde 3 Engorde | Polvo | 19,00% | 5,00% | 29 al 35 |
| ProAves Engorde 4 Finalizador | Polvo | 18,00% | 5,00% | 36 a la salida |

Fuente: (ProAves, 2010)

3.4.1.3. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 5, 10 y 15

%.

Tabla 17. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 5%

| Detalle/ Requerimiento y aporte | | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte |
|---------------------------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|--------|----------------|---------|
| | | 1-7 Días | | 8-21 Días | | 22-33 Días | | 34-42 Días | | 43 en adelante | |
| E. Metabolizable | Kcal/kg | 2950,00 | 2962,82 | 3000,00 | 2984,38 | 3100,00 | 3071,69 | 3150,0 | 3055,3 | 3200,00 | 3099,63 |
| Proteína | % | 22,04 | 21,90 | 20,79 | 20,93 | 19,41 | 19,31 | 18,0 | 18,1 | 17,24 | 17,25 |
| Lisina | % | 1,33 | 1,24 | 1,15 | 1,18 | 1,07 | 1,07 | 1,0 | 1,0 | 0,97 | 0,93 |
| Metionina | % | 0,52 | 0,37 | 0,45 | 0,36 | 0,43 | 0,34 | 0,4 | 0,3 | 0,39 | 0,31 |
| Ac. Linoleico | % | 1,08 | 4,23 | 1,06 | 4,50 | 1,04 | 4,83 | 1,0 | 4,6 | 1,00 | 4,87 |
| Calcio | % | 0,94 | 0,33 | 0,88 | 0,39 | 0,82 | 0,31 | 0,8 | 0,3 | 0,73 | 0,29 |
| Fosforo | % | 0,47 | 0,44 | 0,44 | 0,54 | 0,41 | 0,51 | 0,4 | 0,5 | 0,36 | 0,50 |
| Sodio | % | 0,22 | 0,06 | 0,21 | 0,08 | 0,21 | 0,07 | 0,2 | 0,1 | 0,19 | 0,07 |
| Cloro | % | 0,20 | 0,01 | 0,19 | 0,11 | 0,18 | 0,01 | 0,2 | 0,0 | 0,16 | 0,01 |

En la tabla 17 se representa los requerimientos nutricionales vs el aporte del balanceado alternativo con el 5% d inclusión de papa, donde nos muestra que el balanceado alternativo no cumple con los requerimientos nutricionales de lisina, metionina, calcio, fosforo, sodio y cloro, donde se realizó la inclusión de los aminoácidos sintéticos que son lisina y metionina y de los minerales como sal y cal para poder equilibrar la dita.

Tabla 18. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 10%

| Detalle/ Requerimiento y aporte | | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte | Requerimiento | Aporte |
|---------------------------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|--------|----------------|---------|
| | | 1-7 Días | | 8-21 Días | | 22-33 Días | | 34-42 Días | | 43 en adelante | |
| E. Metabolizable | Kcal/kg | 2950,00 | 2966,31 | 3000,00 | 3003,01 | 22-33 | 3100,00 | 3150,0 | 3053,9 | 3200,00 | 3098,92 |
| Proteína | % | 22,04 | 22,09 | 20,79 | 20,85 | 3100,00 | 19,41 | 18,0 | 18,1 | 17,24 | 17,29 |
| Lisina | % | 1,33 | 1,26 | 1,15 | 1,18 | 19,41 | 1,07 | 1,0 | 1,0 | 0,97 | 0,94 |
| Metionina | % | 0,52 | 0,37 | 0,45 | 0,36 | 1,07 | 0,43 | 0,4 | 0,3 | 0,39 | 0,31 |
| Ac. Linoleico | % | 1,08 | 4,39 | 1,06 | 4,44 | 0,43 | 1,04 | 1,0 | 4,5 | 1,00 | 4,79 |
| Calcio | % | 0,94 | 0,40 | 0,88 | 0,39 | 1,04 | 0,82 | 0,8 | 0,3 | 0,73 | 0,29 |
| Fosforo | % | 0,47 | 0,59 | 0,44 | 0,60 | 0,82 | 0,41 | 0,4 | 0,6 | 0,36 | 0,57 |
| Sodio | % | 0,22 | 0,10 | 0,21 | 0,10 | 0,41 | 0,21 | 0,2 | 0,1 | 0,19 | 0,09 |
| Cloro | % | 0,20 | 0,01 | 0,19 | 0,11 | 0,21 | 0,18 | 0,2 | 0,0 | 0,16 | 0,01 |

En la tabla 18 se muestran los requerimientos nutricionales vs el aporte del 10% de papa, donde de igual manera se tuvo que administrar lisina, metionina sintética junto a sal y cal para poder igualar las necesidades nutricionales del pollo campero.

Tabla 19. Requerimientos nutricionales vs aporte nutricional con inclusión del 15%.

| Detalle/ Requerimiento y aporte | | Requerimiento Aporte | | Requerimiento Aporte | | Requerimiento Aporte | | Requerimiento Aporte | | Requerimiento Aporte | |
|---------------------------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| | | 1-7 Días | | 8-21 Días | | 22-33 Días | | 34-42 Días | | 43 en adelante | |
| E. | Kcal/kg | 2950,00 | 2949,72 | 3000,00 | 3002,30 | 3100,00 | 3030,68 | 3150,0 | 3099,3 | 3200,00 | 3110,46 |
| Metabolizable | | | | | | | | | | | |
| Proteína | % | 22,04 | 22,07 | 20,79 | 20,89 | 19,41 | 19,51 | 18,0 | 18,0 | 17,24 | 17,17 |
| Lisina | % | 1,33 | 1,26 | 1,15 | 1,19 | 1,07 | 1,09 | 1,0 | 1,0 | 0,97 | 0,93 |
| Metionina | % | 0,52 | 0,37 | 0,45 | 0,35 | 0,43 | 0,33 | 0,4 | 0,3 | 0,39 | 0,30 |
| Ac. Linoleico | % | 1,08 | 4,09 | 1,06 | 4,36 | 1,04 | 4,42 | 1,0 | 4,7 | 1,00 | 4,72 |
| Calcio | % | 0,94 | 0,40 | 0,88 | 0,39 | 0,82 | 0,30 | 0,8 | 0,3 | 0,73 | 0,29 |
| Fosforo | % | 0,47 | 0,67 | 0,44 | 0,66 | 0,41 | 0,63 | 0,4 | 0,6 | 0,36 | 0,63 |
| Sodio | % | 0,22 | 0,12 | 0,21 | 0,12 | 0,21 | 0,11 | 0,2 | 0,1 | 0,19 | 0,11 |
| Cloro | % | 0,20 | 0,01 | 0,19 | 0,13 | 0,18 | 0,01 | 0,2 | 0,0 | 0,16 | 0,01 |

La tabla 19 de requerimientos nutricionales vs aporte nutricional de 15% de harina de papa, se da a conocer de igual manera que existe un déficit de energía en las etapas 22-33 días, 34-42 días y 43 en adelante y de los aminoácidos como lisina y metionina en todas las etapas; como también de los minerales como son calcio, fosforo, sodio y cloro, donde se realizó la inclusión de lisina, metionina sintéticas y de sal y cal para equilibrar los requerimientos nutricionales de la dieta.

