



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER (*COBB*
500) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA
DE HOJA DE YUCA (*MANIHOT ESCULENTA*) EN LA PROVINCIA
DE MORONA SANTIAGO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN ZOOTECNIA

AUTOR:

BRYAN ALEXANDER ANDRAMUÑO PÉREZ

Macas – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER (*COBB 500*) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HOJA DE YUCA (*MANIHOT ESCULENTA*) EN LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN ZOOTECNIA

AUTOR: BRYAN ALEXANDER ANDRAMUÑO PÉREZ

DIRECTOR: Ing. JUAN PABLO HARO ALTAMIRANO MSc.

Macas – Ecuador

2022

© 2021, **Bryan Alexander Andramuño Pérez**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, BRYAN ALEXANDER ANDRAMUÑO PÉREZ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 27 de enero de 2022



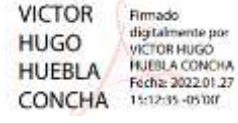


Bryan Alexander Andramuño Pérez

140066347-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico, “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER (COBB 500) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HOJA DE YUCA (MANIHOT ESCULENTA) EN LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**”, realizado por el señor: **BRYAN ALEXANDER ANDRAMUÑO PÉREZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales; en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|--|--|--------------|
| Ing. Alex Estuardo Erazo Lara Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  Firmado digitalmente por ALEX ESTUARDO ERAZO LARA Fecha: 2022.01.28 17:57:43 -05'00' | 2022-01-27 |
| Ing. Juan Pablo Haro Altamirano MsC. DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  Digitally signed by JUAN PABLO HARO DN: cn=JUAN PABLO HARO, serial=juzipa_1259h, o=ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO | 2022-01-27 |
| Ing. Víctor Hugo Huebla Concha MSc. MIEMBRO DEL TRIBUNAL |  Firmado digitalmente por VICTOR HUGO HUEBLA CONCHA Fecha: 2022.01.27 15:17:35 -05'00' | 2022-01-27 |

DEDICATORIA

Que en paz descanse, mi amado padre Luis María Joaquín Andramuño Jaramillo, te dedico mis esfuerzos. Cómo hubiera querido que estuviéramos juntos para celebrar este logro, pero se tuvo que ir antes, a él le dedico este triunfo; nuestro triunfo. Desde el cielo debe estar festejando, mis agradecimientos, papi querido.

Bryan

AGRADECIMIENTOS

Con un inmenso amor dedico este logro a mi padre que estará en el cielo festejando nuestro triunfo. A mi madre, la Sra. Jacqueline Pérez que estando a kilómetros de distancia se sentía su amor inmenso a metros de mí en todo este transcurso académico, apoyándome moralmente y como sustento económico para avanzar con mis estudios. Agradezco a mis amigos Edwin Villamagua y Hugo Montesdeoca, quienes me ayudaron en la cosecha de las hojas de yuca en la presente investigación. A mi hermano el Sr. Jonathan Sánchez, que me acompañó en mis estudios y la realización del experimento. A mi amigo el Ing. Cristian Orellana, por abrirme las puertas de su finca y facilitarme las instalaciones de un galpón para que esta investigación sea posible en conjunto con su familia. A mi amigo, el Ing. Paul Abarca, por ayudarme con la movilización y acompañamiento en los trabajos de campo del experimento. Al Sr. Junior Chacha, por acompañarme desde el inicio de la investigación construyendo las divisiones y en el desarrollo de las aves. Y por supuesto, a mi mejor amigo el Ing. Freddy Villamagua, por su corazón tan noble conmigo, motivándome desde el inicio de mis estudios, fomentándome valores y motivándome para poder llegar a culminar mis estudios, mis más grandes agradecimientos. Por ustedes.

Bryan

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|-------------------------|------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xiv |
| RESUMEN..... | xv |
| SUMMARY..... | xv |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPÍTULO I

| | |
|--|-----------|
| 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL..... | 4 |
| 1.1. Antecedentes..... | 4 |
| 1.2. Bases teóricas..... | 5 |
| 1.2.1. Pollo Broiler..... | 5 |
| 1.2.2. Cobb 500..... | 5 |
| 1.2.3. Clasificación Zoológica..... | 6 |
| 1.2.4. Alimentación del pollo Broiler..... | 7 |
| 1.2.5. Consumo de alimento Pollo Broiler..... | 8 |
| 1.2.6. Nutrición del pollo Broiler..... | 8 |
| 1.2.6.1. Agua..... | 9 |
| 1.2.6.2. Proteína Cruda..... | 9 |
| 1.2.6.3. Energía..... | 9 |
| 1.2.6.4. Vitaminas..... | 10 |
| 1.2.6.5. Minerales..... | 10 |
| 1.2.7. Manejo del pollo Broiler..... | 10 |
| 1.2.7.1. Preparación del Galpón..... | 10 |
| 1.2.7.2. Admisión de los Pollos recién nacidos..... | 11 |
| 1.2.7.3. Manejo de los primeros siete días..... | 12 |
| 1.2.7.4. Temperatura..... | 12 |
| 1.2.7.5. Iluminación..... | 13 |
| 1.2.7.6. Suministro de Agua..... | 13 |
| 1.2.7.7. Cama..... | 14 |
| 1.2.7.8. Bebederos..... | 14 |
| 1.2.7.9. Comederos..... | 15 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 1.2.7.10. | <i>Criadoras</i> | 15 |
| 1.2.7.11. | <i>Dimensiones</i> | 15 |
| 1.2.8. | <i>Manejo sanitario</i> | 15 |
| 1.8.9. | <i>Fundamentos teóricos de la yuca</i> | 16 |
| 1.8.9.1. | <i>La Yuca</i> | 16 |
| 1.8.9.2. | <i>Taxonomía de la Yuca</i> | 17 |
| 1.8.9.3. | <i>Hojas de Yuca</i> | 17 |
| 1.8.9.4. | <i>Regiones Productoras de Yuca</i> | 19 |
| 1.8.9.5. | <i>Variedad, digestibilidad y factores antinutricionales</i> | 20 |
| 1.3. | Marco conceptual | 22 |

CAPÍTULO II

| | | |
|----------|---|----|
| 1.3.1. | <i>Razonamiento Deductivo</i> | 22 |
| 1.3.2. | <i>Razonamiento Inductivo</i> | 22 |
| 1.3.3. | <i>Variación</i> | 22 |
| 1.3.4. | <i>El método científico</i> | 22 |
| 1.3.5. | <i>Muestra</i> | 22 |
| 1.3.6. | <i>Unidad experimental</i> | 22 |
| 1.3.7. | <i>Análisis de varianza</i> | 23 |
| 1.3.8. | <i>Aleatorización</i> | 23 |
| 1.3.9. | <i>Diseño de bloque completo al azar</i> | 23 |
| 1.3.10. | <i>Tratamiento</i> | 23 |
| 1.3.11. | <i>Hipótesis</i> | 23 |
| 1.3.12. | <i>Repetición</i> | 23 |
| 1.3.13. | <i>Error experimental</i> | 23 |
| 1.3.14. | <i>Hojas</i> | 24 |
| 1.3.15. | <i>Digestibilidad</i> | 24 |
| 1.3.16. | <i>Pollos COBB 500</i> | 24 |
| 1.3.17. | <i>Conversión alimenticia</i> | 24 |
| 2.1. | Marco metodológico | 25 |
| 2.1.1. | <i>Localización y duración del experimento</i> | 25 |
| 2.1.2. | <i>Métodos y técnicas</i> | 25 |
| 2.1.2.1. | <i>Métodos</i> | 25 |
| 2.1.2.2. | <i>Técnicas</i> | 26 |
| 2.1.3. | <i>Materiales, equipos e instalaciones</i> | 27 |
| 2.1.3.1. | <i>Instalaciones</i> | 27 |

| | | |
|-----------------|---|----|
| 2.1.3.2. | <i>Unidades Experimentales</i> | 27 |
| 2.1.3.3. | <i>Equipos y Materiales de Producción</i> | 28 |
| 2.1.3.4. | <i>Materiales de Oficina</i> | 28 |
| 2.1.4. | <i>Diseño experimental</i> | 29 |
| 2.1.5. | <i>Mediciones experimentales</i> | 29 |
| 2.1.6. | <i>Análisis estadístico y pruebas de significancia</i> | 29 |
| 2.1.7. | <i>Procedimiento experimental</i> | 30 |
| 2.1.7.1. | <i>De campo</i> | 30 |
| 2.1.7.2. | <i>Elaboración de harina de hoja de yuca</i> | 31 |
| 2.1.7.3. | <i>Alimentación</i> | 31 |
| 2.1.7.4. | <i>Calendario sanitario</i> | 32 |
| 2.1.7.5. | <i>Esquema sanitario</i> | 32 |
| 2.1.8. | <i>Metodología de evaluación</i> | 32 |
| 2.1.8.1. | <i>Ganancia de peso (g)</i> | 32 |
| 2.1.8.2. | <i>Consumo de alimento (g)</i> | 33 |
| 2.1.8.3. | <i>Índice de conversión alimenticia</i> | 33 |
| 2.1.8.4. | <i>Rendimiento a la canal (%)</i> | 33 |
| 2.1.8.5. | <i>Análisis Económico (\$)</i> | 33 |
| 2.1.9. | <i>Cronograma de actividades</i> | 33 |
| 2.1.10. | <i>Costos y financiamiento de la investigación</i> | 34 |

CAPÍTULO III

| | | |
|-----------------|---|----|
| 3.1. | Marco de resultados y discusión de los resultados | 36 |
| 3.1.1. | <i>Análisis bromatológico de la harina de hoja de Yuca</i> | 36 |
| 3.1.2. | <i>Consumo de Alimento</i> | 37 |
| 3.1.2.1. | <i>Etapa Inicial (1 a 21 días)</i> | 37 |
| 3.1.2.2. | <i>Etapa de Crecimiento (21 a 35 días)</i> | 39 |
| 3.1.2.3. | <i>Etapa de engorde (35 a 42 días)</i> | 40 |
| 3.1.3. | <i>Ganancia de peso</i> | 42 |
| 3.1.3.1. | <i>Etapa Inicial (1 a 21 días)</i> | 42 |
| 3.1.3.2. | <i>Etapa de Crecimiento (21 a 35 días)</i> | 44 |
| 3.1.3.3. | <i>Etapa de engorde (35 a 42 días)</i> | 46 |
| 3.1.4. | <i>Índice de conversión alimenticia</i> | 47 |
| 3.1.5. | <i>Rendimiento a la canal</i> | 49 |
| 3.1.6. | <i>Análisis económico</i> | 51 |
| 3.1.6.1. | <i>Rendimiento del follaje de yuca</i> | 51 |

| | |
|--|----|
| 3.1.6.2. <i>Beneficio económico</i> | 52 |
| 3.1.6.2. <i>Costos</i> | 54 |
| 3.1.6.2. <i>Mortalidad</i> | 54 |
| 3.2. Registros de tablas y gráficos de los parámetros productivos | 55 |
| 3.2.1. <i>Tablas de parámetros productivos</i> | 55 |
| 3.2.2. <i>Gráficos de parámetros productivos</i> | 60 |
| CONCLUSIONES | 68 |
| RECOMENDACIONES | 69 |
| BIBLIOGRAFÍA | |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------------|--|----|
| Tabla 1-1: | Clasificación zoológica del pollo Broiler | 6 |
| Tabla 2-1: | Necesidades nutricionales pollos Cobb 500 | 7 |
| Tabla 3-1: | Consumo diario de alimento balanceado..... | 8 |
| Tabla 4-1: | Temperatura según la edad de las aves..... | 13 |
| Tabla 5-1: | Consumo de agua | 14 |
| Tabla 6-1: | Plan de vacunación | 16 |
| Tabla 7-1: | Clasificación científica de la yuca | 17 |
| Tabla 8-1: | Composición química de la hoja de yuca | 18 |
| Tabla 9-1: | Superficie, producción y rendimiento en Ecuador 2000-2012..... | 20 |
| Tabla 1-2: | Condiciones climáticas..... | 25 |
| Tabla 2-2: | Distribución de los tratamientos | 27 |
| Tabla 3-2: | Diseño experimental..... | 29 |
| Tabla 4-2: | Esquema del ADEVA..... | 30 |
| Tabla 5-2: | Cronograma de actividades..... | 34 |
| Tabla 6-2: | Costos y financiamiento de la investigación. | 35 |
| Tabla 1-3: | Resultados físico – químicos de la harina de hoja de yuca..... | 36 |
| Tabla 2-3: | Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g) | 37 |
| Tabla 3-3: | Consumo de alimento (g) inicial | 37 |
| Tabla 4-3: | Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g) | 39 |
| Tabla 5-3: | Ganancia de peso (g) crecimiento | 39 |
| Tabla 6-3: | Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g) | 40 |
| Tabla 7-3: | Ganancia de peso (g) engorde | 41 |
| Tabla 8-3: | Inscripción de los valores semanales promedio de ganancia de peso (g)..... | 42 |
| Tabla 9-3: | Ganancia de peso (g) inicial | 42 |
| Tabla 10-3: | Inscripción de los valores semanales promedio de ganancia de peso (g)..... | 44 |
| Tabla 11-3: | Ganancia promedio de peso (g) crecimiento | 44 |
| Tabla 12-3: | Inscripción de los valores finales promedio de ganancia de peso (g)..... | 46 |
| Tabla 13-3: | Ganancia promedio de peso (g) engorde | 46 |
| Tabla 14-3: | Conversión alimenticia promedio..... | 47 |
| Tabla 15-3: | Prueba Tukey al 5% significancia de la conversión alimenticia | 48 |
| Tabla 16-3: | Rendimiento a la canal (%) | 49 |
| Tabla 17-3: | Prueba Tukey al 5% significancia del rendimiento a la canal | 49 |
| Tabla 18-3: | Análisis económico (USD) harina de hoja de yuca en las dietas | 52 |
| Tabla 19-3: | Costo de la elaboración de la harina de hoja de yuca..... | 54 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| Tabla 20-3: | Pesos promedio por etapas | 55 |
| Tabla 21-3: | Ganancia promedio semanal (g) etapa inicial..... | 55 |
| Tabla 22-3: | Ganancia promedio semanal (g) etapa crecimiento..... | 57 |
| Tabla 23-3: | Ganancia promedio semanal (g) etapa engorde..... | 58 |
| Tabla 24-3: | Consumo acumulado de alimento por etapas | 59 |
| Tabla 25-3: | Prueba Tukey al 0,05 de la ganancia de peso etapa inicial..... | 59 |
| Tabla 26-3: | Prueba Tukey al 0,05 de la ganancia de peso etapa crecimiento..... | 60 |
| Tabla 27-3: | Prueba Tukey al 0,05 de la ganancia de peso etapa engorde..... | 61 |
| Tabla 28-3: | Prueba Tukey al 0,05 del consumo de alimento etapa inicial..... | 62 |
| Tabla 29-3: | Prueba Tukey al 0,05 del consumo de alimento etapa crecimiento..... | 63 |
| Tabla 30-3: | Prueba Tukey al 0,05 del consumo de alimento etapa engorde..... | 64 |
| Tabla 31-3: | Prueba Tukey al 0,05 de la conversión alimenticia..... | 65 |
| Tabla 32-3: | Prueba Tukey al 0,05 del rendimiento a la carcasa..... | 66 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|---------------------|---|----|
| Gráfico 1-3: | Ganancia de peso (g) etapa inicial..... | 60 |
| Gráfico 2-3: | Ganancia de peso (g) etapa crecimiento..... | 61 |
| Gráfico 3-3: | Ganancia de peso (g) etapa engorde..... | 62 |
| Gráfico 4-3: | Consumo de alimento (g) etapa inicial..... | 63 |
| Gráfico 5-3: | Consumo de alimento (g) etapa crecimiento..... | 64 |
| Gráfico 6-3: | Consumo de alimento (g) etapa engorde..... | 65 |
| Gráfico 7-3: | Conversión alimenticia..... | 66 |
| Gráfico 8-3: | Gráfico de barras del rendimiento a la carcasa..... | 67 |

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN
- ANEXO B:** CONSTRUCCIÓN DE LAS DIVISIONES
- ANEXO C:** CAMA DE VIRUTA
- ANEXO D:** RECEPCIÓN, REVISIÓN, PESAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS DE LOS POLLOS RECIEN NACIDOS
- ANEXO E:** APLICACIÓN DE VITAMINAS EN EL AGUA DE BEBIDA
- ANEXO F:** GANANCIA DE PESO
- ANEXO G:** CONSUMO DE ALIMENTO
- ANEXO H:** DESINFECCIÓN DE LOS COMEDEROS Y BEBEROS CON YODO
- ANEXO I:** COSECHA DE LA HOJA DE YUCA (*MANIHOT ESCULENTA*)
- ANEXO J:** DESHIDRATACIÓN Y PESAJE DE LA HOJA DE YUCA
- ANEXO K:** MOLIDO Y PESAJE DE LA HOJA DE YUCA
- ANEXO L:** FORMULACIÓN DEL BALANCEADO
- ANEXO M:** RENDIMIENTO A LA CANAL
- ANEXO N:** COMERCIALIZACIÓN PARROQUIA 9 DE OCTUBRE
- ANEXO O:** MORTALIDAD
- ANEXO P:** VACUNACIÓN

RESUMEN

El objetivo fue estudiar el rendimiento productivo de pollos Broiler línea Cobb 500, en la fase inicial, crecimiento y engorde, alimentados con diferentes niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*). Se evaluó el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y un análisis económico. La investigación fue en la parroquia Sevilla Don Bosco, cantón Morona, provincia de Morona Santiago, con un diseño al azar, la herramienta informática estadística Infostat y la prueba de Tukey al 0,05 de significancia, utilizando cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los niveles de inclusión de harina de hoja de yuca fueron de 0% (T0), 5% (T1), 10% (T2) y 15% (T3) en el balanceado. Se usaron 160 unidades experimentales de un día de nacidos durante 42 días. El estudio estadístico evidenció diferencias significativas ($P < 0,05$) en la variable consumo de alimento en la etapa inicial, crecimiento y engorde. El tratamiento T3 obtuvo valores superiores con 1421,25 g, 2330g y 1486,25 respectivamente; la variable ganancia de peso en la etapa inicial reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) destacando T0 con 265,06 gramos; en la etapa crecimiento no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$), sin embargo existen diferencias en las medias numéricas, sobresaliendo T2 con 542,03 gramos; en la etapa de engorde se obtuvo diferencias significativas ($P < 0,05$) predominando T0 con 599,57 gramos. El tratamiento T0 proporcionó 1,94 en el índice de conversión alimenticia ($P < 0,05$); el rendimiento a la canal reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) destacando T0 con 88,5%; se reportó una mortalidad del 1,88% con tres bajas; el tratamiento T0 reportó 1,06 en el análisis económico. Se concluye que la adición de harina de hoja de yuca no es productiva en los pollos. Se recomienda investigar con adiciones menores para evidenciar el comportamiento productivo de esta materia prima.