3.4.1.4. Ganancia diaria de peso.

Se tomó el peso final y se restó el peso de llegada de los pollitos dándonos así la ganancia de peso que tuvieron los tratamientos al día 56. Se efectuó la siguiente formula:

$$\text{Ganancia de peso} = (\text{Peso final-Peso inicial}) / (\text{Número de días})$$

3.4.1.5. Conversión alimenticia.

Según Zhiñin (2019, p. 19) “la conversión alimenticia es la relación del alimento que se suministra a una cantidad específica de animales con la ganancia de peso que estos tienen en su etapa de producción”, para lo cual nos da a conocer la siguiente formula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = (\text{Kg. De peso obtenido}) / (\text{Kg. De alimento consumido})$$

3.4.1.6. Mortalidad

Se utilizó un cuaderno donde se llevó el registro de la mortalidad y con una regla de 3 calculamos el que tubo cada tratamiento:

$$\% \text{ Mortalidad} = \text{N}^{\circ} \text{ animales muertos} \times 100 / \text{Número Total}$$

3.4.1.7. Morbilidad

De igual manera se registró en un cuaderno la morbilidad y se calculó con regla de 3 su porcentaje.

$$\% \text{ Morbilidad} = \text{N}^{\circ} \text{ animales enfermos} \times 100 / \text{Número Total}$$

3.4.1.6. Costos de producción.

Se tomó en cuenta materias primas de alimentación, medicinas, vacunas y el precio de adquisición de los pollitos bebes para poder realizar el costo de producción de 1 libra de carne de cada uno de los tratamientos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Peso de los animales.

Tabla 20. Análisis prueba de Tukey para ganancia de peso semanal.

| Tratamientos | Día 1 (gr/ave) | Día 8 (gr/ave) | Día 16 (gr/ave) | Día 24 (gr/ave) | Día 32 (gr/ave) | Día 40 (gr/ave) | Día 48 (gr/ave) | Día 56 (gr/ave) | Ganancia de peso | Ganancia (gr/día) |
|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| T1 (5% papa) | 42,48 A | 99,12 B | 195,48 B | 380,20 C | 597,06 B | 899,3 B | 1381,2 B | 1804,0 B | 1761,3 B | 31,5 B |
| T2 (10% papa) | 40,68 A | 95,88 B | 192,76 B | 410,48 BC | 634,40 B | 890,0 B | 1323,2 B | 1722,9 B | 1682,2 B | 30,0 B |
| T3 (15% papa) | 40,32 A | 98,44 B | 199,60 B | 428,04 B | 640,24 B | 920,8 B | 1285,2 B | 1736,6 B | 1696,3 B | 30,3 B |
| T4 (Comercial) | 40,60 A | 112,92 A | 249,68 A | 594,52 A | 816,18 A | 1254,1 A | 1827,0 A | 2236,0 A | 2195,3 A | 39,2 B |

En la toma 1 que se la realizó el día de llegada del pollito BB no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los T1, T2, T3 y T4, en la cual, se puede observar del día 2 al 56 existe diferencia significativa de T4 ante los demás tratamientos. En el día 8 el T1 sobresale entre los tratamientos con inclusión de harina de papa con 0,98 gramos más que el T3 y 3,24 gr ante T2. En los días 16, 24, 32 y 40 T3 sobresale ante T1 y T2 existiendo una igualdad en el día 24 entre T2 y T1 y una disminución del tratamiento T1 en los días 24 y 32. En los días 40, 48 y 56 T1 sobresale nuevamente entre los tratamientos con inclusión de harina de papa con 68,2 gr ante T3 y 81,9 gr con T2 .

4.1.2. Conversión Alimenticia

Tabla 21. Evaluación de la conversión alimenticia.

| Tratamiento | Alimento consumido (gr) | Ganancia total de peso (gr) | C. Alimenticia |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| T1 | 6921 | 1761,3 B | 3,93 |
| T2 | 6921 | 1682,2 B | 4,11 |
| T3 | 6921 | 1696,3 B | 4,08 |
| T4 | 6921 | 2195,3 A | 3,15 |

En la conversión alimenticia al final del ensayo, T4 (balanceado comercial) tuvo 3,15 en conversión alimenticia con diferencia estadística ante los demás tratamientos. Mientras que entre los tratamientos que tuvieron la inclusión de papa, la mejor conversión alimenticia fue de T1 con 3,93 seguida de T3 con 4,08 y T2 con 4,11.

4.1.3. Mortalidad

La mortalidad se dio por un problema de ascitis (síndrome de hipertensión pulmonar) la principal causa fue la altura donde se hizo el experimento que es de 3039 msnm como también del balanceado comercial y el T1 (5% de inclusión de harina de papa) con alto contenido de proteína. Este síndrome lo identificamos con la autopsia realizada a pollitos muertos:

Tabla 22. Evaluación de la mortalidad

| Tratamiento | Mortalidad % |
|--------------------|---------------------|
| T1 | 8 % |
| T2 | 0 % |
| T3 | 0 % |
| T4 | 12 % |

Podemos observar que el mayor índice de mortalidad entre los 30 a 36 días fue en el T4 que es el balanceado comercial con el 12%, seguido del T1 con un 8%, mientras que T2 y T3 no presentaron mortalidad.

4.1.4. Morbilidad

Tabla 23. Evaluación de la morbilidad

| Tratamientos | Morbilidad % |
|--------------|--------------|
| T1 | 36 % |
| T2 | 16 % |
| T3 | 20 % |
| T4 | 56 % |

En la tabla podemos apreciar que la morbilidad estuvo presente en todos los tratamientos siendo el T4 con mayor porcentaje del 56 % seguido de T1 con 36%, T3 con 20% y por ultimo T2 con 16%. La principal causa de la morbilidad presente fue la ascitis detectada en la autopsia de animales muertos, por lo que se suministró harina de maíz a todos los tratamientos durante 4 días consecutivas y en el agua se añadió des estresante como es Oxi Stress con los cuales se disminuyó la mortalidad y morbilidad.

4.1.5. Costo de Producción.

Tabla 24. Evaluación del costo de producción.

| Tratamientos | Pollos bebes | Balanceados \$ | Vacunas, Vitaminas, antibióticos \$ | Total por tratamiento \$ | Total por unidad \$ | Peso (libras) | Costo \$/ libra |
|------------------|-----------------|-------------------|--|--------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|
| T1 (5% papa) | 17,5 | 87,55 | 4,75 | 109,80 | 4,39 | 3,98 | 1,10 |
| T2 (10% papa) | 17,5 | 87,11 | 4,75 | 109,36 | 4,37 | 3,80 | 1,15 |
| T3 (15% papa) | 17,5 | 87,00 | 4,75 | 109,25 | 4,37 | 3,83 | 1,14 |
| T4 (Testigo) | 17,5 | 136,14 | 4,75 | 158,39 | 6,34 | 4,93 | 1,29 |

En la tabla 24 se representa el costo de producción de los tratamientos. El T4 es el tratamiento con más caro con \$1,29 por libra, seguido del T2 con \$ 1,15 y T3 con \$ 1,14. T1 representa el mejor costo de producción al ser de \$ 1,10 por cada libra de carne que se obtuvo en la producción.

4.2. DISCUSIÓN

Al evaluar la ganancia de peso a los 56 días de producción, se identifica que existe diferencias significativas en T4 (balanceado comercial) ante los tratamientos con inclusión de harina de papa. Al evaluar estos 3 tratamientos no existe diferencias estadísticamente significativas entre ellos, sin embargo se observa que existe un aumento de peso en T1 que supera a T2 y T3, lo que concuerda con la investigación de Custodio (2016) que menciona que “las aves que recibieron el 10% de harina de papa, tuvieron mejor peso que las que consumieron el 20% y 30% de harina de papa”, de igual manera en la investigación de Vilcapoma (2017) que evaluó 3 niveles de harina de papa (30, 40 y 50 %) y un testigo (0%) en alimentación de pollos broilers donde se muestran diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre los tratamientos T1, T2, T3, en comparación con el testigo T0 por lo que, de igual manera afirma que a medida que incrementa la harina de papa la ganancia de peso disminuye, la causa puede ser, que al incrementar el nivel de harina de papa, las dietas que se elaboraron tuviera más contenido de aceite que permitió compensar una parte energética que pudo ser procedente del maíz, mientras que Landa (2014), realizó la inclusión de tres diferentes niveles de almidón de papa en la dieta para pollos parrilleros, obtuvo que la mejor ganancia de peso fue con el 15% de harina de papa seguido del 10% y así respectivamente, lo que no concuerda con la presente investigación.

En cuanto a la conversión alimenticia hubo diferencias estadísticas de T4 ante los tratamientos con inclusión de harina de papa. En comparación entre los tres tratamientos con inclusión de harina de papa, se obtuvo diferencias significativas en el tratamiento T1 (5% de inclusión de harina de papa) en un rango de 3.93. En cuanto a las etapas de producción, en la etapa inicial de 1-8 días y a partir del día 33 en adelante se obtuvo que el T1 (5% de papa) es el mejor, en la etapa de crecimiento de 9 a 32 días el T3 (15% de papa) tiene el más alto porcentaje de ganancia de peso. Mientras que Landa (2014) obtuvo en conversión alimenticia en el tratamiento T3 (15% de almidón de papa) con los mejores rangos en la etapa inicial y crecimiento (1-34 días) pero con un mejor rango en la etapa de engorde a los 35, 42, 49 y 56 días de edad con tres rangos de significación a los 49 días, lo que concuerda con la presente investigación.

El mayor índice de mortalidad se presentó en el testigo T4 con el 12%, seguido del T1 con el 8%. En Tulcán Martínez (2019) afirma que un porcentaje aceptable de mortalidad es del 5% donde en su investigación obtuvo un índice de mortalidad del 3,33%, mientras que, la causa de mortalidad en la presente investigación fue síndrome ascítico lo que concuerda con la investigación de Buces (2013) realizada en Pichincha que obtuvo un porcentaje de mortalidad

de 4,17% para toda la parvada por la misma causa, lo cual menciona que, para evitar este problema es recomendable mejorar el horario de acceso de alimento desde la primera semana hasta el día de salida, siendo este horario decisivo para bajar la incidencia de ascitis y mortalidad. Además, Muñoz y Pintado (2016) en su investigación obtuvieron el 15% de mortalidad en pollos camperos, afirman que se relaciona a los cambios climáticos y al mal manejo de temperatura en el galpón que desencadenan problemas respiratorios con mayor severidad incrementando el síndrome ascítico.

El mayor porcentaje de morbilidad fue en T4 el 56%, luego el T1 con el 36%, T3 con el 20% y por último el T2 con el 16%, presentando líquido en el abdomen al realizar la autopsia a pollos muertos. Al no encontrar investigaciones que evalúen la morbilidad de pollos con inclusión de harina de papa bajo las mismas condiciones de esta investigación, se tomó en cuenta la de Jaramillo, Rodríguez, Piraquive, Cristiano, y Vacca (2018) donde manifiestan que a una altura de 2.550msnm, utilizando 90 pollos como objeto de estudio y obtuvieron problemas de ascitis a la segunda, tercera y cuarta semana con un porcentaje de morbilidad de 37,9 %, lo cual concuerda con la presente investigación. De igual manera en la investigación de López (2012) manifiesta que a mayor consumo de alimento y ganancia de peso hay mayor morbilidad y mortalidad por ascitis.

Con respecto al costo de producción o análisis económico nos da como resultado que T4 es el más caro con \$1,29 seguido de T2 con \$1,14; T3 con \$3,14 y T1 que es el más barato con \$1,10. Por lo se deduce que, al incrementar un mayor porcentaje de harina de papa existe un incremento de los costos de producción lo que concuerda con la investigación de Custodio (2016) que afirma que a mayor inclusión de harina de papa se obtiene menor rentabilidad, pero no concuerda con la investigación de Landa (2014) quien menciona que:

Con tres niveles de almidón de papa en pollos broilers, se determinó la relación costo-beneficio, presenta valores positivos encontrados en el tratamiento que suministro 15% de almidón de papa en el balanceado, alcanzaron la mayor relación costo-beneficio de 0.35, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0.35 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mejor rentabilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En ganancia de peso el mejor Tratamiento fue T4, mostrando diferencias estadísticas significativas frente a los demás tratamientos.

El mejor porcentaje de inclusión de harina de papa fue el T1 (5%) para la etapa inicial (1-8 días), y para la etapa final o de engorde (40-56 días). Mientras que el T3 (15%) sobresale en la etapa de crecimiento (9-39 días).

La inclusión de la harina de papa (*Solanum tuberosum*) no favorecen la ganancia de peso y la conversión alimenticia en comparación con el testigo, sin embargo, permiten reducir los costos de producción y disminuir el índice de morbilidad y mortalidad.

Con el T4 se obtuvo una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia, pero los costos de producción fueron altos ya que el índice de morbilidad, mortalidad subió

T2 (10%) y T3 (15%) presentaron bajo porcentaje de mortalidad y no presentaron mortalidad lo que beneficia la producción de pollos en esta zona.

5.2. RECOMENDACIONES

La inclusión de papa se debe realizar tomando en cuenta la etapa de producción. Incluir 5% de harina de papa en etapa inicial y final, 15% en la etapa de crecimiento, esto permitirá disminuir los costos de producción como también a disminuir la morbilidad y mortalidad.

Dar a conocer los beneficios de esta investigación a pequeños y medianos productores.

Realizar más investigaciones de la harina de papa, con diferentes porcentajes de inclusión, materias primas y diferentes especies o variedades de aves.

Realizar investigaciones con harina de papa y conservantes que permita utilizar las producciones a bajo precio y de costos excesivos.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROCALIDAD. (2016). *Manual Técnico de Bioseguridad*. Obtenido de Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento De La Calidad Del AGRO. Disponible <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/manual-avicola-08-11-2016.pdf>
- AGROCALIDAD. (23 de 09 de 2019). *Laboratorio de bromatología*. Obtenido de Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario.
- Álvarez, P. (20 de Mayo de 2012). *Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo de pollo campero para la zona interandina del Ecuador*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Alvarez, R. (marzo de 2018). *Indicadores bioproductivos y calidad de la canal en pollos camperos alimentados con maíz hidropónico con diferentes porcentajes de inclusión*. Obtenido de Universidad de Guayaquil .
- Barros, M. (2013). *Control de enfermedades parasitarias y respiratorias en pollos broiler utilizando balanceados y aditivos*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador .
- Buces, F. (2013). *Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (Curcubita moschata) y tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador .
- Cabrera, A. (2015). *Situación de diferentes porcentajes de balanceado comercial por maíz en el rendimiento productivo y calidad de la canal de pollos camperos en el cantón Loja* . Obtenido de Universidad Nacional de Loja .
- Cabrera, N., & Enríquez, F. (2018). *Estructuración de un modelo de una planta de producción y comercialización de alimentos balanceados para la industria avícola en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas* . Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana.
- Calderón, N., Chávez, F., & García, G. (2016). *Enfermedad de Newcastle en pollitos criollos*. Obtenido de Estudio patológico y filogenético.