PALABRAS CLAVE: <YUCA (*Manihot esculenta*)>, <COBB 500>, <ETAPA INICIAL>, <ETAPA CRECIMIENTO>, <ETAPA ENGORDE>, <CARCASA>, <POLLOS>, <ANÁLISIS ECONÓMICO>

INES
ZAPATA
ZUMARRAGA

Firmado digitalmente por INES
ZAPATA ZUMARRAGA
DN: cn=INES ZAPATA
ZUMARRAGA, o=INES snc
INFCOBAMBA, ou=Certificado de
Clase 2 de Persona Física EC
e=inezzapata@dbrai.com
Módulo: Añadir este documento
libremente.
Fecha: 2021.09.08 09:03:02:00



1717-DBRA-UPT-2021

ABSTRACT

This study aims to investigate about the production efficiency of Broiler chicken line Cobb 500, at the early stage, growth and fattening, fed with different percentages of cassava leaf flour (*Manihot esculenta*). Various criteria were assessed in terms of food consumption, weight gain, feed conversion, carcass yield and economic analysis. This research was carried out in Sevilla Don Bosco parish, Morona district, province of Morona Santiago, through a randomized design, the statistical tool Infostat and the Tukey test at 0,05 significance, by using four treatments and four repetitions. The levels of inclusion of cassava leaf flour were about 0% (T0), 5% (T1), 10% (T2) and 15% (T3) in the balanced diet. 160 experimental units have been used as of the day one of a livebirth all 42 days long. The statistical study evinced significant differences ($P < 0,05$) in the variable feed consumption in the early stage, growth and fattening. T3 treatment got better values such as 1421,25 g, 23330 g and 1486,25 respectively; the variable related to weight gain, in the early stage, generated highly significant differences ($P < 0,05$) standing out T0 with 265,06 gams; with reference to the growth stage no significant differences were found ($P > 0,05$), however do exist differences in numerical median, standing out T2 with 542,03 gams; during the fattening stage significant differences have been found ($P < 0,05$) prevailing T0 with 599,57 gams. T0 treatment provided 1,94 in the feed conversion index ($P < 0,05$); the carcass yield reported highly significant differences ($P < 0,05$) standing out T0 with 88,5 %; it was reported 1,88 % mortality rate with three deaths; T0 treatment recorded 1,06 in the economic analysis. In conclusion, the addition of cassava leaf flour is not productive in chickens. It is recommended to investigate about less additions to evince the productive behavior of such raw material.

KEYWORDS: <CASSAVA (*Manihot esculenta*)>, <COBB 500>, <EARLY STAGE>, <GOWTH STAGE>, <FATTING STAGE>, <CARCASS>, <CHICKENS>, <ECONOMIC ANALYSIS>



Firmado electrónicamente por:

VALENTINA
GALIMBERTI
JESSICA

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Nasimba (2017, p.16), “la creciente demanda de carne de pollo y sus derivados en el Ecuador ha generado a la par el incremento de granjas avícolas”, las mismas que necesitan estar debidamente suministradas para ofrecer una mejor producción y adquirir ingresos económicos de esta profesión. Analizando la situación productiva avícola en la provincia de Morona Santiago, Wamputsrik (2017, p.01), afirma que “la crianza de aves de engorde ha incrementado en los últimos años, debido a la gran demanda de éste tipo de carne que sale al mercado en menor tiempo y por el precio relativamente bajo en comparación con otras especies”, es por ello que los pequeños y medianos productores de la zona, necesitan inclinarse por formular alimentos balanceados a menor costo, cubriendo las necesidades nutricionales de los animales, logrando así tener una mayor producción local y abastecer el mercado. Cabe recalcar que para la formulación de alimento balanceado en aves existen ingredientes o elementos tradicionales necesarios como maíz, harina de soja, harina de pescado y harina de carne; que no se pueden satisfacer. Se diagnóstica que el movimiento actual entre la oferta y la demanda local de estos elementos tradicionales crezca en los próximos años, siendo esta una de las razones para investigar el posible uso de ingredientes o alimentos alternativos, que existan en la zona disponibles, para la formulación de alimentos balanceados en aves de engorde (Mashianda, 2018, p. 1). El valor elevado de fuentes proteicas y energéticas en la alimentación de aves, así también como su limitante abastecimiento, han logrado hacer que se investigue de nuevos productos proteicos y energéticos, entre ellos se encuentra la yuca (*Manihot esculenta*) que es, una planta con un área foliar productiva, su principal uso en la alimentación humana, animal y para la industria radica en sus raíces; el tubérculo es el principal aprovechamiento de la planta, así también “las hojas de esta planta son desechadas, pero investigaciones realizadas muestran que es un recurso nutricional alternativo muy importante para la alimentación animal en el trópico” (Tarazona, 2018, p. 12). Asimismo, en la provincia de Morona Santiago, se ha adaptado muy bien el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta*), siendo una leguminosa que puede constituirse como una alternativa para mejorar la alimentación de los animales y especialmente de las aves, es por ello que ha visto la necesidad de incluir una especie forrajera de la localidad que contribuya con nutrientes necesarios para el crecimiento de las aves. Es por ello que se utilizará en la alimentación tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*), mediante un análisis estadístico y económico, determinar cuál es el mejor tratamiento para aves de engorde.

Planteamiento del Problema

“Los elevados costos de producción (60-80%) en la cría de aves representa en los momentos actuales un gran problema. Es necesario, por tanto, encontrar nuevas fuentes de alimentación que disminuyan los costos sin desmejorar la calidad de la canal” (Pincay, 2017,p. 4). La problemática radica en los costos de producción que inciden en gastos de movilización y personal para adquirir

los alimentos balanceados, sumado a estos la disponibilidad a nivel nacional varía con la demanda de estos ingredientes, por tanto los productores se ven obligados a incluir estos costos en el producto final, ocasionando mayor gasto de producción y menor rentabilidad. Las ciudades más cercanas para abastecer de alimentos balanceados a Macas-Morona Santiago son: Riobamba-Chimborazo con 160 Km, Cuenca-Azuay con 239 km, Puyo-Pastaza con 129 km, de distancia aproximadamente, por tal razón el presente trabajo tiene como objetivo principal determinar la factibilidad de la creación de un alimento balanceado con diferentes niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) como fuente energética obtenida en la zona y disponible durante todo el año. Se conoce que luego de la cosecha las hojas son un desperdicio para los productores, se ha visto factible la utilización de este sub producto en la alimentación de aves, respondiendo a la interrogante planteada ¿Cuál es el mejor nivel de inclusión en dietas para pollos Broiler Cobb 500? Por otro lado el autor Pinos, menciona:

En nutrición y alimentación animal, el uso del follaje de yuca permite al productor bajar los costos de producción. El follaje de yuca puede ser utilizado para todas las especies animales, teniendo en cuenta ciertos condicionamientos, de acuerdo a posibilidades digestivas de cada animal (Pinos, 2014, p. 12).

Formulación del problema

El autor (Pincay, 2017, p. 4), manifiesta que en nuestras zonas tropicales, “el consumo de la yuca es la base de la alimentación de las poblaciones no así las hojas que se desperdician. Los follajes que son un desecho, tienen un 23 % de proteína, y 17% de fibra”; esto depende de la edad y la variedad de la yuca (*Manihot Esculenta*), de la misma forma, Pincay (2017, p. 4) añade que se ha usado en otras especies pero no existe evidencia en dietas para aves alegando que es por el sistema digestivo; hacer un análisis experimental para recabar esta información, sería de mucha ayuda para los productores avícolas, con estos datos que se pueden obtener mediante un análisis estadístico, se lograría determinar parámetros productivos más alentadores en comparación con un balanceado comercial, estos precios en el mercado son inestables y producen pérdidas económicas.

Justificación

Los rendimientos productivos en las aves de engorde y en distintas especies zootécnicas, están representadas por la calidad de alimento que estas ingieren para producir carne, algunos de estos elementos dentro de la dieta se pueden combinar con otros; e intercambiar por nuevos ingredientes, que gracias a la investigación se pueden obtener resultados satisfactorios y reducir costos de producción. “El crecimiento del pollo de engorde es el resultado del contenido nutricional de la dieta y la ingesta de alimento” (Ross, 2014; citado en; Motoche, 2018, p. 34), una opción para incrementar la producción sería el uso de plantas arbustivas nativas que aporten con

nutrientes asegurando una correcta nutrición de las aves. La yuca podría establecerse como la alternativa, es una leguminosa que fue introducida en el continente americano y que se adapta muy bien en nuestro país, es importante recalcar que crece durante todo el año, su fácil manejo y rusticidad hacen de esta planta una solución alimenticia. Asimismo, en la Provincia de Morona Santiago, los pequeños y medianos productores utilizan en sus dietas, balanceados comerciales para alimentar a las aves, siendo un factor que incrementa los costos de producción, imposibilitando que ésta actividad sea mucho más rentable. El presente trabajo de investigación destaca el valor nutricional de la yuca (*Manihot esculenta*) y su uso en forma de harina como fuente energética, añadiendo a un balanceado comercial, mejorando la comercialización de los animales con pesos adecuados, acrecentando la rentabilidad de los avicultores.

De tal forma, se propuso el siguiente objetivo general:

- Analizar la influencia de la incorporación de tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*), en la dieta de pollos de engorde en el Cantón Morona.

Por lo que, se formuló los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el comportamiento biológico de los pollos Broiler línea COBB 500 alimentados con tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) adicionados al balanceado comercial.
- Definir el mejor nivel de harina de hoja de yuca en la alimentación de pollos Broiler línea COBB 500 mediante la aplicación de Infostat.
- Determinar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

Referente a las hipótesis, en lo concerniente a la hipótesis nula de la investigación, se busca identificar si la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, influye positivamente en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

Así mismo, la hipótesis alternativa, con la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, influye positivamente en las fases de crecimiento, desarrollo y engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

En el capítulo I se estipula el marco referencial, en su englobado se presenta el desarrollo de la investigación presente, como el manejo técnico, contenido nutricional, alimentación del pollo línea Cobb 500, etc. En el capítulo II se encuentra el marco metodológico, se detalla el modelo de investigación utilizada, métodos, técnicas, trabajo de campo, etc. Finalmente, en el capítulo III se describen los resultados y discusiones de las variables de investigación analizadas en este trabajo.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

El autor Almendárez (2017) en su trabajo de investigación incorporando varios porcentajes de adición de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como dieta alimenticia en aves parrilleras, implemento 210 aves Cobb 500 con peso alrededor de los 42.42g, ocupó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y siete repeticiones, se clasifican de la siguiente forma: T1 (0%), T2: (balanceado, más 5% (HFY) + 10% (HRY) y T3: (balanceado, más 10% (HFY) + 10% (HRY); se evidenciaron diferencias significativas ($P < 0,05$) para las variables consumo alimento, ganancia media diaria, peso final, peso canal y rendimiento a la canal. Al concluir la investigación se pudo obtener resultados en el rendimiento económico; se determinó que el T2 (5% HFY + 10% HRY) se puede considerar como una alternativa alimenticia para reemplazar dietas con alimentos comerciales, logando obtener mayor utilidades sin que afecte el peso final de las aves (Almendárez, 2017, p. 10). Por otro lado, en otra investigación el autor Tarazona (2018) en su trabajo de investigación ; implementó en la ración alimenticia hojas de yuca en forma de harina (*Manihot esculenta*) de esta manera medir los índices productivos en pollos parrilleros, en la fase de engorde en Yurimaguas, utilizó un total de 96 pollos Broiler línea Cobb 500, con un Diseño Completamente al azar (DCA), utilizó tres tratamientos y cuatro repeticiones con una confiabilidad del ($P < 0,05$), con tratamientos T0: 0% HHY (testigo), T1: 2,5% HHY, T2: 5% HHY, y T3: 7,5% HHY, halló diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). La variable de ganancia de peso fue: T0: 1.876, T1: 1.866, T2: 1.887 y T3: 1.836 g, puesto que el 5% de inclusión de HHY tuvo un mejor rendimiento; por otro lado, en la conversión alimenticia obtuvo un valor de 0.525; 0.551, 0.541 y 0.543 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, el cual, 2,5% obtuvo mayor rendimiento (Tarazona Ahuite 2018, p. 10). Asimismo, Pincay (2017) en una investigación con la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) se analizaron los índices productivos, al incluir pollos guaricos (*Gen Nana*) un suplemento alimenticio (*Manihot esculenta Crantz*) con hojas de yuca y pastoreo, se usaron 96 aves (en cada unidad experimental 4 aves), los tratamientos a medir fueron T1: 0% (Balanceado comercial), T2: 6% HHY, T3: 9% HHY, y T4: 12% HHY, así también, se tomaron en cuenta las variables productivas tales como: análisis económico entre los tratamientos, rendimiento a la canal (%), conversión de alimento, ingesta de alimento (g) y ganancia de peso (g), se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$), en la variable consumo de alimento se mostró que el T0 obtuvo un mejor peso 8258.33g con alimento comercial y el más bajo T3 con 7597,0g. Por otro lado, para la ganancia de peso obtuvieron el T1 (0%) reportó mejores resultados con valores de 2462,50 g difiriendo así del más bajo T4 (12%)

con 2153,0 g quien registró menor peso; finalmente, en cuanto a rentabilidad de los tratamientos, los pollos que se alimentaron con el tratamiento T3 (9% HHY) resultaron más favorables (Pincay, 2017, p. 8).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Pollo Broiler

Al pollo Broiler o conocido vulgarmente como pollo de carne, se le considera un ave joven por su corta vida de crecimiento hasta estar listo para el mercado, con un tiempo límite de doce semanas de edad, se lo cría exclusivamente para utilizar su carne. Asimismo, presenta características como: color blanca, fresca y succulenta con un recubrimiento suave y escasa grasa (Pinos, 2014, p. 18). Las aves Broiler tienen la peculiaridad distintiva de las demás aves que crecen de forma acelerada, efectivas para una ganancia de peso y conformación muscular mayor a la ponedoras, empresarialmente rentable y a bajo costo (Lorenzo, 2012; citado en Wamputsrik, 2017, p. 4), esta línea de ave cárnica, se obtuvo de igual forma mediante varios cruces genéticos con características específicas para lograr un animal que exprese su potencial genético en menor tiempo. Así también, para conseguir los pollos Broiler se tuvieron que hacer varios cruces con diferentes razas, se tomó en cuenta para las razas de las madres White Plymouth Rock o así también New Hampshire, por otro lado, en las razas de los padres se utilizó White Cornish dando así resultados favorables en líneas de aves de engorde (Afanador, 2008; citado en, Wamputsrik, 2017, p. 5). De la misma manera, las particularidades que se buscan en aves de engorde son:

- Aceleración en el desarrollo.
- Eficiencia para convertir el alimento en carne.
- Excelente estructura.
- Rendimiento a la carcasa.
- Resistencia a enfermedades (Afanador, 2008; citado en, Wamputsrik, 2017, p. 5).

La producción de carne de pollo con el manejo por semanas, dependiendo del clima si es en la sierra o el oriente (frío o cálido) pueden salir a partir del día 42 de vida, los animales alcanzan un peso promedio de 1,90 kg o superiores, conforme a las necesidades de los consumidores varían el peso al sacrificio y su valor (Villagómez, 2009; citado en, Ríos 2018, p. 3). Así también, la productividad de pollo a lo largo de los años crece con el transcurrir del tiempo posicionándose a escala mundial, obteniendo buenos resultados en climas templados y cálidos, con buena aceptación en el mercado, y una de sus bondades es su magnífica conversión alimenticia por cada 2kg de alimento produce 1kg de carne (Ríos, 2018, p. 3).

1.2.2. Cobb 500

Los pollos Broiler línea Cobb 500, son aves diseñadas para tener una conversión alimenticia eficaz, lo que quiere decir que produce mayor cantidad de carne en menor tiempo, esta característica otorga al productor un faenamiento a corto tiempo con pesos adecuados para el mercado, son delicados a temperaturas altas y muy nerviosos (Flores, 2006; citado en Wamputsrik, 2017, p. 6). Son animales conformados físicamente por buenos músculos enfatizando la pechuga, dentro de su crecimiento, la alimentación simboliza el 60% del costo de producción, y se cree que estos insumos pueden incrementar. El correcto uso de la alimentación es el factor más importante para disminuir gastos e incrementar la utilidad. A nivel mundial la Cobb 500, obtiene los costos de producción menos costosos para producir un kilogramo de carne (Flores, 2006; citado en Wamputsrik, 2017, p. 6). Los Broiler son la principal fuente de carne en el mercado, su nombre tiene el significado de “pollo asado” que hace hincapié a una variedad de ave creada únicamente para el desarrollo y producción de carne, estas aves de engorde son llevados al grill o parrilla; los cuales bajo un sistema de crianza intensiva están listos a los 40 días, con un peso aproximado entre 1.1 kg a 2.2 kg (Bolton citado en Wamputsrik, 2017, p. 5).

1.2.3. Clasificación zoológica

Las gallinas tienen su procedencia al Sureste Asiático, puesto que, Charles Darwin reportó que el origen de estos animales apunta al gallo *Bankiva*, una especie única que vive de forma salvaje, Darwin posesiona a la India hasta llegar a Filipinas como su zona de poblado; historiadores y científicos creen que su domesticación se registra en la historia hace unos 8.000 años, en Vietnam – Dinamarca (Álvarez y Saltos, 2014, citados en Mamallacta, 2018, p. 4). En el cuadro 1-1 se detalla su clasificación:

Tabla 1-1: Clasificación zoológica del pollo Broiler

| Reino | Animal |
|------------|--------------------------------|
| Tipo | Cordado |
| Subtipo | Vertebrados |
| Clase | Aves |
| Subclase | Neornites (sin dientes) |
| Orden | Galliforme |
| Superorden | Neognatos (esternón aquillado) |
| Familia | Phasianidae |
| Genero | Gallus |
| Especie | Gallus domesticus |

Fuente: Mamallacta, 2018, p. 4.