- Chachapoya, D. (2014). *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos* . Obtenido de Escuela Politécnica Nacional .
- Cobos, E. (2019). La papa nacional tiene buena producción pero sufre por la demanda . *Gestión digital*.
- Córdova, V. (2014). *Estudio de los aportes funcionales de la papa (Solanum tuberosum) y desarrollo de dos productos alimenticios* . Obtenido de Universidad de las Américas .
- Cruz , S., Ortega, J., & Espinoza , E. (05 de 2019). *Posicionamiento del sector avícola en este 2019*. Obtenido de Alimentos Balanceados, Salud Animal, Industria Y Nutricion: <http://www.maizysoya.com/lector.php?id=20190507>
- Cuesta, X. (2012). Manejo integrado del cultivo de papa (Solanum Tuberosum). *INIAP*, 2.
- Custodio, R. (2016). *Efecto de la inclusión de harina de papa (Solanum Tuberosum) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y reproductivos* . Obtenido de Universidad Privada Antenor Orrego.
- Dinev, I. (2014). *Enfermedades de las aves*. Obtenido de El sitio Avícola: <http://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/313/sindrome-de-hipertension-pulmonar-en-pollos-de-engorde-ascitis/>
- Egas, J. (2015). *Evaluación del incremento de peso en pollos camperos alimentados con balanceado comercial, bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa en la ciudad de Quito* . Obtenido de Universidad Nacional de Loja .
- Enríquez, M. (2015). *Evaluación de dos sistemas de alimentación de tres tipos de alimentos en aves de traspatio caupichu III*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador .
- Erenkan, W. (2017). *Utilización de Kalachoe gastronis-bonnieri (dulcamara) en pollos de engorde para mejorarlas condiciones sanitarias productivas* . Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- Espinosa, H. (2010). *Comparación de rendimientos sobre parámetros zootécnicos y económicos, utilizando comederos automáticos y manuales en pollos de engorde en el tópic*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- Espinoza, J. (2016). *Tesis en Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de Nacedero (Trichanthera gigantea) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas*. Obtenido de Universidad Politecnica Estatal Del Carchi.
- FAO. (2010). *La papa un alimento con tradición, nutrición y sabor* . Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación .
- FEDNA. (2015). *Salvado de arroz blanco rico en grasa (17% EE)*. Obtenido de Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/salvado-de-arroz-blanco-rico-en-grasa-17-ee
- Guevara, A. (2015). *Actualización Del Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Mariscal Sucre*. Obtenido de Gobierno Parroquial De Mariscal Sucre.
- Jaramillo, A., Rodriguez, E., Piraquive, A., Cristiano, L., & Vacca, J. (2018). *Evaluación de la restricción alimenticia y su efecto en la ascitis aviar en dos líneas genéticas de pollos de engorde en la Sabana de Bogotá*.
- Landa, F. (2014). *Evaluación de tres niveles de almidón de papa en la alimentación de pollos parrilleros*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato.
- Laurencio, D., & Masgo, M. (2014). *Obtención de harina de papa (Solanum Tuberosum) de descarte utilizando diferentes tipos de cocción y su efecto en la alimentación de patos criollos* . Obtenido de Universidad Nacional Hermillo Valdizán.
- López, S. (2012). *Síndrome Ascítico En La Crianza de Pollos Broilers*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Martínez, D. (2019). *Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación en el cantón Tulcán*. Obtenido de Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Mora, Á. (20 de mayo de 2012). *Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo de pollo campero para la zona interandina del Ecuador* . Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- Morales, S. (2011). *Crecimiento, contenido de azúcares y capacidad de brotación en semilla tubérculo de papa (Solanum Tuberosum)*. Obtenido de Universidad Autónoma Chapingo.
- Muñoz, J., & Pintado, J. (2016). *Evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva con suplementación de extracto de quillaja y residuos de hortalizas*. Obtenido de Universidad de Cuenca.
- Orihuela, M. (2015). *Inclusión de proteínas unicelulares de residuos de papa picada en dietas para el engorde de pollos broiler-granja agropecuaria de Yuris-UNCP*. Obtenido de Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de la papa en Ecuador*. Quito-Ecuador: INIAP.
- Ramos, I. (2014). *Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde*. Obtenido de Colección Agro- Pollos de Engorde.
- Rojas, J. (31 de Octubre de 2014). *Taxonomía y Morfología de la papa*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/doc/245132040/4-Taxonomia-y-Morfologia-de-la-papa>
- Rosales, S. (2017). *Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Píe, año 2012-2014*. Obtenido de Superintendencia De control Del Poder Del Mercado.
- Schultz, H. (12 de 07 de 2019). *Ingredientes ricos en proteína para la alimentación animal*. Obtenido de Nutrición animal: <https://nutricionanimal.info/ingredientes-ricos-en-proteinas-para-la-alimentacion-animal/>
- Solla. (2015). *Manual de manejo para pollo de engorde*. Obtenido de Solla-Nutrición Animal: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>
- Solla. (2016). *Nutrición Animal*. Obtenido de Solla productos de avicultura.
- Vargas, M., Fernández, J., Vargas, O., Iñaguazo, J., Banchon, D., & Roque, B. (2016). *Producción de pollos de carne (Broiler)*. Obtenido de Universidad Técnica de Machala.

Vargas, O. (2016). *Avicultura*. Obtenido de Universidad Técnica de Machala.

Vilcapoma, K. (2017). *Evaluación productiva y económica del uso de tres niveles de harina de residuos de papa en la alimentación de pollos broilers en Huancayo*. Obtenido de Universidad Nacional del Centro del Perú.

Zambrano, J. (2013). *Uso de aceite vegetal en raciones para pollos*. Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/avicultura/foros/uso-aceite-vegetal-raciones-t17294/>

Zhiñin, M. (2019). *Crianza de pollos camperos para el mejoramiento de la economía familiar en zona urbano marginal*. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo.

V. ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN

| ESTUDIANTE: | Pusdad Imbaquingo Jonathan Darío | CÉDULA DE IDENTIDAD: | 0401928163 |
|-------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------------|
| NIVEL/PARALELO: | OCTAVO | PERIODO ACADÉMICO: | 26/06/2018 |
| DOCENTE TUTOR: | MSC. David Herrera (SUPLENTE) | DOCENTE LECTOR: | MSC. Campos Martín |
| TEMA DE INVESTIGACIÓN: | " Evaluación de la inclusión de harina de papa (Solanum Tuberosum) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la parroquia Mariscal Sucre" | | |
| No. | CATEGORÍA | Evaluación cualitativa | OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES |
| 1 | El problema | 8,00 | Falta Argumentación |
| 2 | Fundamentación Teórica | 8,00 | Aumentar Información |
| 3 | Metodología | 8,00 | Mejorar Metodología |
| 4 | Referencias bibliográficas | 8,50 | 0,00 |
| 5 | Defensa, argumentación y vocabulario profesional | 8,00 | 0,00 |
| 6 | Formato del informe de investigación | 8,50 | 0,00 |
| 7 | Redacción, estilo, ortografía y formato APA | 8,00 | 0,00 |
| 8 | Calidad y organización de la información | 8,00 | 0,00 |

Obteniendo una nota de: **8,12** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 15 De la aprobación del Plan de Investigación. - Literal d).- El estudiante tendrá 20 días laborables contados a partir de la fecha de sustentación del plan; para presentar el Plan de Investigación REFORMADO en la Secretaría de Carrera, para ser revisado y aprobado por el Tutor y el Lector quienes presentarán en el plazo de 7 días laborables un informe cuali-cuantitativo del proyecto del plan de investigación puesto en su conocimiento. De igual manera registrarán una nota individualizada del proceso de evaluación del plan al director Carrera. El estudiante deberá obtener una nota mínima promediada entre las notas del Tutor y Lector, de 7/ 10 para ser considerado como aprobado el plan de investigación. En la guía metodológica se encontrarán las matrices y rúbricas para la evaluación.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el martes, 26 de junio de 2018

MSC. David Herrera (SUPLENTE)
DOCENTE TUTOR

MSC. Campos Martín
DOCENTE LECTOR

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ESSAY EVALUATION SHEET

NAME: Jonathan Dario Pusdad Imbaquingo

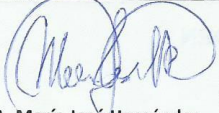

DATE: 03/03/2020

TOPIC: Evaluación de la inclusión de la harina de papa (Solanum Tuberosum) en la elaboración de un balanceado para la producción de pollos camperos en la Parroquia Mariscal Sucre.

MARKS AWARDED **QUANTITATIVE AND QUALITATIVE**

| | Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic | Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic | Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic | Limited vocabulary and inadequate words related to the topic |
|----------------------------------|---|---|---|--|
| VOCABULARY AND WORD USE | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| WRITING COHESION | Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/> | Some progression of ideas and supporting paragraphs. AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | Inadequate ideas and supporting paragraphs. LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| ARGUMENT | The message has been communicated very well and identify the type of text. EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/> | The message has been communicated appropriately and identify the type of text. GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing. AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate. LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| CREATIVITY | Outstanding flow of ideas and events. EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/> | Good flow of ideas and events. GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | Average flow of ideas and events. AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | Poor flow of ideas and events. LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| SCIENTIFIC SUSTAINABILITY | Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement. EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/> | Minor errors when supporting the thesis statement. GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | Some errors when supporting the thesis statement. AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | Lots of errors when supporting the thesis statement. LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| TOTAL/AVERAGE | 9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED | | | |

REVISOR: MA. María José Hernández



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Jonathan Dario Pusdad Imbaquingo

Fecha de recepción del abstract: 28 de febrero de 2020

Fecha de entrega del informe: 03 de marzo de 2020

El presente informe validará la traducción del texto presentado, del idioma español al inglés, si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción **no** está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de **9** por lo que se valida el presente trabajo.

Evaluador: **MA. María José Hernández**
DOCENTE- CIDEN



Anexo 3. Construcción del galpón.



Anexo 4. Diseño de bloques completamente alazar.



Anexo 5. Elaboración de la harina de papa.



Anexo 6. Colocación de la criadora.



Anexo 7. Recepción del pollito BB.



Anexo 8. Pesaje de pollos.



Anexo 9. Etapa final o salida de los pollos.



Anexo 10. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 1 a 7 días.