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.2.4. Alimentación del pollo Broiler

La alimentación en la actividad avícola juega un papel fundamental posicionándose entre el 70 al 80% del rubro de costos variables, es por ello que constituye el sustento de la empresa (Ballinas, et al., 1997; citados en Pinos, 2014, p. 19). Por otro lado, Pinos (2014, p. 19), manifiesta que, en el Ecuador, las casas comerciales ofrecen cuatro tipos de balanceados para los pollos en sus diferentes etapas (preinicial-inicial-crecimiento-engorde), estos vienen en diferentes presentaciones y su composición cambia de acuerdo con la edad del animal, a medida que crece, disminuye la cantidad de proteína y se añade más energía para su desarrollo. Por otro lado, la composición de la dieta, los nutrientes esenciales no se alteraran de forma acelerada, más bien al avanzar los días los niveles de inclusión irán modificándose, cabe recalcar que existen factores a tomar en cuenta como la formulación del alimento, las aves y las condiciones climáticas, que influirán directamente sobre el consumo de alimento y la producción (Terraza, 2015; citado en Mamallacta, 2018, p. 8). La alimentación va a influir sobre la calidad de la carne, por la cantidad y porcentaje de inclusión de grasa en la ración, como resultado la infiltración de grasa en la carne intramuscular, esta ave se distingue de las demás por su canal y presencia de grasa (Escudero, 2014, p. 14-15). Estas aves fueron diseñadas para que crezcan de forma acelerada y alcancen a cubrir con la demanda de consumidores según el manual de Cobb 500, así también el producto final debe cumplir con ciertos parámetros únicos en esta línea de aves, como su ganancia de peso en corto tiempo, sus características organolépticas, y el rendimiento a la carcasa (Mamallacta, 2018, p. 8). A continuación, en la tabla 2-1, se detallan las necesidades nutricionales para la línea Cobb 500:

Tabla 2-1: Necesidades nutricionales pollos Cobb 500

| Nutriente | Iniciador (1-16 días) | Crecimiento (16-30 días) | Finalizador (31-faenado) |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Proteína (%) | 23.0 | 20.0 | 18.5 |
| Energía Metabolizable (Kcal/kg) | 3100 | 3200 | 3200 |
| Relación caloría/proteína | 135 | 160 | 173 |
| Calcio (% min – máx.) | 0.9 - 0.95 | 0.85 – 0.88 | 0.80 – 0.85 |
| Lisina (%) | 1.25 | 1.1 – 0.95 | 0.76 – 0.70 |
| Aminoácidos totales (%) | 0.96 | 0.85 – 0.75 | 0.76 – 0.70 |
| Fibra cruda (%) | 3.2 | 2.8 | 2.7 |

Fuente: Cobb, 2012, citado en Mamallacta, 2018.

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.2.5. Consumo de alimento Pollo Broiler

Dentro de la alimentación en aves, se recomienda no sobrepasar los niveles del 20% de proteína, a medida que van creciendo las aves, los diferentes niveles de necesidades nutricionales irán cambiando a medida que el ave vaya creciendo, asimismo se detalla a continuación el alimento que deben consumir según su etapa fisiológica tabla 3-1, se puede visualizar el consumo diario de alimento.

- Iniciador entre la 1 y 5 semana de edad de aves de engorde.
- Crecimiento entre la 6 y 9 semana de edad de aves de crecimiento.
- Finalizador desde la semana 10 de edad hasta la faena (Escudero y Guitierres, 2014, p. 16-17).

Tabla 3-1: Consumo diario de alimento balanceado

| Día | Ganancia de peso (g) | Ganancia diaria (g)/pollo | Consumo diario de alimento (g) | Consumo acumulado (g)/pollo |
|------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 7 | 167 | 27 | 30 | 210 |
| 14 | 429 | 46 | 63 | 471 |
| 21 | 820 | 63 | 102 | 1069 |
| 28 | 1318 | 78 | 135 | 1921 |
| 35 | 1882 | 84 | 166 | 2992 |
| 42 | 2474 | 84 | 166 | 2992 |
| 49 | 3052 | 80 | 204 | 5646 |
| 56 | 3579 | 71 | 204 | 7083 |
| 63 | 4038 | 81 | 204 | 8516 |

Fuente: Laboratorio Llaguno, 2012, citado en Guitierres, 2014, p. 16

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.2.6. Nutrición del pollo Broiler

Los nutrientes son el motor principal de todo alimento de origen vegetal o animal, conforman la unidad básica de desarrollo que ocupa el animal en los alimentos para desarrollarse y cumplir con su ciclo de vida (Ibro, 1998, citado en Wamputsrik, 2017, p. 16). Por otro lado, la ración diaria de alimento para las aves están diseñadas para otorgar nutrientes y energía necesarios para el crecimiento, salud y una productividad efectiva; estos son minerales, agua, energía, proteínas y vitaminas (Cobb, 2005, citado en Calvache, 2020, p. 21), lo mismos que deben trabajar conjuntamente, ayudando al crecimiento del sistema óseo y muscular.

1.2.6.1. Agua

El agua es un elemento indispensable en el desarrollo de todo ser vivo, se encuentra en mayor proporción en el cuerpo de todo ser vivo, ayuda en la digestión y metabolismo de los pollos, ocupa un 55 a 75% del cuerpo del ave, se conoce que hay una relación entre el consumo de agua y el alimento ingerido. El ave consume el doble de agua en relación del alimento, puesto que este ayuda a suavizar la ración dentro del buche; para posterior ser triturado en la molleja, este proceso necesita de la intervención del agua; es importante porque participa de reacciones químicas en la digestión o la permeabilidad de nutrientes (Damrom, 2002, citado en de La Cruz Tuesta, 2018, p. 5-6). Asimismo, las aves deben estar dotadas todo el tiempo de agua limpia y de fácil acceso, a una altura de acuerdo con la edad de las aves, evitando que se contaminen con agentes externos que pueden provocar enfermedades o pérdidas económicas, del grupo de los coliformes, pseudomonas y salmonellas (Malden citado en Escudero y Guitierres, 2014, p. 18).

1.2.6.2. Proteína Cruda

El desarrollo del ave, el crecimiento de los músculos y su rendimiento son posibles gracias a las proteínas y al suplemento de aminoácidos esenciales, otorgan al animal un correcto crecimiento, desarrollo intestinal sano; por otro lado, es importante recalcar que los alimentos deben balancearse de acuerdo con las necesidades nutricionales del animal y su etapa fisiológica (Barekatin et al., citado en Calvache ,2020, p. 21). De esta forma, se evita afectar la salud de las aves, así como también el beneficio económico de la producción. Escudero y Guitierres (2014) mencionan que las proteínas se pueden encontrar para la alimentación en el reino animal y vegetal, las materias primas para la elaboración de balanceados son extraídos en su mayoría de pescado (harina), residuos de pollo (plumas, sangre, uñas, vísceras, etc.), derivados de la leche, entre otros, y vegetales como soya (harina), pasto alfalfa, algodón (torta) (Escudero y Guitierres, 2014, p. 17). Estas proteínas necesarias para la formulación del balanceado pueden variar dependiendo de la especie, el propósito y edad de la cría, se conoce que los animales jóvenes necesitan de mayores cantidades para poder desarrollarse.

1.2.6.3. Energía

La energía en las aves de engorde es importante para su debido crecimiento, su mantenimiento y la función de los tejidos, los granos de cereal se consideran elementos esenciales en la formulación de dietas para aves, al igual que los aceites o grasas; los mismos mantienen una nomenclatura de “Mega joules (MJ)/kg, Kilocalorías (Kcal)/lb la misma que describen la energía Metabolizable

que dispone el ave (Ross, 2014, citado en Motoche, 2018, p. 31). “Las designaciones más comúnmente usadas para los valores energéticos están en términos de Energía Bruta (EB), Energía Digestible (ED), Energía Metabolizable (EM) y Energía Neta (EN)” (Ponz, 2005, citado en Pinos, 2014, p. 20). En la formulación de alimentos balanceados se ha encontrado que en las aves el volumen energético más preciso se encuentra en la energía Metabolizable de los alimentos (Ponz, 2005, citado en Pinos, 2014, p. 20).

1.2.6.4. Vitaminas

Las vitaminas al igual que otros nutrientes son importantes para el sostenimiento del animal, así como, su correcto crecimiento y desarrollo, asimismo, en el contenido de los alimentos se pueden encontrar varios nutrientes disponibles para el animal; entre ellos la clasificación de las vitaminas liposolubles siendo las más importantes como son las A, D, K y E y otras como las hidrosolubles como: B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B6 y B12, niacina, entre otras. (Quiles y Hevia, 2004, citado en Escudero y Guitierrez, 2014, p. 18). Para que el ave pueda cumplir con sus funciones vitales, tales como: crecer y reproducirse, deben consumir alimentos con cantidades adecuadas de vitaminas; porque estas son indispensables para la vida (De La Cruz Tuesta, 2018, p. 6).

1.2.6.5. Minerales

Los elementos principales como el calcio, potasio, fósforo, sodio y magnesio son importantes en la digestión de las aves y más aún en su crecimiento. El cuerpo del ave necesita de varios microelementos entre ellos están yodo, hierro, zinc, manganeso, cobre, selenio y hierro. Asimismo, algunos minerales como el calcio y el fósforo, en conjunto con la vitamina D, son importantes en el desarrollo de los huesos. Su ausencia llegaría a causar raquitismo. Por otro lado, el calcio favorece en el desarrollo y firmeza del cascarón del huevo (Escudero y Guitierrez, 2014, 17-18).

1.2.7. Manejo del pollo Broiler

1.2.7.1. Preparación del Galpón

El galpón se debe preparar con anterioridad, se recomienda unas dos semanas antes dejarlo vacío, mayor es la efectividad de la limpieza y desinfección, acabando con el ciclo de agentes patológicos. Asimismo, existen varias técnicas adaptables en los galpones para evitar pérdidas productivas o económicas, se puede seguir algunos pasos como: usar camas nuevas, apartar o alzar comederos, criadoras y bebederos ayudando a una mejor limpieza (Wamputsrik, 2017, p. 6).

- Limpieza total del galpón, extraer la cama vieja y llevar a un sitio lo más alejado posible.
- No llevar el balanceado sobrante de una camada a otra.
- Poner carnada para roedores
- Confirmar que los bebederos y criadoras tengan un correcto funcionamiento.
- Extraer los comederos, limpiarlos, sacarlos al sol y lavarlos con yodo.
- Limpieza completa del tumbado por aspersión en paredes, cortinas, suelo, tolvas, comederos, silos, canales de agua etc., aplicando un desinfectante eficaz.
- Poner una cobertura de cal al suelo
- Colocar un pediluvio en la entrada para la desinfección del personal antes de ingresar al galpón.
- Esperar para que el galpón se seque y ventile completamente.
- Colocar una nueva cama al suelo de 5cm de altura, debe estar seca y limpia (Wamputsrik ,2017, p. 6-7).

1.2.7.2. Admisión de los pollos recién nacidos

Se debe mantener constante comunicación con el proveedor para estar listos a la hora y fecha de llegada de las aves, esto permitirá mantener la temperatura necesaria para su llegada debido que al ser animales pequeños y su cerebro en inicios de desarrollo no pueden regular aún su temperatura corporal, por lo que es necesario una hora antes encender las criadoras a una temperatura entre 30° a 32°C, para controlar el estrés del viaje y el nuevo entorno que los espera, de igual forma los bebederos instalarlos con suero y vitaminas. Es importante mantener la cama seca, evitando mojar con los bebederos el suelo, para ello se coloca una base, el agua debe estar limpia y los envases limpiarlos diariamente (Alvarado, 2010, citado en; Wamputsrik Antun 2017, p. 7). En el caso de que se presente dentro del galpón una temperatura diferente a la fijada, puede ser más elevada las aves se dirigirán a los extremos, y si es inferior es posible que mueran por asfixia al estar debajo de la criadora, para reducir el peligro en las aves, se aconseja implantar un redondel, mejorando el manejo, en cada criadora y beneficiarse del calor, así también se incentivará a la ingesta de alimento y agua en ambientes fríos, por otro lado el ambiente caluroso, se deben tener instalado un túnel como una incubadora (Dane, 2015; Pronaca, 2014; citado en, Motoche, 2018, p. 15). Según Motoche (2018, p. 15) menciona que para una cantidad entre seis comederos de forma manual y seis bebederos para el agua de forma automática se puede acaparar una cantidad de 1000 pollos, así también una vez recibidos los pollos recién nacidos para evitar más estrés y deshidratación es importante ingresar de inmediato al galpón con las criadoras encendidas. Un dato importante es pesar las cajas para determinar el peso promedio de las aves, estas vienen en conjunto de cien pollos, el peso debe oscilar cuarenta gramos, seguido de eso se debe revisar el estado de los animales teniendo en cuenta parámetros como su viveza, vigor, calidad y excluir aves que estén

desanimados, deformes y con ombligos ausentes de cicatrización, a la vez clasificarlos por el mismo sexo. Es necesario escribir en los registros la cantidad de aves llegadas. Así mismo, en una dimensión o área determinada a desarrollarse la actividad avícola se recomienda no sobrepasar un número entre los ocho a diez pollos para climas templados y cálidos; y en climas con menores grados centígrados (frío) se pueden alojar entre diez a doce pollos por cada metro cuadrado, esto favorece su desarrollo y evita aglomeraciones (Nilipour, 2012, citado en Motoche Velín, 2018, p. 16).

1.2.7.3. Manejo de los primeros siete días

Existen varias prácticas durante los primeros siete días, necesarias para lograr un rendimiento óptimo, tales como:

- Se debe tener en cuenta la temperatura, que no puede variar de un rango entre 30 a 32°C, si en tal caso pasa lo contrario se debe trabajar con las cortinas y ventilación.
- Limpieza y purificación diaria a los bebederos y comederos.
- Es opcional aplicar antibiótico en la bebida para evitar enfermedades respiratorias en el segundo y tercer día.
- Otorgar el alimento en los comederos parcialmente durante el día.
- Desechar pollos con anomalías en su salud y registrar las pérdidas.
- Se considera que pueden ser vacunados los pollos de Gumboro, Newcastle y Bronquitis en el día quinto.
- En ambientes cálidos, la luz nocturna incentiva alimentarse el pollo, por el clima más fresco.
- Es necesario acostumar a los pollos una hora de opacidad diaria (Alvarado, 2010; citado en Wamputsrik, 2017, p. 8-9).

1.2.7.4. Temperatura

El autor Juancida (2008) menciona que es posible sostener una correcta ventilación y temperatura con estas actividades: Las cortinas mejoran la corriente de aire en el galpón siempre de arriba para abajo para una adecuada ventilación y eliminación de amonio, facilitando el cambio de corrientes de viento en el galpón de afuera hacia adentro. Es necesario tener un termómetro en el centro del galpón todo el tiempo para controlar la temperatura al interior (Juancida, 2008; citado en Wamputsrik Antun, 2017, p. 9). A continuación, en la tabla 4-1, se detalla la temperatura necesaria según la edad de las aves:

Tabla 4-1: Temperatura según la edad de las aves.

| Edad (semanas) | Temperatura del galpón (°C) |
|----------------|-----------------------------|
| 1 | 30-32 |
| 2 | 28-30 |
| 3 | 25-28 |
| 4 | 23-25 |
| 5 | 20-23 |
| 6 | 18-20 |
| 7 | 18-20 |

Fuente: Juacida, 2008, citado en; Wamputsrik, 2017, p. 10

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.2.7.5. Iluminación

Se logran resultados favorables con un tiempo relativo a 22 – 23h de luz; pero se recomienda durante los primeros tres días una iluminación de 24h, por otro lado, se debe dotar a las aves de horas de oscuridad entre dos y tres horas, disminuyendo el miedo a la oscuridad en el caso que existe algún apagón repentino, se recomienda empezar el tiempo de oscuridad al atardecer (Agonegocios, 2007; citado en Mashianda, 2018, p. 14). Se debe proporcionar al menos 4 horas de opacidad luego de cumplir los primeros siete días de edad, caso contrario puede suceder:

- Comportamientos insólitos al alimentarse y consumir agua por ausencia de sueño.
- Desarrollo por debajo al esperado.
- Falta de vitalidad en las aves (Aviagen, 2002, citado en; Mashianda, 2018, p. 12).

1.2.7.6. Suministro de Agua

El agua es un elemento importante para el crecimiento y la ingesta de alimento en los pollos recién nacidos y durante su desarrollo, Pinos (2018) comenta que al nacer aproximadamente al cumplir 18 horas, el cuerpo del ave ha perdido un porcentaje del 0,20% por cada hora transcurrida, sin embargo estos datos se eliminan al poder acceder al agua y la ración alimentaria las aves (Venturino, 2005; citado en Mashianda, 2018, p. 13). Por lo tanto, la privatización de agua incide negativamente en el consumo de la ración alimenticia. A continuación, en la tabla 5-1 se muestra el consumo de agua de pollos Broiler según su edad:

Tabla 5-1: Consumo de agua, en Litros/1000 aves / día

| Edad (días) | Consumo (litros) |
|--------------------|-------------------------|
| 7 | 53-59 |
| 14 | 95-106 |
| 21 | 138-155 |
| 28 | 176-198 |
| 35 | 210-234 |
| 42 | 245-275 |
| 49 | 272-306 |
| 56 | 291-328 |

Fuente: Cobb citado en, Wamputsrik, 2017, p. 13

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.2.7.7. Cama

La cama empapada o mojada facilita la proliferación de coccidiosis y aumenta el consumo de alimento, por otro lado, una cama compacta y sólida puede lastimar la pechuga; se recomienda evitar una cama húmeda y consistente. La cama que se usará en el galpón está muy ligada con el material disponible en la zona donde se ubicará la producción, distribuir uniformemente la cama y desinfectar con químicos que disminuyan la presencia de bacterias y hongos, el grosor de la cama puede variar entre cinco a diez centímetros perfecta para recibir a los pollos recién nacidos, entre más delgadas las capas de la cama mayor frescura y menos humedad, así también la limpieza o volteo es más fácil por el menor tiempo en remover (Cobb, 2008, Ibro, 1998 citados en Wamputsrik, 2017, p. 14).

1.2.7.8. Bebederos

En el mercado existen varios modelos de bebederos, en el manejo de aves se debe evitar que se moje la cama, se mantenga por el mayor tiempo posible limpia y su limpieza se pueda hacer sin mayor esfuerzo. Un bebedero con capacidad de un galón es para cincuenta aves y en el caso de los bebederos automáticos para cien aves (Escudero y Guitierrez, 2014, p. 30). Sin embargo Wamputsrik (2017) manifiesta que se usará un bebedero por cada setenta u ochenta pollos, así también, la longitud estipulada para los bebederos será de 2,5m de distancia de bebedero a bebedero, deberán tener una temperatura de 17°C A 20°C, asimismo, la altura deberá estar proporcional a los pollos al dorso, el consumo de agua fría despertará el apetito de los pollos, aumentando el crecimiento y conversión del alimento (Ibro, 1998; citado en Wamputsrik Antun, 2017, p. 15).

1.2.7.9. Comederos

La ración diaria en la etapa inicial de los pollos, debe ser suministrada en platos pequeños o bandejas, a medida que van creciendo, su requerimiento de alimento es mayor por lo tanto necesitan comederos con mayor capacidad que según su material pueden ser de madera, plástico o metal; asimismo, la densidad para los animales se recomienda un comedero de bandeja para cien aves y un comedero de tolva para veinticinco aves (Guía de manejo de pollo de engorde, 2009; citado en Escudero y Guitierrez, 2014, p. 30).

1.2.7.10. Criadoras

Son herramientas utilizadas en la cría de pollos en su etapa inicial o todo el proceso de crianza según sea las condiciones ambientales, cuyo objetivo es proveer calor por ausencia de termorregulación propia de los animales, necesario hasta que emplumen (Escudero y Guitierrez, 2014, p. 30).

1.2.7.11. Dimensiones

Es necesario tomar en cuenta el área del galpón para establecer la cantidad de pollos recién nacidos que se albergarán, la disponibilidad de equipos dependerá de la densidad de pollos, oscilan entre ocho a diez aves en cada metro cuadrado en ambientes calurosos o cálidos, y, en ambientes fríos entre diez a doce aves. Para tener resultados satisfactorios se debe tener máximo cuidado y atención las primeras 24 horas, mejora la expresión genética, mayor rendimiento y productividad. Cabe recalcar que obtener pollos recién nacidos de buena calidad, no desanimados, excelente peso y con movilidad mejoran los índices de producción (Nilipour, 2012, citado en Motoche, 2018, p. 16).

1.2.8. Manejo sanitario

Para tener animales sanos y vigorosos es necesario dotar de buenos cuidados, como lo menciona Wamputsrik:

A los tres días se les da un choque vitamínico (vitaminas: A, D3 y E), generalmente en el agua de bebida. El día 18 se les vacuna de Gumboro y el día 35 se les revacuna. Día 23 se les vacuna frente a Newcastle. En cuanto a los tratamientos antiparasitarios hay que tener en cuenta que los animales tienen acceso a un parque exterior (Escudero y Guitierrez, 2014, p. 25).

Por otro lado, “se debe aplicar diferentes vacunas para prevenir enfermedades como: Newcastle, Bronquitis infecciosa, Enfermedades de Gumboro, viruela aviar” (Velasategui, 2009; citado en Escudero y Guitierrez, 2014, p. 25). Asimismo, para mantener aves sanas se pueden realizar las siguientes actividades:

- Mantener limpio el galpón para reducir la presencia de agentes infecciosos
- Exterminar a los roedores, siendo estos transmisores de enfermedades al tener contacto con el alimento de las aves.
- Evitar el ingreso de personas extrañas a los galpones
- Brindar agua abundante y limpia todo el tiempo a los pollos.
- Aislar animales enfermos dentro de la camada (Velasategui, 2009; citado en, Escudero y Guitierrez, 2014, p. 26).

Tabla 6-1: Plan de vacunación

| Enfermedades | Día |
|---------------------|-----|
| Newcastle + Gumboro | 7 |
| Gumboro | 14 |
| Newcastle | 21 |

Fuente: Andramuño, Bryan, 2021.

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.8.9. Fundamentos teóricos de la yuca

1.8.9.1. La Yuca

El cultivo de la yuca ha crecido a lo largo de los años en el continente americano, puntualmente en Sudamérica, donde las condiciones ambientales son favorables para su crecimiento, como Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela, etc. Conocido por ser un arbusto perenne perteneciente a la familia de las euforbiáceas, en cada país la denominan de forma diferente como Casava, Mandioca o Guacamote, pero su nombre científico se identifica en cualquier lugar (*Manihot esculenta*) (Murrieta, 2014; citado en Pincay, 2017, p. 11). Asimismo, la yuca es un tubérculo muy bien aprovechado en materia seca, por su productividad en los ambientes tropicales, su facilidad para propagarse y sus costos de producción posicionan a este alimento como una fuente barata y energética para la alimentación (Gómez, 2010; citado en Pincay, 2017, p. 11). Por otro lado, la yuca al tener un rendimiento durante todo el año y un crecimiento entre los seis a ocho meses para el mercado, las personas aprovechan el tubérculo para la alimentación humana y diferentes porcentajes de inclusión en animales, así también, han visto la oportunidad de aprovechar las hojas y su cultivo óptimo es al inicio de la floración, porque mantienen niveles altos de proteína

y energía Metabolizable, aptos para el consumo de animales de diferentes especies según sea el aparato digestivo (Pinos, 2014, p. 12). Asimismo, Elizalde y Pazmiño (2015), argumentan que por el contenido de ácido cianhídrico se agrupan o clasifican por amargas donde sus tubérculos tienen entre el 0,02 y el 0,03% de su composición, mientras las dulces al tener un porcentaje menor del 0,01% son las más apetecidas por el mercado (Muñoz, 1970 y Mecanización de la cosecha de yuca, 1974; citados en Elizalde y Pazmiño, 2015, p. 10). El contenido de ácido cianhídrico dependerá mucho en las hojas y raíces, no solo por su variedad, esto se puede asociar de igual forma a la calidad del suelo.

1.8.9.2. Taxonomía de la Yuca

La yuca es mayormente sembrada y cultivada en zonas rurales donde la economía es baja, por ende existen familias de bajos recursos, la FAO ha considerado esta materia prima igual de importante que el maíz, trigo y arroz, puesto que forma parte del alimento de las familias económicamente menores a los estándares normales, apoyando a la soberanía alimentaria reduciendo el índice de desnutrición (G MC, 2008; citado en Pincay, 2017, p. 11). En la tabla 7-1, se explica acerca de la taxonomía de la yuca (*Manihot esculenta*):

Tabla 7-1: Clasificación científica de la yuca

| Nombre científico: | Manihot esculenta Crantz |
|---------------------------|---------------------------------|
| Reino: | Plantae |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Magnoliopsida |
| Orden: | Euphorbiales |
| Familia: | Euphorbiaceae |
| Subfamilia: | Crotonoideae |
| Tribu | Manihoteae |
| Género: | Manihot |
| Especie: | Manihot esculenta |

Fuente: Ecuared citado en, Pinos, 2014, p. 10

Elaborado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.8.9.3. Hojas de Yuca

Las hojas de yuca para expresar su mayor cantidad nutricional dependerán de ciertos factores, entre ellos se menciona la clase de yuca, las condiciones edafoclimáticas, tiempo transcurrido de la planta hasta su corte, entre otros., los mismos que indican significativamente en la cantidad de fibra cruda y proteína, que pueden alcanzar niveles promedio entre el 9 y 25% respectivamente,

por ello es importante reconocer cuando la planta inicia el proceso de floración por su mayor contenido nutricional (Gómez, 2010; citado en, Pincay, 2017, p. 12). Asimismo, entre más madura este la planta mayor presencia de fibra y menor cantidad de proteína. Por otro lado, “los valores nutricionales de las hojas son: proteína 25%, materia seca 6,79%, cenizas 10,9%, gasa 6,3%, fibra 11%, calcio 1,68%, fósforo 0,29% y potasio 0,69%” (Hurtado, 2019, p. 28). Las hojas de yuca se puede usar en la alimentación animal, constituye el 10% de la planta, su contenido nutricional está de acuerdo con la variedad y la edad de la planta, entre más adulta es la planta, mayor cantidad de fibra y menor cantidad de proteína (Buitrago, 1990, y Gil, 2001; citados en Tarazona, 2018, p. 14). A continuación, en la tabla 8-1, se puede visualizar la composición química de la hoja de yuca:

Tabla 8-1: Composición química y de la hoja de yuca

| Nutrientes y energía | Fresco | Harina |
|--|---------------|---------------|
| Materia seca (%) | 25.00 a 28.00 | 90.00 |
| Proteína (%) | 6.50 a 7.00 | 22.92 |
| Lisina (%) | 0.37 | 1.19 |
| Metionina + cistina (%) | 0.11 | 0.38 |
| Treonina (%) | 0.27 | 0.86 |
| Triptófano (%) | 0.05 | 0.16 |
| Cenizas (%) | 2.30 | 7.81 |
| Calcio (%) | 0.52 | 1.68 |
| Fósforo (%) | 0.09 | 0.28 |
| Hierro, ppm | 17.00 | 25.00 |
| Cobre, ppm | 2.00 | 6.64 |
| Manganeso, ppm | 3.00 | 9.00 |
| Fibra bruta, (%) | 4.00 | 14.00 |
| Energía Metabolizable, EM (aves) Kcal/Kg | 340.00 | 1155.00 |
| Vitamina A, UI/kg | 193.00 | 627.00 |
| Caroteno mg/kg | 158.00 | 508.00 |
| Vitamina C, mg/kg | 300.00 | 904.00 |

Fuente: Valdivie, et al., 2008; citados en, Pincay, 2017, p. 12

Elaborado por: Andramuño, Bryan, 2021.

El tamaño de la hoja de yuca es propio de cada cultivo, este se verá influenciado por las condiciones climáticas donde se encuentre, su producción dentro de los primeros meses tiene una cantidad elevada de proteína y energía, entre el 25% y 3600 kcal respectivamente.

1.8.9.4. Regiones Productoras de Yuca

Las principales zonas de producción de yuca se encuentran en la región Amazónica, seguido por valles bajos de la Sierra y la Costa (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP) (INIAP, 2014, p. 4). La yuca *Manihot esculenta* al ser un cultivo de la zona, no muestra mayor desafío al adaptarse a nuevas tecnologías, no altera su rendimiento, lo que ha provocado, que el país exporte diferentes presentaciones de yuca: congelada, fresca, en conserva y en almidón seco (Elizalde y Pazmiño, 2015, p. 5). A continuación, en la tabla 9-1, se observa la producción de yuca en Ecuador:

Tabla 9-1: Superficie, producción y rendimiento en Ecuador 2000-2012

| Provincia | Superficie Sembrada ha | Superficie Cosechada ha | Producción t | Rendimiento t/ha |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|------------------|
| Morona Santiago | 4.832.00 | 4.775.00 | 17.253.83 | 3.57 |
| Cotopaxi | 3.078.17 | 2.791.92 | 12.964.75 | 4.77 |
| Santo Domingo de los Tsáchilas | 2.752.40 | 2.395.80 | 16.811.40 | 7.00 |
| Manabí | 2.261.33 | 1.967.92 | 4.872.83 | 2.62 |
| Pichincha | 1.816.67 | 1.773.00 | 9.714.58 | 4.99 |
| Loja | 1.630.50 | 1.591.00 | 7.765.92 | 4.33 |
| Los Ríos | 1.621.83 | 1.464.17 | 10.040.42 | 7.00 |
| Pastaza | 1.314.75 | 1.251.08 | 2.755.83 | 2.18 |
| Zamora Chinchipe | 1.247.58 | 1.130.83 | 4.689.58 | 3.85 |
| Esmeraldas | 778.58 | 749.00 | 1.540.92 | 2.24 |
| Orellana | 578.50 | 579.50 | 1.287.25 | 2.27 |
| Sucumbíos | 283.25 | 268.67 | 473.00 | 1.78 |
| El Oro | 278.33 | 261.58 | 489.50 | 2.10 |
| Guayas | 264.33 | 225.25 | 581.75 | 2.82 |
| Bolívar | 199.4 | 199.4 | 139.17 | 0.84 |
| Imbabura | 167.33 | 161.75 | 366.42 | 2.43 |
| Cañar | 124.36 | 90.64 | 332.09 | 4.16 |
| Azuay | 89.75 | 68.38 | 101.58 | 2.10 |
| Chimborazo | 63.89 | 62.78 | 135.25 | 2.44 |
| Santa Elena | 56.33 | 41.00 | 92.60 | 2.35 |
| Galápagos | 44.00 | 41.00 | 55.00 | 1.34 |
| Carchi | 21.67 | 21.17 | 48.29 | 4.03 |
| Tungurahua | 14.00 | 12.00 | 22.00 | 1.83 |
| TOTAL NACIONAL | 23.518.95 | 21.922.84 | 92.833.96 | 3.18* |

*Valor promedio nacional

Fuente: INIAP, 2014, p. 4

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

1.8.9.5. Variedad, digestibilidad y factores antinutricionales

De acuerdo con Elizalde y Pazmiño (2015) existen distintas variedades según las condiciones climáticas, el tipo de suelo, la demanda de consumidores, resistencia a enfermedades, plagas, periodicidad, tomando en cuenta su comercialización y su utilización en fresco o industrializado. En Ecuador existen algunas variedades, como lo mencionan Elizalde y Pazmiño (2015):

- Negras como las 650 y 651 INIAP, Escancela, Morada, Mulata, entre otras, tienen un tubérculo blanco, su tallo de color café intenso, su comercialización mayormente es industrializado, aunque también lo consumen en fresco.

- Blancas como la Espada, Taureña, etc., tienen un tubérculo blanco, su tallo tiene un color café claro, su comercialización se da mayormente en fresco.
- Amarillas entre las más conocidas Crema y Yema de huevo, tienen un tubérculo amarillo, su tallo presenta colores café claro e intenso (oscuro), su comercio mayormente es en forma de chifles (Elizalde y Pazmiño, 2015, p. 6-7).

Sus características como se las diferencian, tales como su follaje, color de las raíces, rendimiento, resistencia a enfermedades y plagas, la forma de consumir frescas o procesadas, hacen de ciertas zonas, una variedad más preferencial que otra por estas características, del mismo modo se encontró que la variedad negra (carcasa café oscuro, y pulpa blanquecina) son las que mejores resultados han dado debido a sus rendimientos y resistencias frente a la periodicidad, plagas microbiales, elegidas por el mercado nacional y extranjero (Elizalde y Pazmiño, 2015, p. 6).

- *Digestibilidad*

Se conoce al modo de utilizar determinados nutrientes en el tracto gastrointestinal, descompuesto de un alimento determinado, la digestibilidad proteica se conoce como el fraccionamiento de nitrógeno absorbido y metabolizado en el tracto digestivo, de igual forma las proteínas de principio animal es mucho más digestible que las de principio vegetal, además la digestibilidad en materia seca es de 53.13% y en materia orgánica el 51.76% respectivamente (Pinos, 2014, p. 13).

- *Factores Antinutricionales*

El tubérculo de la yuca y su follaje contienen glucósidos cianógeno cuando entran en un proceso de descomposición, el resultado de la degradación de los glucósidos por una enzima propia de la planta se obtienen ácido cianhídrico, que este a su vez libera toxinas como acetona y cianuro, en intoxicaciones leves provoca dolor de cabeza, mareos, pérdida de sueño, por otro lado en intoxicaciones severas, provoca hormigueo, debilidad muscular, pérdida de peso, disminución de la visión (Elizalde y Pazmiño, 2015, p. 20). En la alimentación de los animales se debe procurar reducir los niveles de HCN del tubérculo y las hojas, porque al incluir dietas con altos porcentajes de esta materia prima, su contenido nutricional (proteína y fibra) aumentan, así como sus particularidades antinutricionales provocando una disfunción en el desarrollo del animal (Buitrago, 2009; citado en Pinos, 2014, p. 13). La síntesis de cianuro en las hojas provoca un bloqueo, impidiendo la movilización de oxígeno a los glóbulos rojos de la sangre, tanto la raíz como las hojas presentan niveles de HCN lo cual antes debe ser deshidratado para evitar problemas en la salud de los animales (Pinos, 2014, p. 13).

- *Manejo de Glucósidos criogénicos*

El follaje de hoja de yuca se debe utilizar de forma deshidratada o fresca, pero la primera se recomienda más, aprovechando mejor el contenido nutricional, secando la hoja se elimina una cantidad de agua del 75%; de igual forma se elimina gran parte del ácido cianhídrico el cual está presente según la hora en que haya sido cortada o recogido la hoja (Gibert, 2012 citado en Pinos, 2014, p. 14). Asimismo, exponer la hojas a diferentes formas de deshidratación puede ser un horno

artificial, marquesinas o al aire libre con sol directo, reducen los contenidos de HCN por tener contacto directo con temperaturas superiores a las normales, haciendo su consumo en la raíz como sus hojas óptimas (Quiñonez et al., 2009, citados en Pinos, 2014, p. 14).

1.3. Marco conceptual

1.3.1. Razonamiento Deductivo

Inicia desde una idea general hasta llegar a algo específico todo este proceso se denomina razonamiento deductivo (Gabriel et al. 2020, p. 1).

1.3.2. Razonamiento Inductivo

Tiene como resultados generales partiendo de ideas particulares (Gabriel et al. 2020, p. 1).

1.3.3. Variación

Es el porcentaje de alteración entre los valores y es calculado mediante medidas de variación (Cruz, 2016, p. 21).

1.3.4. El método científico

Observa un conjunto de hechos que llevarán a la hipótesis una experimentación, la misma que con la ayuda de más acontecimientos podrá anular, ampliar o alterar la hipótesis planteada (Gabriel et al. 2020, p. 2).

1.3.5. Muestra

Es la agrupación de elementos o la suma de partes que pertenecen a la población, los mismos que son elegidos de forma alterna, de manera que todos tengan las mismas posibilidades de ser elegidos (Congacha, 2016, p. 16).

1.3.6. Unidad experimental

Se conceptualiza como la división de dos o más unidades que reciben tratamientos distintos, con repeticiones en la investigación (Condo y Pazmiño, 2015, p. 31).

1.3.7. Análisis de varianza

Conocido como ANVA, ANOVA, ADEVA o análisis de varianza, está determinado por el modelo de diseño experimental que se usará, donde se averiguará el modelo matemático y lineal aditivo, que sirven para comprobar la hipótesis planteada (Condo y Pazmiño, 2015, p. 31).

1.3.8. Aleatorización

Distribución de los tratamientos sin la participación del investigador (Gabriel et al. 2020, p. 12).