| Alimentos | Crecimiento | | % inclusión | MS | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-------------|-------|-------|---------|-------------|-------|-------|------|------|------|------|-------|---------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 6,50 | 99,50 | 6,47 | 8200,00 | 530,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 6,50 | 89,32 | 5,81 | 3143,00 | 182,48 | 13,24 | 0,77 | 0,60 | 0,03 | 0,30 | 0,02 | 2,37 | 0,14 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,09 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,00 | 74,00 | 0,00 | 1880,00 | 0,00 | 3,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 |
| Maíz | 65 | 65 | 39,00 | 87,11 | 33,97 | 3381,00 | 1148,62 | 8,30 | 2,82 | 0,24 | 0,08 | 0,20 | 0,07 | 1,83 | 0,62 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Soja harina (45) | Libre | 35 | 37,50 | 88,00 | 33,00 | 2486,00 | 820,38 | 45,32 | 14,96 | 2,80 | 0,92 | 0,64 | 0,21 | 0,71 | 0,23 | 0,24 | 0,08 | 0,23 | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 5,50 | 88,00 | 4,84 | 2778,00 | 134,46 | 61,10 | 2,96 | 3,81 | 0,18 | 1,44 | 0,07 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,23 | 2,41 | 0,12 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 |
| Harina de papa | 5 | 5 | 5,00 | 88,82 | 4,44 | 3300,00 | 146,55 | 9,00 | 0,40 | 0,40 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 1,68 | 0,07 | 0,55 | 0,02 | 0,30 | 0,00 |
| Total | | | 100 | | | | 2962,82 | | 21,90 | | 1,24 | | 0,37 | | 4,23 | | 0,33 | | 0,44 | | 0,06 | | 0,01 |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 11. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 8 a 21 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | MS | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,32 | 10,72 | 3143,00 | 336,88 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 2,00 | 74,00 | 1,48 | 1880,00 | 27,82 | 3,66 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,01 | 1,40 | 0,02 | |
| Maíz | 65 | 65 | 35,00 | 87,11 | 30,49 | 3381,00 | 1030,82 | 8,30 | 2,53 | 0,24 | 0,07 | 0,20 | 0,06 | 1,83 | 0,56 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,02 | |
| Soja harina (45) | libre | 35 | 32,00 | 88,00 | 28,16 | 2486,00 | 700,06 | 45,32 | 12,76 | 2,80 | 0,79 | 0,64 | 0,18 | 0,71 | 0,20 | 0,24 | 0,07 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 7,00 | 88,00 | 6,16 | 2778,00 | 171,12 | 61,10 | 3,76 | 3,81 | 0,23 | 1,44 | 0,09 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,29 | 2,41 | 0,15 | 0,50 | 0,03 | 0,70 | 0,04 | |
| Har. Papa | 5 | 5 | 5,00 | 88,82 | 4,44 | 3300,00 | 146,55 | 9,00 | 0,40 | 0,41 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 1,68 | 0,07 | 0,55 | 0,02 | 0,30 | 0,01 | |
| Total | | | 100 | | | | 2984,38 | | 20,93 | | 1,18 | | 0,36 | | 4,50 | | 0,39 | | 0,54 | | 0,08 | | 0,11 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 12. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 22 a 33 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,50 | 99,50 | 7,46 | 8200,00 | 611,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,30 | 10,72 | 3143,00 | 336,80 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,00 | 74,00 | 0,00 | 1880,00 | 0,00 | 3,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maíz | 65 | 65 | 41,00 | 87,11 | 35,72 | 3381,00 | 1207,53 | 8,30 | 2,96 | 0,24 | 0,09 | 0,20 | 0,07 | 1,83 | 0,65 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 29,00 | 88,00 | 25,52 | 2486,00 | 634,43 | 45,32 | 11,57 | 2,80 | 0,71 | 0,64 | 0,16 | 0,71 | 0,18 | 0,24 | 0,06 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,50 | 88,00 | 4,84 | 2778,00 | 134,46 | 61,10 | 2,96 | 3,81 | 0,18 | 1,44 | 0,07 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,23 | 2,41 | 0,12 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 5 | 5 | 5,00 | 88,82 | 4,44 | 3300,00 | 146,55 | 9,00 | 0,40 | 0,40 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 1,68 | 0,07 | 0,55 | 0,02 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | | | 3071,69 | | 19,31 | | 1,07 | | 0,34 | | 4,83 | | 0,31 | | 0,51 | | 0,07 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 13. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 34 a 42 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,30 | 10,72 | 3143,00 | 336,80 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maíz | 65 | 65 | 44,00 | 87,11 | 38,33 | 3381,00 | 1295,88 | 8,30 | 3,18 | 0,24 | 0,09 | 0,20 | 0,08 | 1,83 | 0,70 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 26,00 | 88,00 | 22,88 | 2486,00 | 568,80 | 45,32 | 10,37 | 2,80 | 0,64 | 0,64 | 0,15 | 0,71 | 0,16 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 5 | 5 | 5,00 | 88,82 | 4,44 | 3300,00 | 146,55 | 9,00 | 0,40 | 0,40 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 1,68 | 0,07 | 0,55 | 0,02 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | | | 3055,31 | | 18,08 | | 0,98 | | 0,32 | | 4,61 | | 0,29 | | 0,50 | | 0,07 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 14. Aporte nutricional del 5 % de harina de papa de 43 días hasta su salida.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,50 | 99,50 | 7,46 | 8200,00 | 611,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,50 | 89,30 | 11,16 | 3143,00 | 350,84 | 13,24 | 1,48 | 0,63 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,18 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 |
| Maíz | 65 | 65 | 45,50 | 87,11 | 39,64 | 3381,00 | 1340,06 | 8,30 | 3,29 | 0,24 | 0,10 | 0,20 | 0,08 | 1,83 | 0,73 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,10 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 23,50 | 88,00 | 20,68 | 2486,00 | 514,10 | 45,32 | 9,37 | 2,80 | 0,58 | 0,64 | 0,13 | 0,71 | 0,15 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 |
| Har. Papa | 5 | 5 | 5,00 | 88,82 | 4,44 | 3300,00 | 146,55 | 9,00 | 0,40 | 0,40 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 1,68 | 0,07 | 0,55 | 0,02 | 0,30 | 0,00 |
| Total | | | 100 | | | | 3099,63 | | 17,25 | | 0,93 | | 0,31 | | 4,87 | | 0,29 | | 0,50 | | 0,07 | | 0,01 |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 15. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 1 a 7 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 11,00 | 89,32 | 9,83 | 3143,00 | 308,81 | 13,24 | 1,30 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,23 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,16 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,50 | 74,00 | 1,11 | 1880,00 | 20,87 | 3,66 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,01 | 1,40 | 0,00 | |
| Maíz | 65 | 65 | 28,00 | 87,11 | 24,39 | 3381,00 | 824,65 | 8,30 | 2,02 | 0,24 | 0,06 | 0,20 | 0,05 | 1,83 | 0,45 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | Libre | 35 | 35,50 | 88,00 | 31,24 | 2486,00 | 776,63 | 45,32 | 14,16 | 2,80 | 0,87 | 0,64 | 0,20 | 0,71 | 0,22 | 0,24 | 0,07 | 0,23 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 7,00 | 88,00 | 6,16 | 2778,00 | 171,12 | 61,10 | 3,76 | 3,81 | 0,23 | 1,44 | 0,09 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,29 | 2,41 | 0,15 | 0,50 | 0,03 | 0,70 | 0,00 | |
| Harina de papa | 10 | 10 | 10,00 | 88,82 | 8,88 | 3300,00 | 293,11 | 9,00 | 0,80 | 0,40 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,15 | 0,55 | 0,05 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | | | 2966,31 | | 22,09 | | 1,26 | | 0,37 | | 4,39 | | 0,40 | | 0,59 | | 0,10 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 16. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 8 a 21 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,32 | 10,72 | 3143,00 | 336,88 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,01 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,01 |
| Maiz | 65 | 65 | 31,50 | 87,11 | 27,44 | 3381,00 | 927,73 | 8,30 | 2,28 | 0,24 | 0,07 | 0,20 | 0,05 | 1,83 | 0,50 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| Soja harina (45) | Libre | 35 | 31,50 | 88,00 | 27,72 | 2486,00 | 689,12 | 45,32 | 12,56 | 2,80 | 0,78 | 0,64 | 0,18 | 0,71 | 0,20 | 0,24 | 0,07 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 7,00 | 88,00 | 6,16 | 2778,00 | 171,12 | 61,10 | 3,76 | 3,81 | 0,23 | 1,44 | 0,09 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,29 | 2,41 | 0,15 | 0,50 | 0,03 | 0,70 | 0,04 |
| Har. Papa | 10 | 10 | 10,00 | 88,82 | 8,88 | 3300,00 | 293,11 | 9,00 | 0,80 | 0,41 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,15 | 0,55 | 0,05 | 0,30 | 0,03 |
| Total | | | 100 | | | | 3003,01 | | 20,85 | | 1,18 | | 0,36 | | 4,44 | | 0,39 | | 0,60 | | 0,10 | | 0,11 |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 17. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 22 a 33 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,50 | 89,30 | 11,16 | 3143,00 | 350,84 | 13,24 | 1,48 | 0,60 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,18 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,50 | 74,00 | 0,37 | 1880,00 | 6,96 | 3,66 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maiz | 65 | 65 | 35,00 | 87,11 | 30,49 | 3381,00 | 1030,82 | 8,30 | 2,53 | 0,24 | 0,07 | 0,20 | 0,06 | 1,83 | 0,56 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 30,00 | 88,00 | 26,40 | 2486,00 | 656,30 | 45,32 | 11,96 | 2,80 | 0,74 | 0,64 | 0,17 | 0,71 | 0,19 | 0,24 | 0,06 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 10 | 10 | 10,00 | 88,82 | 8,88 | 3300,00 | 293,11 | 9,00 | 0,80 | 0,40 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,15 | 0,55 | 0,05 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | | | 3031,38 | | 19,47 | | 1,08 | | 0,33 | | 4,50 | | 0,30 | | 0,57 | | 0,09 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 18. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 34 a 42 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,50 | 89,30 | 11,16 | 3143,00 | 350,84 | 13,24 | 1,48 | 0,60 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,18 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maiz | 65 | 65 | 38,50 | 87,11 | 33,54 | 3381,00 | 1133,90 | 8,30 | 2,78 | 0,24 | 0,08 | 0,20 | 0,07 | 1,83 | 0,61 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 26,00 | 88,00 | 22,88 | 2486,00 | 568,80 | 45,32 | 10,37 | 2,80 | 0,64 | 0,64 | 0,15 | 0,71 | 0,16 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 10 | 10 | 10,00 | 88,82 | 8,88 | 3300,00 | 293,11 | 9,00 | 0,80 | 0,40 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,15 | 0,55 | 0,05 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | | | 3053,91 | | 18,15 | | 0,99 | | 0,32 | | 4,53 | | 0,30 | | 0,57 | | 0,09 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 19. Aporte nutricional del 10 % de harina de papa de 43 días hasta el tiempo de salida.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|----------------|---------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| | Min | Max | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl | | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,50 | 99,50 | 7,46 | 8200,00 | 611,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,50 | 89,30 | 11,16 | 3143,00 | 350,84 | 13,24 | 1,48 | 0,63 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,18 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maíz | 65 | 65 | 40,50 | 87,11 | 35,28 | 3381,00 | 1192,80 | 8,30 | 2,93 | 0,24 | 0,08 | 0,20 | 0,07 | 1,83 | 0,65 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 23,50 | 88,00 | 20,68 | 2486,00 | 514,10 | 45,32 | 9,37 | 2,80 | 0,58 | 0,64 | 0,13 | 0,71 | 0,15 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 10 | 10 | 10,00 | 88,82 | 8,88 | 3300,00 | 293,11 | 9,00 | 0,80 | 0,40 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,15 | 0,55 | 0,05 | 0,30 | 0,00 | |
| Total | | | 100 | | 0,00 | | 3098,92 | | 17,29 | | 0,94 | | 0,31 | | 4,79 | | 0,29 | | 0,57 | | 0,09 | | 0,01 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 20. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 1 a 7 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 6,50 | 99,50 | 6,47 | 8200,00 | 530,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,32 | 10,72 | 3143,00 | 336,88 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 |
| Maíz | 65 | 65 | 23,50 | 87,11 | 20,47 | 3381,00 | 692,12 | 8,30 | 1,70 | 0,24 | 0,05 | 0,20 | 0,04 | 1,83 | 0,37 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| Soja harina (45) | Libre | 35 | 35,00 | 88,00 | 30,80 | 2486,00 | 765,69 | 45,32 | 13,96 | 2,80 | 0,86 | 0,64 | 0,20 | 0,71 | 0,22 | 0,24 | 0,07 | 0,23 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 7,00 | 88,00 | 6,16 | 2778,00 | 171,12 | 61,10 | 3,76 | 3,81 | 0,23 | 1,44 | 0,09 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,29 | 2,41 | 0,15 | 0,50 | 0,03 | 0,70 | 0,00 |
| Harina de papa | 15 | 15 | 15,00 | 88,82 | 13,32 | 3300,00 | 439,66 | 9,00 | 1,20 | 0,40 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,22 | 0,55 | 0,07 | 0,30 | 0,01 |
| Total | | | 100 | | | | 2949,72 | | 22,07 | | 1,26 | | 0,37 | | 4,09 | | 0,40 | | 0,67 | | 0,12 | | 0,01 |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 21. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 8 a 21 días.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | 0 | E. Met Kcal | 0 | Prot. | 0 | Lis. | 0 | Met. | 0 | Ac. Lin | 0 | Ca | 0 | P. Dis | 0 | Na | 0 | Cl |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,32 | 10,72 | 3143,00 | 336,88 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 1,00 | 74,00 | 0,74 | 1880,00 | 13,91 | 3,66 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,01 | |
| Maíz | 65 | 65 | 26,50 | 87,11 | 23,08 | 3381,00 | 780,48 | 8,30 | 1,92 | 0,24 | 0,06 | 0,20 | 0,05 | 1,83 | 0,42 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,06 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | |
| Soja harina (45) | Libre | 35 | 31,50 | 88,00 | 27,72 | 2486,00 | 689,12 | 45,32 | 12,56 | 2,80 | 0,78 | 0,64 | 0,18 | 0,71 | 0,20 | 0,24 | 0,07 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | |
| Har. Pescado (61) | 3 | 7 | 7,00 | 88,00 | 6,16 | 2778,00 | 171,12 | 61,10 | 3,76 | 3,81 | 0,23 | 1,44 | 0,09 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,29 | 2,41 | 0,15 | 0,50 | 0,03 | 0,70 | 0,04 | |
| Har. Papa | 15 | 15 | 15,00 | 88,82 | 13,32 | 3300,00 | 439,66 | 9,00 | 1,20 | 0,41 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,22 | 0,55 | 0,07 | 0,30 | 0,04 | |
| Total | | | 100 | | | | 3002,30 | | 20,89 | | 1,19 | | 0,35 | 0,00 | 4,36 | 0,00 | 0,39 | 0,00 | 0,66 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,13 | |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|---------|----------------|-------|-------|------|------------|------|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | | % | % | E. Met Kcal | Prot. | Lis. | Met. | Ac. Lin | Ca | P. Dis | Na | Cl | | | | | | | | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,00 | 99,50 | 6,97 | 8200,00 | 571,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,50 | 89,30 | 11,16 | 3143,00 | 350,84 | 13,24 | 1,48 | 0,60 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,18 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,50 | 74,00 | 0,37 | 1880,00 | 6,96 | 3,66 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 |
| Maíz | 65 | 65 | 30,00 | 87,11 | 26,13 | 3381,00 | 883,56 | 8,30 | 2,17 | 0,24 | 0,06 | 0,20 | 0,05 | 1,83 | 0,48 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 30,00 | 88,00 | 26,40 | 2486,00 | 656,30 | 45,32 | 11,96 | 2,80 | 0,74 | 0,64 | 0,17 | 0,71 | 0,19 | 0,24 | 0,06 | 0,23 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 |
| Har. Papa | 15 | 15 | 15,00 | 88,82 | 13,32 | 3300,00 | 439,66 | 9,00 | 1,20 | 0,40 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,22 | 0,55 | 0,07 | 0,30 | 0,01 |
| Total | | | 100 | | | | 3030,68 | | 19,51 | | 1,09 | | 0,33 | | 4,42 | | 0,30 | | 0,63 | | 0,11 | | 0,01 |

Anexo 22. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 22 a 33 días.

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

| Alimentos | Crecimiento | | Inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-----------|-------|-------|----------------|---------|-------|-------|------|------|------|------|------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| | Min | Max | % | % | | E. Met Kcal | | Prot. | | Lis. | | Met. | | Ac. Lin | | Ca | | P. Dis | | Na | | Cl | | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | 7,50 | 99,50 | 7,46 | 8200,00 | 611,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,30 | 10,72 | 3143,00 | 336,80 | 13,24 | 1,42 | 0,60 | 0,06 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,00 | 74,00 | 0,00 | 1880,00 | 0,00 | 3,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | |
| Maíz | 65 | 65 | 35,00 | 87,11 | 30,49 | 3381,00 | 1030,82 | 8,30 | 2,53 | 0,24 | 0,07 | 0,20 | 0,06 | 1,83 | 0,56 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 25,50 | 88,00 | 22,44 | 2486,00 | 557,86 | 45,32 | 10,17 | 2,80 | 0,63 | 0,64 | 0,14 | 0,71 | 0,16 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 | |
| Har. Papa | 15 | 15 | 15,00 | 88,82 | 13,32 | 3300,00 | 439,66 | 9,00 | 1,20 | 0,40 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,22 | 0,55 | 0,07 | 0,30 | 0,01 | |
| Total | | | 100 | | | | 3099,29 | | 18,01 | | 0,99 | | 0,31 | | 4,71 | | 0,29 | | 0,63 | | 0,11 | | 0,01 | |

Anexo 23. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 34 a 42 días.