1.3.9. Diseño de bloque completo al azar

Las UE se distribuyen en dos o más bloques, en cada UE se utiliza un tratamiento, es adecuado en investigaciones donde se nota un porcentaje de variación en el factor de estudio (Gabriel et al. 2020, p. 12-13).

1.3.10. Tratamiento

Es el factor de estudio o lo que se utiliza en cada una de las unidades experimentales o la manera en que son aplicadas, como por ejemplo: dosis de probióticos, razas de animales, niveles de hoja de yuca, diferentes alimentos, dosis de vacunas, etc. (Gabriel et al. 2020, p. 14).

1.3.11. Hipótesis

Es una teoría planteada que se somete a verificación, los resultados obtenidos rechaza o acepta el supuesto (Condo y Pazmiño, 2015, p. 31).

1.3.12. Repetición

Se conoce a la agrupación de unidades experimentales que se ubican con un tratamiento, se les otorga las mismas condiciones y manejo a todos (Condo y Pazmiño, 2015, p. 45).

1.3.13. Error experimental

Valores resultantes que mantienen diferencias, esto es causa del medio ambiente y el efecto de los tratamientos.

1.3.14. Hojas

Las hojas de yuca están compuestas por el peciolo y una lámina foliar, la misma que es lobulada, que presentan diferentes colores según sea la etapa de crecimiento de la planta (Pinos, 2014, p. 11).

1.3.15. Digestibilidad

Es el proceso de medir la asimilación de alimentos en el tracto digestivo, la facilidad de desdoblar y aprovechar los nutrientes por el cuerpo (Soria Román, 2014, p. 45).

1.3.16. Pollos COBB 500

Aves de engorde cuya particularidad es su eficacia para producir carne y un metabolismo de crecimiento acelerado en poco tiempo, su característica para desarrollarse con dietas a bajo costo, sumado todas estas bondades hacen de esta ave una alternativa de fuente de trabajo (Tarazona, 2018, p. 16).

1.3.17. Conversión alimenticia

Es el alimento ingerido por el animal, asimilado y transformado en carne (Ríos, 2018, p. 3).

CAPÍTULO II

2.1. Marco metodológico

2.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Quinta Doña Mechita, se encuentra establecida en el kilómetro 14 de la vía Sevilla-Seipa, en la parroquia Sevilla Don Bosco, comunidad San Ramón, cantón Morona, provincia de Morona Santiago. La investigación tiene una duración de 42 días. Las condiciones ambientales de la parroquia Sevilla, se describe en la tabla 1-2:

Tabla 1-2: Condiciones climáticas

| Aspectos climatológicos | Índices |
|-------------------------|---|
| Precipitación (mm) | 2000-4000 |
| Temperatura | 18-28° |
| Humedad relativa | 87% |
| Rango altitudinal | 400 msnm hasta 2300 msnm |
| Heliofania Horas/Luz | 12 |
| Tipo de clima | Húmedo subtropical Húmedo tropical Lluvioso temperado Muy húmedo subtropical |

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Sevilla Don Bosco, citado en, Pérez, 2019, p. 67.

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

2.1.2. Métodos y técnicas

2.1.2.1. Métodos

Para la ejecución de esta investigación, se valoró el uso de cuatro métodos; los cuales permitieron obtener los resultados a las variables planteadas con el uso de harina de hoja de yuca con pollos Broiler, Cobb 500.

- *Inductivo:*

El método inductivo, aprovecha un tema particular para convertirlo en una idea general (Gabriel et al. 2020, p. 1), gracias a este método se determinó el lugar donde se va a desarrollar la investigación; asimismo, la parroquia de Sevilla Don Bosco es un lugar apto para la aplicación de diferentes niveles de harina de hoja de yuca en el balanceado comercial para alimentación de pollos Broiler, puesto que no es una zona urbana y la finca destinada tiene un área adecuada para ofrecer homogeneidad a las Unidades Experimentales.

- *Deductivo:*

El método deductivo, utiliza un tema general para convertirlo en una idea o conclusión específica (Gabriel et al. 2020, p. 1), este método ayudó a encontrar el tratamiento que mejor resultado dio, partiendo de las bondades del follaje de la yuca, al ser el tubérculo usado para la alimentación humana, el follaje se desperdicia y se ve la oportunidad de usarlo en la alimentación de aves, como fuente de alimento energético; los resultados de los parámetros productivos ayudarán a verificar el mejor tratamiento durante las etapas: inicial, crecimiento y engorde.

- *Experimental:*

Este método se utilizó para la recolección de datos y su análisis, realizados en el galpón con las aves distribuidas homogéneamente ofreciendo igual de condiciones a cada una de las unidades experimentales; desde el día de llegada de los pollos recién nacidos hasta la validación de los datos en el paquete estadístico Infostat, para determinar los resultados y conclusiones de las variables planteadas con los tratamientos.

- *Hipotético – deductivo:*

Se usó este método porque se plantea una hipótesis en base a ideas generales y específicas, por ello el método deductivo juegan un papel fundamental, gracias a los datos recolectados y a la observación documentada se llevó la hipótesis a confirmación o rechazo (Chagoya 2008, p. 8).

2.1.2.2. *Técnicas*

- *Observación científica:*

Se utilizó la técnica de la observación porque permitió ver de primera mano la respuesta de las aves o el comportamiento que estas tienen con los tratamientos de harina de hoja de yuca en el balanceado comercial en su alimentación (Chagoya 2008, p. 3).

- *Técnica documental:*

Esta técnica ayudó para la recolección de información que fortalece las teorías, el estudio y los procedimientos aplicados en la investigación, haciendo referencia a la fuente obtenida (Chagoya 2008, p. 19).

- *Técnica de campo:*

Esta técnica otorga la observación de los objetos de estudio (pollos Broiler) y la recolección de información o acontecimientos suscitados durante la investigación (Chagoya 2008, p. 19).

2.1.3. Materiales, equipos e instalaciones

2.1.3.1. Instalaciones

La finca tiene un total de 2.8 hectáreas, el cual, se usó un galpón de 12 m x 8 m de paredes de guadua, divididos en 16 bloques de 1 m² cada uno, lugar donde se destinó 16 unidades experimentales, el material usado para las unidades experimentales fue tiras de madera de 130cm de altura incrustadas al suelo y malla de gallinero para evitar que se mezclen entre las aves, para controlar la temperatura se usó una lona plástica que cubría toda la zona de alojamiento.

2.1.3.2. Unidades Experimentales

En la presente investigación se aplicó un lote de 160 pollos Broiler de la línea Cobb 500; contando con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Distribuyendo 10 pollos por cada unidad experimental de esta forma se pueden clasificar 40 pollos en cada uno de los tratamientos (T0-T1-T2-T3). Se distribuyeron un total de 16 bloques de 1m², distribuidos al azar con diez pollos recién nacidos Broiler línea Cobb 500 de 1 día de edad por tratamiento, como se detalla en la tabla 2-2:

Tabla 2-2: Distribución de los tratamientos

| | | | | |
|-------|-------|---------|-------|-------|
| 2 m | | 30 cm | 2 m | |
| T3-R1 | T0-R2 | PASILLO | T1-R3 | T2-R4 |
| T2-R1 | T3-R3 | | T0-R3 | T1-R4 |
| T1-R1 | T2-R2 | | T3-R3 | T0-R4 |
| T0-R1 | T1-R2 | | T2-R3 | T3-R4 |
| 2 m | | 30 cm | 2 m | |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

2.1.3.3. Equipos y Materiales de Producción

- Galpón.
- Viruta.
- Hoja de yuca deshidratada.
- Bomba para fumigar de mano de 10 litros de capacidad.
- Comederos manuales.
- Criadora.
- Cortina (malla de saquillo)
- Vacunas.
- Vitaminas.
- Focos led.
- Pala
- Bebederos manuales.
- Malla de gallinero.
- Balanza de 15 Kg.
- Traje anti fluidos.
- Botas plásticas.
- Carretilla.
- Escoba.
- Machete.
- Rastrillo.
- Rótulo de identificación de la investigación
- Rótulos para identificar las unidades experimentales
- Apunte trabajo de campo

2.1.3.4. Materiales de Oficina

- Pc de escritorio.
- Impresora.
- Calculadora
- Celular
- Esfero
- Libreta de apuntes

2.1.4. Diseño experimental

En la presente investigación se desarrolló un examen en el cual se usaron tres niveles de harina de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en los pollos Broiler Cobb 500 (0, 5, 10 y 15 %), en las etapas, inicial, crecimiento y engorde, los cuales, serán comparados con un tratamiento testigo. Cada tratamiento se evaluó con cuatro repeticiones y distribuido con un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un modelo lineal aditivo.

Tabla 3-2: Diseño experimental

| Tratamientos | REP. | TUE* | Pollos/Trat. |
|-----------------------|------|------|--------------|
| T0 | 4 | 10 | 40 |
| T1 (5%) | 4 | 10 | 40 |
| T2 (10%) | 4 | 10 | 40 |
| T3 (15%) | 4 | 10 | 40 |
| Total de aves/ ensayo | | | 160 |

TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental, 10 aves.

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

2.1.5. Mediciones experimentales

En las etapas de Inicial (0-21 días de edad), Crecimiento (21-35 días de edad) y Engorde (35-42 días de edad) las mediciones experimentales fueron:

- Ganancia de peso promedio en cada etapa
- Consumo alimento promedio en cada etapa
- Conversión alimenticia total
- Rendimiento a la canal.
- Rentabilidad obtenida por medio del factor costo/beneficio.

2.1.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los análisis estadísticos, con el esquema para el (ADEVA) con un Diseño Completamente al Azar, aplicando un análisis de varianza y separación de medias al ($P > 0,05$) según Tukey, tal como se detalla en la tabla 4-2:

Tabla 4-2: Esquema del ADEVA

| Fuente de variación | grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total | 15 |
| Tratamientos | 3 |
| Error | 12 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

2.1.7. Procedimiento experimental

2.1.7.1. De campo

Se limpió y se preparó el galpón antes de la llegada de los pollos recién nacidos para su recepción, dos semanas antes. Un día antes (24 horas) se encendió el calefactor con el objetivo de obtener la temperatura adecuada de la cama. Se construyó 16 divisiones de 100cm x 100cm para alojar diez pollos en cada división, sus cortinas son de malla de plástico y sus paredes de caña de guadua. Para la llegada de los pollos recién nacidos, se cubrió el galpón donde se hizo la investigación con cortinas laterales, de esta forma ayudó a mantener una ventilación y temperatura adecuada al interior del galpón, según las condiciones ambientales presentes en el medio. Las divisiones para alojar a los animales se construyeron dentro del mismo galpón. Al momento de llegar los pollos fueron debidamente pesados, escogidos al azar y con un peso promedio de varios animales por tratamiento, cabe recalcar que se descartaron animales con problemas de cicatrización de ombligo, falta de vitalidad, problemas de deshidratación, etc. Los pollos recién nacidos fueron dotados de agua más vitaminas al ser recibidos; así también, al transcurrir 20 minutos se ofreció con la alimentación.

En los primeros cinco días se les dotó a los pollos de Vitamax reforzado en el agua potable. La criadora se usó por el transcurso de quince días de edad. Desde el día uno, fueron clasificados diez pollos por repetición dando un total de cuarenta pollos por tratamiento. Se controló la temperatura del galpón manejando las cortinas. Se alimentó a los pollos durante las primeras horas de la mañana y de igual forma en horas de la tarde. El alimento proporcionado a las aves se pesó y se registró manualmente. Los pesos de los pollos se registraron en la libreta de apuntes al día de llegada el día uno, al acabar la etapa inicial día 21 se pesó nuevamente, al igual que la etapa de crecimiento día 35 y finalmente al concluir con la etapa de engorde a los 42 días. Las aves al cumplir los 42 días de vida finalizando su etapa de engorde se procedió a faenar a dos aves por repetición dando un total de ocho pollos por tratamiento, seleccionados completamente al azar, obteniendo el cálculo de rendimiento y peso a la canal del ave. Los instrumentos de uso permanente tales como bebederos, cortinas, comederos fueron previamente limpiados o lavados

y fumigados antes del recibimiento de los pollos recién nacidos. Dos semanas previas a su admisión se preparó con las siguientes medidas:

- Se limpió el galpón, las paredes del polvo, las telarañas y todo el residuo presente en el suelo de camadas anteriores, se fumigó usando un potente desinfectante FULLTREX bactericida, fungicida, viricida y esporicida a razón de (2.5 ml /lt de agua), para exterminar cucarachas, hormigas, bacterias, hongos, gusanos, etc. que se encuentran al interior y exterior del galpón.
- Se fumigó por segunda vez con amonio cuaternario 1cc / lt de agua.
- Colocar cal sobre el suelo donde se establecerá la cama.
- Eliminación de materia resultante de camadas anteriores al interior y exterior del galpón
- Colocar viruta la cual será de cama para las aves.
- Esperar 15 días con ventilación constante y rayos de sol, facilitando la eliminación de virus y bacterias sensibles al calor
- Al ingreso del galpón se colocó un pediluvio de cal para evitar transmisión de enfermedades.

2.1.7.2. Elaboración de harina de hoja de yuca

La harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*), se preparó siguiendo el siguiente proceso:

- Corte del follaje de hoja de yuca
- Deshidratación de la hoja de yuca en la marquesina
- Molido (martillo con regulación)
- Empacado de la harina de hoja de yuca.

Las plantas de yuca, cuyo tubérculo es blanco, fueron cosechados el follaje a los tres meses de edad de la planta con un 10% de inicio de floración, fueron llevadas en saquillos quintaleros. El proceso de deshidratación de las hojas de yuca fue en marquesinas bajo techo a una temperatura de 35° a 40° C, en finas capas para favorecer al secado en menor tiempo, se voltearon las hojas tres veces al día favoreciendo una homogeneidad, durante 5 días. Posterior se pasó a moler en molino de martillo, marca Dimets, con un pulverizado de 0,6 mm. Para el examen bromatológico se tomaron ocho muestras de harina de hoja de yuca con un total de (500g/muestra) y se enviaron al laboratorio privado LASA en la ciudad de Quito (Herrera et al. 2019. p. 60).

2.1.7.3. Alimentación

La dieta alimenticia suministrada a las aves y el agua en sus bebederos fue durante todo el tiempo sin que les falte estos dos importantes ingredientes para su correcto desarrollo (ad-libitum). Se incorporó en el agua de bebida y alimento:

- Vitamax reforzado de 28g, con una dosis de 5g por cada 6 litros de agua.
- Vitalizador Avícola de 50g, con una dosis de 50g por cada 200 litros de agua.

- La composición nutricional del alimento ofrecido a las aves tiene 3644,4 Kcal/kg de EM y una proteína cruda de 24,4% (Tabla 1-3)

2.1.7.4. Calendario sanitario

La vacunación fue aplicada para tres enfermedades importantes tales como: Newcastle, Gumboro y Bronquitis Infecciosa, en el ojo del animal, la distribución de las vacunas fue:

- Día 7 vacuna de Newcastle + Gumboro.
- Día 14 vacuna de Gumboro.
- Día 21 vacuna de Newcastle.

2.1.7.5. Esquema sanitario

Las herramientas llevaron un manejo sanitario previa llegada de los pollos, como son los comederos, bebederos y cortinas; por otra parte, el galpón fue fumigado y acondicionado de esta forma:

- Se limpió el galpón interna y externamente, posterior se aplicó FULLTREX un desinfectante bactericida, fungicida, viricida y esporicida, con una dosis de 2,5 ml / lt, en agua con una bomba manual de 10 litros, eliminando bacterias, esporas, gusanos, etc.
- Una segunda aplicación en el galpón de amonio cuaternario con una dosis de 1cc / lt de agua.
- Aplicación de cal en el suelo lugar de ubicación de la cama.
- Desinfección con yodo en los comederos y bebederos a razón de 5 ml / lt, con un reposo de 5 minutos
- Aplicación de viruta seca de unos 10cm de profundidad, gruesa como cama en el galpón.
- Pediluvio con cal en la entrada del galpón para evitar contaminaciones internas por agentes infecciosos.

2.1.8. Metodología de evaluación

2.1.8.1. Ganancia de peso (g)

En este parámetro se obtuvo en cada etapa, su cálculo es por medio de diferencia de pesos, el peso final se restará al peso inicial, etapas: inicial (día 21), crecimiento (día 35) y engorde (día 42).

$$\text{Ganancia de peso (GP)} = \text{Peso final g} - \text{Peso inicial g}$$

2.1.8.2. Consumo de alimento (g)

En este parámetro se obtuvo en cada etapa, su cálculo es entre el alimento ofrecido o suministrado menos el excedente del alimento, como se ve en la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento (CA)} = \text{Alimento ofrecido g} - \text{excedente de alimento g}$$

2.1.8.3. Índice de conversión alimenticia

Este parámetro resulta de la correlación entre el alimento consumido total sobre el peso final resultante.

$$\text{Índice de Conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Consumo de alimento g}}{\text{Ganancia de peso g}}$$

2.1.8.4. Rendimiento a la canal (%)

Este parámetro se obtuvo por la división entre el peso a la canal para el peso final vivo multiplicado por cien y descrito en porcentaje.

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = \frac{\text{Peso de la canal g}}{\text{Peso final vivo g}} \times 100$$

2.1.8.5. Análisis Económico (\$)

En el rendimiento económico se calculó el Beneficio costo (B/C), considerando todos los gastos durante la investigación (fijo y variable) y los ingresos totales, de igual forma el Beneficio Neto y la Rentabilidad por cada uno de los tratamientos.

2.1.9. Cronograma de actividades

Las actividades realizadas en esta investigación se detallan en el cronograma de actividades, en la tabla 5-2:

Tabla 5-2: Cronograma de actividades.

| ACTIVIDAD | RÉPLICA | | | | | | | |
|--|---------|---|---|---|--------|---|---|---|
| | I MES | | | | II MES | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Desinfección y limpieza del Galpón | X | | | | | | | |
| Recibimiento de los pollos recién nacidos | | X | | | | | | |
| Consumo de alimento de las aves | | X | X | X | X | X | X | |
| Calendario sanitario | | X | X | X | | | | |
| Peso inicial | | X | | | | | | |
| Peso final | | | | X | | X | X | |
| Ganancia de peso | | | | X | | X | X | |
| Conversión alimenticia | | | | X | | X | X | |
| Rendimiento a la canal (%) | | | | | | | X | |
| Control de mortalidad por efecto de los tratamientos | | X | X | X | X | X | X | |
| Tabulación de datos | | | | | | | X | X |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

2.1.10. Costos y financiamiento de la investigación

Los costos de los materiales que se usaron en la presente investigación se describen en la tabla 6-2, los mismos que corren por cuenta del investigador.

Tabla 6-2: Costos y financiamiento de la investigación.

| Concepto | Cantidad | Unidad | Costo/unitario (dólares) | Total (dólares) |
|--|----------|-----------|--------------------------|-----------------|
| Pollos | 160 | U | 0,66 | 105,6 |
| Balanceado | 17 | Qq | 24,37 | 414,29 |
| Mano de Obra, utilización de maquinaria y formulación del alimento | 1 | U | 100 | 100 |
| Vacuna día 7: Newcastle + Gumboro dosis 100 | 2 | U | 4,3 | 8,6 |
| Vacuna día 14: Gumboro dosis de 50 | 4 | U | 3,36 | 13,44 |
| Vacuna día 21: Newcastle dosis 100 | 2 | U | 3,1 | 6,2 |
| Vitamax Reforzado | 8 | U | 2,75 | 22 |
| Vitalizador Avícola 50g | 8 | U | 2,30 | 18,40 |
| Insecticida FULLTREX 100ml | 1 | U | 3 | 3 |
| Yodo total - 12 | 1 | U | 6,5 | 6,5 |
| Cal seco | 1 | saco | 4 | 4 |
| Bomba pulverizadora 5L | 1 | U | 10 | 10 |
| Pirola multicolor | 1 | U | 1,12 | 1,12 |
| Flexometro | 1 | U | 1,33 | 1,33 |
| Comederos | 10 | U | 4,5 | 45 |
| Bebederos | 10 | U | 3,75 | 37,5 |
| Harina de Manihot Esculenta | 8 | Qq | 8,00 | 64 |
| Deshidratación de hoja de yuca en marquesinas | 1 | U | 45 | 45 |
| Tela listada 2.10 m | 22 | m | 1,34 | 29,48 |
| Malla gallinero 2 metros ancho | 18 | m | 0,89 | 16,02 |
| Plástico negro 2m | 4 | m | 1,34 | 5,36 |
| Manguera de gas industrial amarilla | 8 | m | 0,89 | 7,12 |
| Válvula de gas | 1 | U | 4,91 | 4,91 |
| Focos led blancos | 4 | U | 1,2 | 4,8 |
| Agua potable | 1 | U | 5 | 5 |
| Luz eléctrica | 1 | U | 15 | 15 |
| Viruta | 12 | Sacos | 0,9 | 10,8 |
| Sacos | 16 | saquillos | 0,25 | 4 |
| Transporte | 1 | U | 100 | 100 |
| | | | Subtotal | 1.108,47 |
| | | | Imprevistos 5% | 55,42 |
| | | | Total | 1.163,89 |

Realizado por: Andramuño, Bryan. 2021

CAPÍTULO III

3.1. Marco de resultados y discusión de los resultados

3.1.1. Análisis bromatológico de la harina de hoja de Yuca

Tabla 1-3: Resultados físico – químicos de la harina de hoja de yuca

| Análisis físico – químico de la harina de hoja de yuca | |
|--|-----------------|
| Comprendido | % |
| Proteína cruda | 24,4 |
| Fibra cruda | 12,1 |
| Energía | 364,4 Kcal/100g |
| Cenizas | 7,1 |
| Humedad | 7,8 |
| Gasa | 4,8 |
| PH | 6,51 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021

Los resultados reflejados en la tabla 1-3, en el análisis bromatológico de la harina de yuca, muestran los valores de proteína cruda designado fue 24,4%, fibra bruta 12,1, energía 364,4 Kcal/100g, cenizas 7,1 y humedad del 7,8%.

Estos valores tienen un parentesco a los obtenidos por Trompiz, Gómez, Rincón, Ventura, Bohórquez y García (2007), aquellos que en su artículo científico “Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde”, alcanzaron valores superiores a los presentados, con una proteína cruda de 24,38%, fibra cruda 15,19%, cenizas 10,47% respectivamente, estos resultados pueden ser debido a diferentes condiciones agroecológicas del sitio donde se produce el cultivo de follaje de yuca, madurez de la planta, el material de cosecha y la variedad de yuca usada (Trompiz et al, 2007, p. 2).

Asimismo, los valores difundidos por Giraldo, Velasco y Aristizábal (2006), en su artículo científico “Obtención de harina a partir de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*) para consumo humano”, reportó resultados inferiores con respecto a: proteína cruda de 22,7% y fibra 11%, sin embargo encontramos valores superiores de: cenizas 10,9%, gasa 6,8%, y una humedad similar de 7,8% respectivamente, esto es debido al tiempo de cosecha seis meses, el uso de distintas variedades, condiciones edafoclimáticas tales como fertilización, uso de suelo, abastecimiento de agua y el clima, razones por las que se obtienen resultados con diferencias (Giraldo, Velasco y Aristizábal, 2006, p. 39).

Por otro lado, Herrera, Solís, Godoy y Benítez (2019), alcanzaron resultados inferiores de proteína cruda 24%, se encontró que el nivel de energía de esta investigación es superior a la reportada por los autores, con 202,02 kg/100g (Herrera et al. 2019, p. 60).

Tarazona (2018), obtuvo resultados inferiores de proteína y energía como alimento concentrado, con valores de 22% y 3.000 kcal/kg respectivamente, en su trabajo de investigación denominado “Adición de niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimaguas-2018”, empleados con pollos machos de la línea Cobb, Lima (Tarazona, 2018, p. 22).

El autor Pincay (2017), en su trabajo de investigación llamado “Parámetros productivos de pollos guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*)”, evidencia valores inferiores a los de laboratorio que son: proteína 22,92%, energía Metabolizable 1155 kcal/kg, pero resultados superiores en: cenizas 7,81%, y fibra 14% (Valdivie, Rodríguez y Bernal, citados en, Pincay, 2017, p. 12).

3.1.2. Consumo de Alimento

3.1.2.1. Etapa Inicial (1 a 21 días)

Tabla 2-3: Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 1240 | 1235 | 1300 | 1280 |
| T1 | 1320 | 1380 | 1200 | 1370 |
| T2 | 1390 | 1430 | 1435 | 1388 |
| T3 | 1440 | 1500 | 1405 | 1340 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021

Tabla 3-3: Consumo de alimento (g) inicial

| Consumo promedio (g) inicial | | |
|------------------------------|---------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T0 | 1263,75 | A |
| T1 | 1317,5 | A B |
| T2 | 1410,75 | B |
| T3 | 1421,25 | B |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 3-3, se puede verificar que el tratamiento T0 (1263,75) gramos, es inferior numéricamente en promedio de consumo de alimento (A), se evidencian diferencias significativas ($P < 0,05$), además el tratamiento T1 (1317,5) g presenta cierto grado de semejanza en el consumo comparado con el T0 y su catalogación es (AB), en comparación a los demás tratamientos T2 (B) y T3 (B) con valores de (1410,75 y 1421,25 g) respectivamente, evidenciando que no existe igualdad de medias entre los tratamientos, T2 y T3 revelan valores significativos en el consumo de alimento.

Estos resultados difieren a los reportados por Soria (2014) en su trabajo de titulación denominado “Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)”, su mejor tratamiento T1 (1% harina de hoja de yuca) obtuvo un consumo de 2671 gramos ($P > 0,05$), resultados que son superiores a los analizados en esta investigación (Soria, 2014, p. 43).

Así mismo, Tarazona (2018) en su trabajo de investigación “Adición de niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimaguas-2018”, reporto valores inferiores en cuanto al consumo de alimento de esta investigación, en el tratamiento T1 en base a una alimentación del 2.5 % de harina de follaje de yuca, con 1027,63 gramos ($P < 0,05$), difiriendo a los resultados de esta investigación (Tarazona, 2018, p. 27).

El autor Connolly (2017) en su trabajo de titulación “Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, reporto resultados a los 21 días, el mejor consumo de alimento tuvo el tratamiento T1 con 1398,48 gramos seguido del tratamiento T2 con 1053,01 g, respectivamente; resultados inferiores a los reportados en esta investigación (Connolly, 2017, p. 17). Los tratamientos usados en la investigación con diferentes niveles de inclusión (0, 5, 10 y 15 %) de harina de hoja de yuca, presentaron un menor consumo al finalizar la etapa inicial (21 días) que el tratamiento testigo (balanceado comercial), esto podría deberse a los porcentajes altos de fibra en dietas superiores al 8% (Gil, 2006, p. 8). Sin embargo, Buitrago, Gil y Ospina (2001) manifestaron que dependen de las variedades de la yuca, el contenido de ácido cianhídrico, que es un factor antinutricional, al hidrolizarse por acción de la enzima linamarasa, se obtiene el ácido cianhídrico, perjudicando la salud del animal y disfunción del organismo bajando el consumo de alimento (Buitrago et al, 2001, p. 25).

Al culminar la etapa inicial a las tres semanas (21 días de edad) las aves mostraron un consumo de alimento con diferentes porcentajes (5, 10 y 15%), superiores al tratamiento testigo con el 0%; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en la fase inicial en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.2.2. Etapa de Crecimiento (21 a 35 días)

Tabla 4-3: Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 2160 | 2140 | 2180 | 2100 |
| T1 | 2200 | 2250 | 1900 | 2240 |
| T2 | 2260 | 2300 | 2315 | 2255 |
| T3 | 2310 | 2260 | 2370 | 2380 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 5-3: Consumo de alimento (g) crecimiento

| Consumo promedio (g) crecimiento | | |
|----------------------------------|--------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T0 | 2145 | A |
| T1 | 2147,5 | A |
| T2 | 2282,5 | A |
| T3 | 2330 | A |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 5-3, se puede verificar que entre los tratamientos se evidencian diferencias significativas ($P < 0,05$), todos los tratamientos reciben una misma categorización (A) por tener estrechas distancias en sus medias numéricas, sin embargo, el mayor consumo obtenido fue el tratamiento T3 (2330 g) del resto de tratamientos T2, T1 y T0, con resultados de (2282,50 g, 2147,50 g y 2145g) respectivamente.

Resultados que difieren de Connolly (2017) en su investigación denominada “Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, el cual muestra que el tratamiento que mejor consumo de alimento tuvo a las cinco semanas fue el T1 con 3216,01 gramos, resultados superiores a los de esta investigación (Connolly, 2017, p. 17).

Así mismo, el autor Sosa, Arroyo, López y Gonzáles (1984), en artículo científico denominado “Harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta*) como fuente de proteína en dietas para pollos de engorda”, reporta resultados al finalizar la etapa de crecimiento a los 35 días, el mejor consumo de alimento tuvo el tratamiento T3 (15% inclusión de harina de hoja de yuca) con 1847,5 gramos (Sosa et al, 1984, p. 13); resultados inferiores a los reportados en esta investigación. Sin embargo,

cabe recalcar que su mejor tratamiento en cuanto al consumo de alimento concluye con el mismo nivel de inclusión al 15% de harina de hoja de yuca con el mejor consumo de esta investigación. Por otro lado, Soria (2014) en su trabajo de investigación llamado “Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)”, el cual reporta resultados a las 5 semanas (35 días) con valores de 4114 gramos con el tratamiento T2 incluyendo el 2% harina de hoja de yuca (Soria, 2014, p. 43) , resultados superiores a los reportados en esta investigación.

Estos resultados podrían ser provocados por los niveles de inclusión de harina de hoja de yuca en la dieta, el cual se pudo observar que perjudico el consumo de alimento, así mismo se puede añadir que a mayor inclusión de harina de hoja de yuca, contiene mayores porcentajes de fibra, taninos y flavonoides, factores limitantes en el consumo, por otro lado el aparato digestivo del ave no puede fermentar alimento fibroso a comparación que los bovinos (Pincay, 2017, p. 25)

Al culminar la etapa de crecimiento a las 5 semanas (35 días de edad) las aves mostraron un consumo de alimento con diferentes porcentajes (5, 10 Y 15%), superiores al tratamiento testigo 0%; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en las fase de crecimiento en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.2.3. Etapa de engorde (35 a 42 días)

Tabla 6-3: Inscripción de los valores semanales promedio de consumo de alimento (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 1360 | 1017 | 1140 | 1350 |
| T1 | 1380 | 1320 | 884 | 1430 |
| T2 | 1410 | 1360 | 1450 | 1527 |
| T3 | 1460 | 1520 | 1465 | 1500 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 7-3: Consumo de alimento (g) engorde

| Consumo promedio (g) engorde | | |
|------------------------------|---------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T0 | 1216,75 | A |
| T1 | 1253,5 | A |
| T2 | 1436,75 | A |
| T3 | 1486,25 | A |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 7-3, no se evidencia diferencia significativa ($P > 0,05$), pues todos los tratamientos mantienen una misma categorización (A), puesto que las medias numéricas comparten una estrecha distancia, no se consideró la creación de una categoría diferente, por otro lado, existe una diferencia de medias, el tratamiento (T3) con 1486,25 gramos supera a los demás tratamientos; seguidos del (T2) con 1436,75 g; (T1) con 1253,5 g y finalmente (T0) con 1216,75 g.

Estos valores son inferiores en consumo de alimento comparado con Buitrago, Gil, Ospina (2001) en su manual “La yuca en la alimentación avícola”, reportaron un consumo de 4,88 gramos en el tratamiento solar, superando al tratamiento (T3) de esta investigación (1486,25 gramos) (Buitrago et al, 2001, p. 35).

Resultados que son inferiores comparado con Soria (2014) en su tesis de grado denominado “Efecto de dos niveles de hoja deshidrata de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (Provincia Sud Sungas)”, obtuvo un consumo de 3,965 gramos en la incorporación con 1 % de yuca, superando al tratamiento (T3) de esta investigación (Soria, 2014, p. 43).

Así mismo, estos resultados son inferiores a los valores reportados por Connolly (2017) en su tema de investigación denominado “Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, registró un consumo de 5000,25 gramos en el (T1), superando al tratamiento (T3) de esta investigación (1486,25 gramos) (Connolly, 2017, p. 28).

De la misma forma, Pincay (2014) en su tema de investigación denominado: “Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE SANTO DOMINGO”. Registró un consumo de 6806 gramos en el (T4), resultados superiores a los reportados en esta investigación (Pincay, 2017, p. 92).

Es probable que esto se deba a que la hoja de yuca posee un alto porcentaje de fibra y carbohidratos. Los contenidos altos en fibra limitan el consumo en aves, por el contenido de flavonoides y taninos. Por otro lado, las aves no fermentan el contenido fibroso como en el caso de los rumiantes. Sin embargo, cuando se incorporó el 25 % de la harina, mejoró notablemente la rentabilidad. Valdivié et al, obtuvieron resultados similares, el cual, trabajaron con dos dietas

experimentales: maíz, soya y yuca, soya. El tratamiento uno se destacó en todos los índices productivos, pero el segundo tratamiento mejoró las áreas comestibles, calidad de carne y factor económico. Así mismo, Del grado empleó otra alternativa de alimentación, incorporó niveles de 25 y 50 % de la harina de las hojas del plátano, concluyó que el consumo de esta harina fue un tanto similar con todos los tratamientos, pero la ganancia de peso y conversión alimenticia fue mayor que el testigo, probablemente a la elevada cantidad de fibra presente en las incorporaciones (Pincay, 2017, p. 25).

Al culminar la etapa de engorde a las seis semanas (42 días de edad) las aves mostraron un consumo de alimento con diferentes porcentajes de inclusión (5, 10 Y 15%) de harina de hoja de yuca en la dieta, superiores al tratamiento testigo con el 0%; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en las fase de engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.3. Ganancia de peso

3.1.3.1. Etapa Inicial (1 a 21 días)

Tabla 8-3: Inscripción de los valores semanales promedio de ganancia de peso (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 266,77 | 263,8 | 270,53 | 259,13 |
| T1 | 197,03 | 223,1 | 231,57 | 242,77 |
| T2 | 170,97 | 190,73 | 202,89 | 231,7 |
| T3 | 200,30 | 216,80 | 209,57 | 178,07 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 9-3: Ganancia de peso (g) inicial

| Ganancia promedio de peso (g) inicial | | |
|---------------------------------------|--------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T2 | 199,07 | A |
| T3 | 201,19 | A |
| T1 | 223,62 | A |
| T0 | 265,06 | B |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 9-3 se evidencian resultados altamente significativos ($P < 0,05$), se puede apreciar que en la ganancia de peso al finalizar la etapa inicial, el tratamiento T0 supera a los demás tratamientos categorizado (B), observando una media numérica sobresaliente, el cual se obtuvo 265,06 gramos, por el contrario los tratamientos T1, T3 y T2 reportaron medias inferiores, por consiguiente se categorizan (A), los resultados obtenidos fueron (223,62g, 201,19g y 199,07g) respectivamente.

Resultados que difieren a los reportados por Tarazona (2018) quien en su trabajo de investigación “Adición de niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimaguas-2018”, obtuvo resultados superiores a los de esta investigación, el cual presenta valores de 1.887 g con la adición del 5% de harina de follaje de yuca, seguido del T0 con 1,876 g con diferencias significativas de ($P < 0,05$) en tres semanas que duro la investigación (Tarazona, 2018, p. 29). Superando de esta forma al tratamiento con resultados superiores de esta investigación T0 con 265,06 g.

Por otro lado Soria (2014) en su trabajo de investigación “Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad de Apinguela (provincia Sus Yungas)” en la semana tres al finalizar la etapa inicial obtiene resultados que difieren con los valores de esta investigación apreciando el tratamiento T1 (1% inclusión) y el T2 (2% inclusión) con valores de (446,60g y 446,60g) superan al tratamiento testigo T0 con 265,06g, mientras que desde el día 1 el tratamiento testigo era el que mejor resultado obtenía, los pesos promedios de llegada de los pollos fueron de 40g, se evidencio que los tratamientos que fueron añadidos porcentajes de harina de hoja de yuca aumentaron su consumo y por ende incrementan su peso vinculando con la palatabilidad de la ración.

Los resultados de la presente investigación, en los cuales, los tratamientos T1, T2 Y T3 que mostraron bajo rendimiento en cuanto a la ganancia de peso en comparación con el tratamiento testigo (0% Harina de hoja de yuca), reportó que entre más inclusión de harina de yuca, las aves línea Cobb 500, bajaban el rendimiento de los parámetros productivos medidos en la investigación como: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, estos resultados podrían deberse a la aparición de bacterias ácido-lácticas con levaduras presentes en las hojas de yuca, modificando la asimilación de la dieta o permaneciendo más tiempo en el tracto digestivo para desdoblar el alimento, el PH de la harina es cuasi neutro con un total de 6,51, diferente a dietas con mayor presencia de maíz que ayudan a mejorar los parámetros productivos (Promthong, 2005; citado en, Herrera et al, 2019, p. 63), por otro lado Buitrago (2009) manifiesta que al incluir porcentajes altos de hoja de yuca en la ración, su comprendido taninos, fibra cruda y posiblemente ácido cianhídrico, pueden verse involucrados en la alteración del comportamiento productivo de los pollos afectando el consumo de alimento (Buitrago, 2009; citado en, Herrera et al, 2019, p. 63).

Al finalizar la etapa inicial a las tres semanas (21 días de edad) las aves mostraron una ganancia de peso inicial, con la inclusión de tres niveles de hoja de yuca inferior al tratamiento testigo con el 0% de harina de hoja de yuca; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en la fase inicial en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.3.2. Etapa de Crecimiento (21 a 35 días)

Tabla 10-3: Inscripción de los valores semanales promedio de ganancia de peso (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 513,23 | 417,43 | 538,83 | 556,02 |
| T1 | 542,05 | 432,96 | 546,28 | 409,4 |
| T2 | 531,5 | 483,24 | 613,37 | 539,99 |
| T3 | 457,22 | 400,54 | 474,68 | 409,46 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 11-3: Ganancia promedio de peso (g) crecimiento

| Tratamientos | Medias | Significancia |
|--------------|--------|---------------|
| T2 | 542,03 | N.S |
| T0 | 506,38 | N.S |
| T1 | 482,67 | N.S |
| T3 | 435,48 | N.S |

N.S No significativo

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

La tabla 11-3, sobre los tratamientos, no evidencia diferencias significativas ($P > 0.05$), por otro lado, se observa diferencias numéricas en las medias, la misma que se puede apreciar que en la ganancia de peso en la etapa de crecimiento a los 35 días (cinco semanas), el tratamiento con una media sobresaliente fue el T2 (10% harina de hoja de yuca), con 542,03 gramos, seguido del tratamiento T0 (0% HHY) con 506,38 g, T1 (5% HHY) con 482,67 g y finalmente T3 (15% HHY) con 435,48 gramos de ganancia promedio durante la etapa de crecimiento.

Estos resultados difieren de los reportados por Aguilera, Arroyo, López y Ávila (1984) significativamente, en su artículo científico “Harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta*) como fuente de proteína en dietas para pollos de engorda”, hicieron dos experimentos con el objetivo

de reemplazar la pasta de soya, el cual se evidencia una ganancia de peso mayor a los reportados en esta investigación, con el tratamiento al 5% de inclusión de harina de hoja de yuca ($P < 0.05$), seguido del 10% y 0% con (912.8, 846.8 y 817.7) en dietas isocalóricas para pollos de engorda respectivamente, de igual forma concluyeron que la inclusión de harina de follaje de yuca hasta el 15% en la alimentación no influye en el crecimiento de una a cinco semanas (Sosa et al, 1984, p. 11), de la misma forma, Aguilera, Arroyo, López y Ávila (1984) en su segundo experimento bajo el efecto de inclusión de porcentajes bajos de harina de hoja de yuca y D-L metionina como suplemento, reporta resultados superiores a los de esta investigación, el tratamiento T0 (0% harina de hoja de yuca) fue superior con 848,7 gramos, seguido de T1 (2% HHY) con 839,0 g respectivamente (Sosa et al., 1984, p. 14). Asimismo Soria (2014) en su trabajo de investigación “Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)”, al finalizar la etapa de crecimiento a los 35 días presenta un mayor rendimiento en ganancia de peso, reportando valores superiores a los de esta investigación, con el tratamiento T2 (2% de harina de hoja de yuca) con valores de 0,702 gramos, seguido de T1 (1% HHY) con 0,665g y finalmente el tratamiento testigo (0% HHY) con 0,630 gramos (Soria, 2014, p. 50). Superando de esta forma al mejor tratamiento de esta investigación (T2) 542,03 gramos.

Estos resultados podrían ser causados por las barreras o limitaciones que posee la harina de hoja de yuca, el cual su contenido de energía es bajo al igual que el aminoácido esencial metionina, que en una formulación pueden ser suplidas por D-L metionina o aceite de origen vegetal; de esta manera poder cubrir las necesidades o requerimientos nutricionales de las aves (NRC, 1977; citado en Sosa et al., 1984, p. 12), a lo que añade Brenes y Rodríguez (2017) la materia prima ya sea maíz o yuca que se use como fuente energética debe ser balanceado con otros elementos proteicos para suplir las necesidades nutricionales de las aves (Brenes y Rodríguez, 2017, p. 69). Por otro lado, la incorporación de niveles de hasta 7,5% de harina de follaje de yuca no afectó el rendimiento de los parámetros productivos, pero niveles superiores se evidencia mayor contenido de ácido cianhídrico lo que provoca un menor consumo de la dieta (Gámez, 2020, p. 37).

Al finalizar la etapa de crecimiento a las cinco semanas (35 días de edad) las aves mostraron ganancias de peso, con la inclusión de tres diferentes niveles de harina de hoja de yuca, sin diferencias significativas, sin embargo, se evidencia un índice de media numérica superior entre tratamientos; por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en la fase de crecimiento, en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.3.3. Etapa de engorde (35 a 42 días)

Tabla 12-3: Inscripción de los valores finales promedio de ganancia de peso (g)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 599,64 | 641,14 | 547,14 | 610,36 |
| T1 | 452,21 | 682,7 | 485,45 | 744 |
| T2 | 370 | 496,82 | 394,6 | 420,73 |
| T3 | 517,77 | 462,82 | 461,14 | 495,18 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 13-3: Ganancia promedio de peso (g) engorde

| Tratamientos | Medias | Significancia |
|--------------|--------|---------------|
| T2 | 420,54 | A |
| T3 | 484,23 | A B |
| T1 | 591,09 | B |
| T0 | 599,57 | B |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 13-3, se observa que, entre los tratamientos, se evidencian diferencias significativas ($P < 0.05$), el tratamiento T0 (599,57 gramos) mantiene una media numérica sobresaliente categorizado (B), no obstante, el tratamiento T1 (591,09 g) reporta un estrecho vínculo en las medias numéricas (B) con el tratamiento T0; por otro lado, el tratamiento T3 (484,23 g) obtiene una categorización (AB) el cual se acerca al tratamiento T2 (420,54 g) con su media (A) reportando los valores más bajos.

La tabla 13-3, reporta valores de la ganancia de peso final del (T0) fue de 599,57 gramos, el mismo valor que es inferior a los obtenidos por Soria (2014) obtuvo un peso final de 654 gramos a los 42 días de investigación en su investigación de grado “Efecto de dos niveles de hojas deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)” (Soria, 2014, p. 39).

Así mismo, Buitrago, Gil y Ospina (2001), obtuvieron un peso superior de 2,113 g a los 42 días de investigación usando harina de raíces yuca + harina de follaje, en su trabajo de investigación usando diferentes dietas para pollos de engorde en la línea Ross 308 en las fases de inicio y finalización (Buitrago, Gil y Ospina, 2001, p. 34-35).

De la misma forma, Pincay (2017) reportó resultados en la etapa final de 2465,50 g con el tratamiento T0 usando el 0% harina hoja de yuca ($P > 0.05$), en su trabajo de investigación “Parámetros productivos de pollos Guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*)” (Pincay, 2017, p. 27).

Por otro lado, los autores Aguilera, Arroyo, López y Ávila (1984) obtuvieron resultados superiores a los de esta investigación con valores de 1991,8 g usando el 5% de harina de hoja de yuca a las 9 semanas (63 días), en su artículo científico denominado “Harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta*) como fuente de proteína en dietas para pollos de engorda” como parte de un experimento cambiando la pasta de soya de una ración sorgo + soya + H. pescado, por diferentes niveles de harina de hoja de yuca (Sosa et al. 1984, p. 15)

Estos resultados podrían ser debido al factor externo que más fluctúa en la harina de follaje de yuca su cantidad de fibra que limita su inclusión de un 6 a 8% en la dieta, vinculado a la baja palatabilidad que inciden directamente al bajo consumo, deben reunir características nutricionales y sanitarias como el contenido de energía Metabolizable, la cantidad de proteína y xantofilas presentes, además se debe asegurar una cantidad (< 100 ppm) de ácido cianhídrico en su contenido evitando afectar las proteínas y xantofilas (Buitrago et al., 2001, p. 29). Así mismo, Giraldo et al. (2008) atribuye, que los altos porcentajes de harina de hoja de yuca en la ración para aves, tienen una decreciente digestibilidad, lo que provoca una baja en los rendimientos productivos como bajo peso al final, índice de conversión alimenticia y consumo de alimento (Herrera et al. 2019, p. 63).

Al finalizar el periodo de investigación a los 42 días las aves obtuvieron resultados de ganancia de peso final, con diferencias significativas, evidenciando que el tratamiento T0 (0%) fue quien tuvo un mejor rendimiento; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en la fase de engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.4. Índice de conversión alimenticia

Tabla14-3: Conversión alimenticia promedio

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 1,93 | 2,11 | 1,86 | 1,86 |
| T1 | 2,26 | 2,19 | 2,15 | 2,16 |
| T2 | 2,54 | 2,45 | 2,29 | 2,31 |
| T3 | 2,51 | 2,7 | 2,52 | 2,76 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 15-3: Prueba Tukey al 5% significancia de la conversión alimenticia

| Conversión alimenticia promedio | | |
|---------------------------------|--------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T0 | 1,94 | A |
| T1 | 2,19 | B |
| T2 | 2,40 | B C |
| T3 | 2,62 | C |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 15-3, las aves a los 42 días de edad demostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,05$), siendo el tratamiento testigo (T0) con 1,94 quien con una media superior demostró los mejores índices de conversión alimenticia (A), seguidos por el tratamiento (T1) 2.19 catalogado con (B), y (T2) 2.40 (BC) relacionado con (T3) 2.62 (C), promedio total al finalizar la experimentación.

Las mejores respuestas obtenidas al final de la investigación pertenecen al tratamiento T0 con el 1,94, asimismo, Pinos (2014) en su investigación “Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE Santo Domingo” reportó resultados con su mejor índice de conversión alimenticia atribuido al tratamiento T3 con 2,05 (Pinos, 2014, p. 77). Resultados inferiores a los de esta investigación.

Por otra parte, Trompiz, et al (2007) en su artículo científico “Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde”, obtuvo resultados similares y sobresalientes con sus tratamiento T3 y T4 con (1,74 y 1,74) incluyendo el 5% y 7,5% de harina de hoja de yuca en aves de engorde respectivamente (Trompiz et al. 2007, p. 8), resultados superiores a los reportados en esta investigación.

Así mismo, el autor Tazarona (2018) en su trabajo de investigación “Adición de niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimanguas-2018”, obtuvo una conversión alimenticia promedio general superior con el tratamiento T1 de 0.551 (Tarazona, 2018, p. 29-30).

De la misma forma, Pincay (2017) en su trabajo de investigación denominado “Parámetros productivos de pollos Guaricos (*Gen Nana* en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*)”, reportó resultados al acabado con el tratamiento sobresaliente T4 (12% Hhy) con 4,23 (Pincay, 2017, p. 28). Estos resultados difieren a los reportados en esta investigación.

Estos valores pueden deberse a la granulometría fina de la hoja de yuca, al olor que era detectado con facilidad distinguiendo al tratamiento con mayor presencia de harina, que interfería en el

consumo diario de alimento, por lo que fue necesario la mayor incorporación del balanceado comercial en las aves con menor consumo de alimento, a las condiciones climáticas donde se realizaron las diferentes investigaciones, y a la edad de la planta a la hora de cosechar el follaje. Durante el periodo comercial de 42 días de edad las aves mostraron un índice de conversión alimenticia con la inclusión de tres niveles de harina de hoja de yuca son inferiores al balanceado comercial o tratamiento testigo; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en las fases de crecimiento, desarrollo y engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.5. Rendimiento a la canal

Tabla 16-3: Rendimiento a la canal (%)

| Tratamientos | Repeticiones | | | |
|--------------|--------------|----|-----|----|
| | I | II | III | IV |
| T0 | 89 | 90 | 87 | 88 |
| T1 | 85 | 86 | 85 | 84 |
| T2 | 82 | 83 | 81 | 82 |
| T3 | 81 | 79 | 79 | 77 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 17-3: Prueba Tukey al 5% significancia del rendimiento a la canal

| Rendimiento a la canal promedio | | |
|---------------------------------|--------|---------------|
| Tratamientos | Medias | Significancia |
| T3 | 79 | A |
| T2 | 82 | B |
| T1 | 85 | C |
| T0 | 88,5 | D |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

En la tabla 17-3, las aves al finalizar la etapa de investigación a los 42 días, se pudo observar diferencias altamente significativas ($P < 0.05$) en el rendimiento de la carcasa, la cual, se aprecia el mejor rendimiento con el T0 catalogado con (D) 88,5%, seguido del T1 (C) 85%, T2 (B) con 82% y finalmente con el T3 (A) 79% en rendimiento a la canal, diferenciándose por no tener estrechos vínculos entre sus medias.

Los resultados difieren a los de Pincay (2017) quien en su proyecto de investigación denominado “Parámetros productivos de pollos Guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*) ” obtuvo un resultado mayor con el T0 de 82,51%, resultado inferior a los reportados en esta investigación, no obstante mantienen similitud al usar el tratamiento testigo, el mismo que reporta mejores resultados (Pincay, 2017, p. 30).

Así mismo, el autor Connolly (2017) en su trabajo de titulación llamado “Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”, reporta resultados en los tratamientos T1, T2 y T3 con valores de (59,94%, 62,61% y 65,86%) respectivamente, resultados inferiores a los obtenidos en esta investigación en el rendimiento a la canal (Connolly, 2017, p. 27).

Por otro lado Hermida (2015) en su trabajo investigativo “Inclusión de harina de raíz de yuca en la dieta de pollos camperos K-53”, reportó el mejor rendimiento usando 20% de Hhy con un 67,66%, estos resultados difieren a los reportados en esta investigación (Hermida, 2015, p. 210).

Estos resultados son provocados por los niveles de inclusión de harina de hoja de yuca superiores a los normales 8% (Gil, 2006, p. 8), por otro lado, los índices productivos disminuyen al usar harina de hoja de yuca en aves como el consumo de alimento, ganancia de peso y peso vivo; sin embargo Zeledón (2017) reportó cualidades cualitativas similares en el rendimiento a la canal, a los reportados en esta investigación, el peso de la pechuga, piernas y muslos, obtuvieron menor contenido de grasa en toda la canal como factor saludable, y características organolépticas amigables con el consumidor (textura, color y sabor) (Herrera et al., 2019, p. 63).

Estas características favorables son por la presencia de xantofilas presentes en la hoja de yuca mayores en contenido que el maíz, inclusión de fibra en concentraciones altas ha demostrado que disminuye la absorción de colesterol y grasas en el tracto intestinal (Herrera et al. 2019, p. 62). Por otro lado, Trompiz et al. En su investigación menciona que al añadir niveles de (5 y 7,5 %) de harina de hoja de yuca, se obtienen buenos cortes a la canal, debido al contenido de fibra absorbible, que ocasiona una baja asimilación de colesterol y grasas a nivel intestinal, dando como resultado una conversión más efectiva (Pincay, 2017, p. 30).

Estos resultados al finalizar la investigación y obtener los valores al rendimiento a la canal, el tratamiento testigo T0 resultó mejor que los tratamientos con adición de harina de hoja de yuca; por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, en la cual, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó en las en el rendimiento a la carcasa en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.6. Análisis económico

3.1.6.1. Rendimiento del follaje de yuca

Total follaje verde= 246,46kg

Total de follaje hoja deshidratada= 61,615 kg

Total de harina de Hoja de yuca= 57,965kg

Desperdicio= 3,65 kg

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Total de harina Follaje de Yuca}}{\text{Total de follaje verde}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{57,965\text{kg}}{246,46\text{kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 23,51\%$$

Asimismo, se encontraron resultados de Pinos (2014), que difieren a los encontrados en la presente investigación, con un porcentaje de rendimiento de 17,83% en su trabajo investigativo “Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE Santo Domingo” (Pinos, 2014, p. 74). Por otro lado, Gil (2006) en su trabajo investigativo “Uso de la yuca en la alimentación animal” difiere en el porcentaje de rendimiento, lo cual tiene como resultado una humedad del 75% en el follaje de yuca, para producir 1kg de follaje en materia seca se necesita 3,51 kg de follaje verde (Gil, 2006, p. 5).

Para el análisis económico se toman en cuenta los costos fijos y variables, los costos fijos representan la compra de las aves, la infraestructura, medicamentos, vitaminas, comederos, bebederos, mano de obra, materiales, equipos etc., y los costos variables están relacionados a la alimentación de las aves por cada tratamiento aplicado. El ingreso a considerar es el precio de las aves por libra por el peso del animal. De esta manera se obtiene por una resta entre los ingresos y costo para productividad la eficiencia o utilidad neta por animal (Tarazona, 2018, p. 25).

3.1.6.2. Beneficio económico

Tabla 18-3: Análisis económico (USD) con la inclusión de harina de hoja de yuca en las dietas

| CONCEPTO | TRATAMIENTOS | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | T0 (0% HHY) | T1 (5% HHY) | T2 (10% HHY) | T3 (15% HHY) |
| INGRESOS USD | | | | |
| carne producida lb (160 pollos) | 186,19 | 161,17 | 154,77 | 139,23 |
| Peso promedio por tratamiento | 4,77 | 4,24 | 3,86 | 3,48 |
| Precio/LB | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| TOTAL INGRESO BRUTO | 223,43 | 193,40 | 185,72 | 167,08 |
| | | | | |
| EGRESOS USD | | | | |
| Costos fijos | | | | |
| Compra de las aves (0,66 c/u) | 26,4 | 26,40 | 26,4 | 26,4 |
| Mano de obra | 25 | 25 | 25 | 25 |
| vacunas y vitaminas | 17,16 | 17,16 | 17,16 | 17,16 |
| comederos | 11,25 | 11,25 | 11,25 | 11,25 |
| bebederos | 9,38 | 9,38 | 9,38 | 9,38 |
| sanidad | 5,88 | 5,88 | 5,88 | 5,88 |
| Total costos fijos | 95,07 | 95,07 | 95,07 | 95,07 |
| | | | | |
| Costos variables | | | | |
| Consumo de balanceado inicial (kg) | 50,55 | 52,70 | 56,43 | 56,85 |
| Costo USD (Kg) | 0,64 | 0,56 | 0,54 | 0,52 |
| Costo Total del balanceado Inicial | 32,23 | 29,38 | 30,29 | 29,36 |
| | | | | |
| Consumo de balanceado de crecimiento (Kg) | 85,8 | 85,9 | 91,3 | 93,2 |
| Costo USD (Kg) | 0,63 | 0,54 | 0,52 | 0,51 |
| Costo Total del balanceado crecimiento | 53,63 | 46,09 | 47,72 | 47,42 |
| | | | | |
| Consumo de balanceado finalizador (Kg) | 48,67 | 50,14 | 57,47 | 59,45 |
| Costo USD (Kg) | 0,63 | 0,58 | 0,56 | 0,53 |
| Costo Total del balanceado finalizador | 30,42 | 28,97 | 31,93 | 31,71 |
| | | | | |
| Total costos variables | 116,27 | 104,44 | 109,94 | 108,48 |
| | | | | |
| TOTAL COSTOS (Fijos + variables) | 211,34 | 199,51 | 205,01 | 203,55 |
| | | | | |
| BENEFICIO NETO (Total ingresos-total costos) | 12,09 | -6,10 | -19,28 | -36,47 |
| RENTABILIDAD (%) | 5,41 | -3,15 | -10,38 | -21,83 |
| Relación Beneficio Costo (B/C) | 1,06 | 0,97 | 0,91 | 0,82 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

El tratamiento que mayores beneficios generó fue el tratamiento T0 (0% inclusión harina de yuca), el cual obtuvo un beneficio neto de 12,09 entre los ingresos y costos, una rentabilidad (%) del 5,41% y finalmente en relación beneficio costo (B/C) fue de 1,06\$, lo que quiere decir que por cada dólar invertido se genera una ganancia de 0,06 centavos de dólar.

Estos resultados difieren de Pinos (2014) en su trabajo de titulación denominado “Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE Santo Domingo”, obtuvo resultados sobresalientes con el tratamiento T4 (7,5% HFY) con un beneficio neto y rentabilidad (%) superiores a los reportados en esta investigación con valores de (13,64 y 35,15); por otro lado, la relación beneficio/ costo (B/C) de 0,35, es inferior a los resultados concluidos por esta investigación (Pinos, 2014, p. 81).

De la misma forma, Pincay (2017) en su trabajo de titulación denominado “Parámetros productivos de pollos Guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*)”, obtuvo los mejores resultados con el tratamiento T4 (12% Hhy) con el factor Beneficio/costo de 1,27 y una rentabilidad del 26,70%, valores superiores a los reportados en esta investigación; al contrario del beneficio neto el tratamiento más relevante fue el T3 (9% Hhy) con 3,00, estos resultados difieren a los reportados esta investigación (Pincay, 2017, p. 32).

Así mismo, el autor Soria (2014) en su tesis de grado llamada “Efecto de dos niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde línea Ross 3008 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)”, obtuvo los mejores resultados con el tratamiento T0 (0% Hhy) con un beneficio neto de 1657,95 y un rendimiento costo beneficio B/C de 1,54\$ (Soria, 2014, p. 52). Estos resultados difieren a los obtenidos en esta investigación.

Estos resultados podrían deberse a la localización agroecológica de la materia prima para su cosecha, el tiempo de recolección, estado fisiológico de la planta, mano de obra, tiempo de deshidratación, movilización, condiciones climáticas y el precio no establecido por el PITPPA (Proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa y Productividad Agrícola) que pertenece al ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ente regulador de los precios en el mercado, factores que afectan notoriamente el rendimiento económico final frente a un balanceado comercial.

Los resultados reportados al finalizar la investigación, aplicando diferentes de harina de hoja de yuca (5%, 10% y 15%) reportaron índices económicos inferiores al tratamiento testigo con un balanceado comercial; por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyó económicamente en las fases de crecimiento, desarrollo y engorde en pollos Broiler línea COBB 500.

3.1.6.2. Costos

El estudio de los costos para elaborar 246,46 kg de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) Tabla 19-3, tiene un costo de S/. 0.55 por kg y por quintal (saco de 100 lb) tiene un costo de S/. 24,81\$, a diferencia del valor de la harina de pescado que cuenta con un valor de (S/. 4.00) por tonelada (Díaz y Paz, 2017, p. 17).

Tabla 19-3: Costo de la elaboración de la harina de hoja de yuca

| Proceso | Descripción | unidad de medida | cantidad | Precio unitario (S/.) | Precio total (S/.) |
|--------------------------------------|------------------|------------------|----------|-----------------------|--------------------|
| Materiales | Insumos | | 1 | 10,5 | 10,5 |
| | Subtotal | Unidad | | | 10,5 |
| Recolección de la hoja (32kg) | mano de obra | | 8 | 8,00 | 64,00 |
| | Subtotal | Unidad | | | 64,00 |
| Transporte | Movilidad | | 1 | 20,00 | 20,00 |
| | Subtotal | Unidad | | | 20,00 |
| Secado | mano de obra | | 8 | 3,75 | 30,00 |
| | Subtotal | Unidad | | | 30,00 |
| Molido | Molino eléctrico | | 2 | 5,00 | 10,00 |
| | Subtotal | Unidad | | | 10,00 |
| Total (246,46 kg) | | | | | 134,50 |
| Total por kg | | | | | 0,55 |
| Total por lb | | | | | 0,25 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

3.1.6.2. Mortalidad

La mortalidad total se estableció una vez finalizada la investigación, los resultados obtenidos mediante observación fueron tres bajas, dos al finalizar la etapa inicial (21 días), y la última baja en la etapa de engorde en el día 38, los mismos que podrían ser, por motivos de shock calórico al estar en un galpón con paredes de guadua y tener solo dos ventanas para permitir la aireación al galpón, contando de esta manera con tres bajas en toda la investigación. En niveles de porcentaje las tres aves representan el 1,88 % del total de aves del experimento.

Estos resultados difieren estadísticamente de Soria (2014) en su trabajo de investigación “Efecto de los niveles de hoja deshidratada de yuca (*Manihot esculenta*) en la pigmentación de pollos de engorde dela línea Ross 308 en la comunidad Apinguela (provincia Sud Yungas)”, obtuvo resultados inferiores con 1,6% con dos bajas, manifiesta que en la crianza de aves de diferentes especies se considera entre el 2% y 5% de mortalidad (Soria, 2014, p. 46); de esta manera los resultados de esta investigación son considerados menores al rango establecido.

Por otro lado, el autor Tazarona (2018) en su trabajo de investigación “Adición de niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimangas-2018”, no se hallaron porcentajes de mortalidad durante la experimentación (Tarazona, 2018, p. 31). Así mismo, los resultados de Hurtado (2019) en su trabajo de investigación “Evaluación técnico económica de la situación del 20% de alimento comercial por tres alternativas forrajeras: Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*), yuca (*Manihot esculenta*) y Bore (*Colocasia esculenta*) en pollos de engorde de raza Ross en el centro experimental Santa Lucía, Barrancabermeja (Santander)”, no tuvieron bajas durante el experimento con un total de aves vivas al final de la investigación (Hurtado, 2019, p. 57); estos resultados difieren a los de esta investigación.

Los resultados podrían deberse a las variaciones climáticas de la zona geográfica donde se realizó la investigación, se alcanzaron temperaturas dentro del galpón de 30 – 40°C en ocasiones, lo que provocaba en las aves, reducción de la actividad física, bajo consumo de alimento, fatiga acelerada por su ritmo respiratorio y finalmente morían estiradas sobre la cama, lo que corrobora con Basilio (s.f) en su investigación “Estrés calórico en aves” (De Basilio, s.f, p. 14).

3.2. Registros de tablas y gráficos de los parámetros productivos

3.2.1. Tablas de parámetros productivos

Tabla 20-3: Pesos promedio por etapas

| Tratamientos | Pesos (g) | | | | | | |
|--------------|-----------|--------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| | Inicial | | | | Crecimiento | | Engorde |
| | Día 0 | 7 días | 14 días | 21 días | 28 días | 35 días | 42 días |
| T0R1 | 44,6 | 131 | 436,60 | 844,90 | 1434,09 | 1871,36 | 2471 |
| T0R2 | 40,1 | 128,4 | 418,30 | 831,50 | 1372,73 | 1666,36 | 2307,5 |
| T0R3 | 42,1 | 130,3 | 444,30 | 853,70 | 1469,09 | 1931,36 | 2478,5 |
| T0R4 | 44,2 | 136,5 | 424,60 | 821,60 | 1413,18 | 1933,64 | 2544 |
| T1R1 | 43,9 | 123,2 | 409,30 | 635,00 | 1375,45 | 1719,09 | 2171,3 |
| T1R2 | 44,6 | 125,2 | 387,60 | 713,89 | 1184,34 | 1579,80 | 2262,5 |
| T1R3 | 42,3 | 121,4 | 400,20 | 737,00 | 1465,91 | 1829,55 | 2315 |
| T1R4 | 42,9 | 124,3 | 388,80 | 771,20 | 1300,00 | 1590,00 | 2334 |
| T2R1 | 44,1 | 129,6 | 356,10 | 557,00 | 1190,00 | 1620,00 | 1990 |
| T2R2 | 44,5 | 117,2 | 289,00 | 616,70 | 1250,00 | 1583,18 | 2080 |
| T2R3 | 43,9 | 128,5 | 376,50 | 652,56 | 1230,81 | 1879,29 | 2273,89 |
| T2R4 | 42,2 | 125,9 | 384,00 | 737,30 | 1340,91 | 1817,27 | 2238 |
| T3R1 | 42,4 | 116,8 | 353,60 | 643,30 | 1044,09 | 1557,73 | 2075,5 |
| T3R2 | 41,7 | 119 | 363,00 | 692,10 | 1204,55 | 1493,18 | 1956 |
| T3R3 | 43,3 | 121,7 | 324,00 | 672,00 | 1231,82 | 1621,36 | 2082,5 |
| T3R4 | 43,7 | 123,2 | 355,80 | 577,90 | 1177,27 | 1396,82 | 1892 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 21-3: Ganancia promedio semanal (g) etapa inicial

| Etapa Inicial | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|----------|
| T0 | | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Ganancia 3 | Promedio |
| T0R1 | 86,4 | 305,6 | 408,3 | 266,77 |
| T0R2 | 88,3 | 289,9 | 413,2 | 263,80 |
| T0R3 | 88,2 | 314 | 409,4 | 270,53 |
| T0R4 | 92,3 | 288,1 | 397 | 259,13 |
| T1 | | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Ganancia 3 | Promedio |
| T1R1 | 79,3 | 286,1 | 225,7 | 197,03 |
| T1R2 | 80,6 | 262,4 | 326,29 | 223,10 |
| T1R3 | 79,1 | 278,8 | 336,8 | 231,57 |
| T1R4 | 81,4 | 264,5 | 382,4 | 242,77 |
| T2 | | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Ganancia 3 | Promedio |
| T2R1 | 85,5 | 226,5 | 200,9 | 170,97 |
| T2R2 | 72,7 | 171,8 | 327,7 | 190,73 |
| T2R3 | 84,6 | 248 | 276,06 | 202,89 |
| T2R4 | 83,7 | 258,1 | 353,3 | 231,70 |
| T3 | | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Ganancia 3 | Promedio |
| T3R1 | 74,4 | 236,8 | 289,7 | 200,30 |
| T3R2 | 77,3 | 244 | 329,1 | 216,80 |
| T3R3 | 78,4 | 202,3 | 348 | 209,57 |
| T3R4 | 79,5 | 232,6 | 222,1 | 178,07 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 22-3: Ganancia promedio semanal (g) etapa crecimiento

| Etapa de Crecimiento | | | |
|-----------------------------|------------|------------|----------|
| T0 | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Promedio |
| T0R1 | 589,19 | 437,27 | 513,23 |
| T0R2 | 541,23 | 293,63 | 417,43 |
| T0R3 | 615,39 | 462,27 | 538,83 |
| T0R4 | 591,58 | 520,46 | 556,02 |
| T1 | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Promedio |
| T1R1 | 740,45 | 343,64 | 542,05 |
| T1R2 | 470,45 | 395,46 | 432,96 |
| T1R3 | 728,91 | 363,64 | 546,28 |
| T1R4 | 528,80 | 290,00 | 409,40 |
| T2 | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Promedio |
| T2R1 | 633,00 | 430,00 | 531,50 |
| T2R2 | 633,30 | 333,18 | 483,24 |
| T2R3 | 578,25 | 648,48 | 613,37 |
| T2R4 | 603,61 | 476,36 | 539,99 |
| T3 | | | |
| Tratamiento | Ganancia 1 | Ganancia 2 | Promedio |
| T3R1 | 400,79 | 513,64 | 457,22 |
| T3R2 | 512,45 | 288,63 | 400,54 |
| T3R3 | 559,82 | 389,54 | 474,68 |
| T3R4 | 599,37 | 219,55 | 409,46 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 23-3: Ganancia promedio
semanal (g) etapa engorde

| Etapa de Engorde | |
|-------------------------|------------|
| T0 | |
| T0 | Ganancia 1 |
| T0R1 | 599,64 |
| T0R2 | 641,14 |
| T0R3 | 547,14 |
| T0R4 | 610,36 |
| T1 | |
| T0 | Ganancia 1 |
| T1R1 | 452,21 |
| T1R2 | 682,70 |
| T1R3 | 485,45 |
| T1R4 | 744,00 |
| T2 | |
| T0 | Ganancia 1 |
| T2R1 | 370,00 |
| T2R2 | 496,82 |
| T2R3 | 394,60 |
| T2R4 | 420,73 |
| T3 | |
| T0 | Ganancia 1 |
| T3R1 | 517,77 |
| T3R2 | 462,82 |
| T3R3 | 461,14 |
| T3R4 | 495,18 |

Realizado por: Andramuño, Bryan,
2021.

Tabla 24-3: Consumo acumulado de alimento por etapas

| Tratamientos | inicial Consumo (kg) | crecimiento Consumo (kg) | engorde Consumo (kg) |
|---------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| T0R1 | 12,4 | 21,6 | 13,6 |
| T0R2 | 12,35 | 21,4 | 10,17 |
| T0R3 | 13 | 21,8 | 11,4 |
| T0R4 | 12,8 | 21 | 13,5 |
| T1R1 | 13,2 | 22 | 13,8 |
| T1R2 | 13,8 | 22,5 | 13,2 |
| T1R3 | 12 | 19 | 8,84 |
| T1R4 | 13,7 | 22,4 | 14,3 |
| T2R1 | 13,9 | 22,6 | 14,1 |
| T2R2 | 14,3 | 23 | 13,6 |
| T2R3 | 14,35 | 23,15 | 14,5 |
| T2R4 | 13,88 | 22,55 | 15,27 |
| T3R1 | 14,4 | 23,1 | 14,6 |
| T3R2 | 15 | 22,6 | 15,2 |
| T3R3 | 14,05 | 23,7 | 14,65 |
| T3R4 | 13,4 | 23,8 | 15 |

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

3.2.2. Gráficos de parámetros productivos

Tabla 25-3: Prueba Tukey al 0,05 de la ganancia de peso etapa inicial

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|----|------|
| Ganancia | 16 | 0,74 | 0,67 | | 8,21 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|---------|-------|---------|
| Modelo | 11261,13 | 3 | 3753,71 | 11,28 | 0,0008 |
| Tratamiento | 11261,13 | 3 | 3753,71 | 11,28 | 0,0008 |
| Error | 3994,52 | 12 | 332,88 | | |
| Total | 15255,65 | 15 | | | |

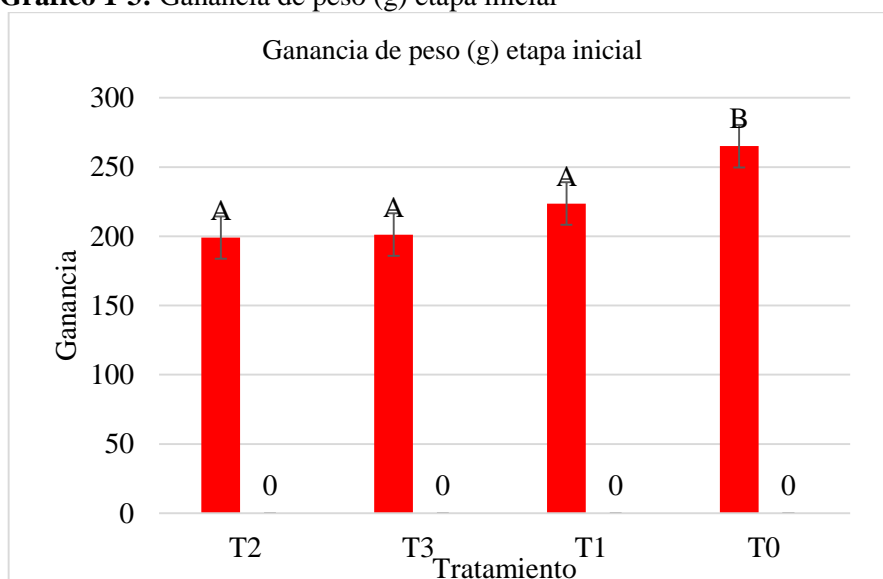
**Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=38 ,
30208**

| Error: | 332, 8766 | gl: | 12 |
|-------------|-----------|-----|------|
| Tratamiento | Medias | n | E.E |
| T2 | 199,07 | 4 | 9,12 |
| T3 | 201,19 | 4 | 9,12 |
| T1 | 223,62 | 4 | 9,12 |
| T0 | 265,06 | 4 | 9,12 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 1-3: Ganancia de peso (g) etapa inicial



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 26-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia de la ganancia de peso etapa crecimiento

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|-------|
| Ganancia | 16 | 0,38 | | 0,22 | 11,66 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|---------|------|---------|
| Modelo | 23963,03 | 3 | 7987,69 | 2,43 | 0,1158 |
| Tratamiento | 23963,06 | 3 | 7987,69 | 2,43 | 0,1158 |
| Error | 39455,76 | 12 | 3287,98 | | |
| Total | 63418,83 | 15 | | | |

Test: Tukey Alfa=0 ,05 MS=120,37751