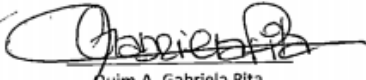


Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 24. Aporte nutricional del 15 % de harina de papa de 43días hasta el tiempo de salida.

| Alimentos | Crecimiento | | % inclusión | Ms | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-----|-------------|-------|-------------|---------|---------|-------|---------|------|--------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Nin | Max | | % | E. Met Kcal | Prot. | Lis. | Met. | Ac. Lin | Ca | P. Dis | Na | Cl | | | | | | | | | | |
| Aceite vegetal | 3 | 7 | | 99,50 | 7,46 | 8200,00 | 611,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,00 | 3,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arroz salvado | 6 | 12 | 12,00 | 89,30 | 10,72 | 3143,00 | 336,80 | 13,24 | 1,42 | 0,63 | 0,07 | 0,30 | 0,03 | 2,37 | 0,25 | 0,11 | 0,01 | 1,61 | 0,17 | 0,04 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Melaza de caña | 1 | 3 | 0,50 | 74,00 | 0,37 | 1880,00 | 6,96 | 3,66 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 1,40 | 0,00 |
| Maíz | 65 | 65 | 37,00 | 87,11 | 32,23 | 3381,00 | 1089,72 | 8,30 | 2,68 | 0,24 | 0,08 | 0,20 | 0,06 | 1,83 | 0,59 | 0,03 | 0,01 | 0,24 | 0,08 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Soja harina (45) | 35 | 35 | 23,00 | 88,00 | 20,24 | 2486,00 | 503,17 | 45,32 | 9,17 | 2,80 | 0,57 | 0,64 | 0,13 | 0,71 | 0,14 | 0,24 | 0,05 | 0,23 | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| Har. Pescado (61) | 2 | 5 | 5,00 | 88,00 | 4,40 | 2778,00 | 122,23 | 61,10 | 2,69 | 3,81 | 0,17 | 1,44 | 0,06 | 0,13 | 0,01 | 4,70 | 0,21 | 2,41 | 0,11 | 0,50 | 0,02 | 0,70 | 0,00 |
| Har. Papa | 15 | 15 | 15,00 | 88,82 | 13,32 | 3300,00 | 439,66 | 9,00 | 1,20 | 0,40 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 1,68 | 0,22 | 0,55 | 0,07 | 0,30 | 0,01 |
| Total | | | 100 | | | | 3110,46 | | 17,17 | | 0,93 | | 0,30 | | 4,72 | | 0,29 | | 0,63 | | 0,11 | | 0,01 |

Min = Mínimo, Max = máximo, MS= Materia Seca Har= Harina, E. Met= Energía Metabolizable, Prot = Proteína, Lis = Lisina, Ac. Lin = Ácido Linoleico, Ca = Calcio, P. Dis = Fosforo Disponible, Na = Sodio, Cl = Cloro.

Anexo 25. Análisis bromatológico de la harina de papa.

|  AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO | LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02- 3828 860 ext. 2035 | PGT/B/09-F001 Rev. 6 Hoja 1 de 1 | | | | |
|--|--|---|--------|-----------------------------|---|---|
| | Informe N°: LN-B-E19-160 Fecha emisión Informe: 14/10/2019 | | | | | |
| DATOS DEL CLIENTE Persona o Empresa solicitante ¹ : Jhonatan Pusdad Dirección ¹ : Mariscal Sucre Provincia ¹ : Carchi Cantón ¹ : Huaca Teléfono ¹ : 0992310221 Correo Electrónico ¹ : dariopusdad_16@hotmail.com. N° Orden de Trabajo: 04-2019-001 N° Factura/ Memorando: 005-001-02490 | | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA: | | | | | | |
| Lote ¹ : -- | Conservación de la muestra ¹ : Ambiente | | | | | |
| Provincia ¹ : Carchi | Tipo de envase ¹ : Funda plástica | | | | | |
| Cantón ¹ : Huaca | Condiciones ambientales: Temperatura (°C): 22 | | | | | |
| Parroquia ¹ : Mariscal Sucre | Humedad Relativa(% HR): 38,1 | | | | | |
| Responsable de toma de muestra ¹ : Jhonatan Pusdad | | | | | | |
| Fecha de toma de muestra ¹ : 19-09-2019 | Fecha de inicio de análisis: 24-09-2019 | | | | | |
| Fecha de recepción de la muestra: 23-09-2019 | Fecha de finalización de análisis: 14-10-2019 | | | | | |
| RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO | | | | | | |
| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACION DE CAMPO DE LA MUESTRA ¹ | PARÁMETRO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA ¹ |
| B190208 | MUESTRA 1 | Humedad | % | Gravimétrico PEE/B/01 | 11,18 | --- |
| | | Materia Seca | % | | 88,82 | --- |
| | | Proteína (Nx6,25) | % | AOAC 968.06 DUMAS METHOD | 9,00 | --- |
| | | Grasa | % | Soxhlet PEE/B/03 | 0,19 | --- |
| | | Cenizas | % | Gravimétrico PEE/B/04 | 4,69 | --- |
| | | Fibra | % | Gravimétrico PEE/B/05 | 2,57 | --- |
| | | Calcio | % | AA (Llama) PEE/B/10 | 0,06 | --- |
| | | Magnesio | % | AA (Llama) PEE/B/10 | 0,07 | --- |
| | | Potasio | % | AA (Llama) PEE/B/10 | 1,35 | --- |
| | | Hierro | mg/kg | AA (Llama) PEE/B/10 | < 0,5 | --- |
| | | Manganeso | mg/kg | AA (Llama) PEE/B/10 | < 0,5 | --- |
| | | Cobre | mg/kg | AA (Llama) PEE/B/10 | < 0,5 | --- |
| | | Zinc | mg/kg | AA (Llama) PEE/B/10 | < 0,3 | --- |
| | | Analizado por: Quím. A. Patricia Obando y Quím. A. Gabriela Pita. Observaciones: ¹ Datos suministrados por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza por esta información. | | | | |
|  AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO RECIBIDO TUMBACO - ECUADOR 14 OCT 2019 | |  Quím. A. Gabriela Pita Responsable Técnico Laboratorio de Bromatología | | |  AGROCALIDAD DGDA 175 OCT 2019 | |
|  AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA TUMBACO - ECUADOR | | | | | | |
| Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio. | | | | | | |



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: PUSAD IMBAQUINGO JONATHAN DARIO
NIVEL/PARALELO: DECIMO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401928163
PERIODO ACADÉMICO: .7/10/2019-29/02/2020

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE HARINA DE MAMA (SOLANUM TUBEROSUM) EN LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS CAMPEROS EN LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. PEÑA CHAMORRO JULIO JAIRO
LECTOR: MSC. CAMPOS MARTÍN
ASESOR: DOCTOR LUIS BALAREZO URRESTA

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 112

FECHA: lunes, 9 de marzo de 2020

HORA: 09H00

Obteniendo las siguientes notas:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) Sustentación de la predefensa: | 6,43 |
| 2) Trabajo escrito | 2,53 |
| Nota final de PRE DEFENSA | 8,96 |

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

lunes, 9 de marzo de 2020


MSC. PEÑA CHAMORRO JULIO JAIRO
PRESIDENTE


DOCTOR LUIS BALAREZO URRESTA
TUTOR


MSC. CAMPOS MARTÍN
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones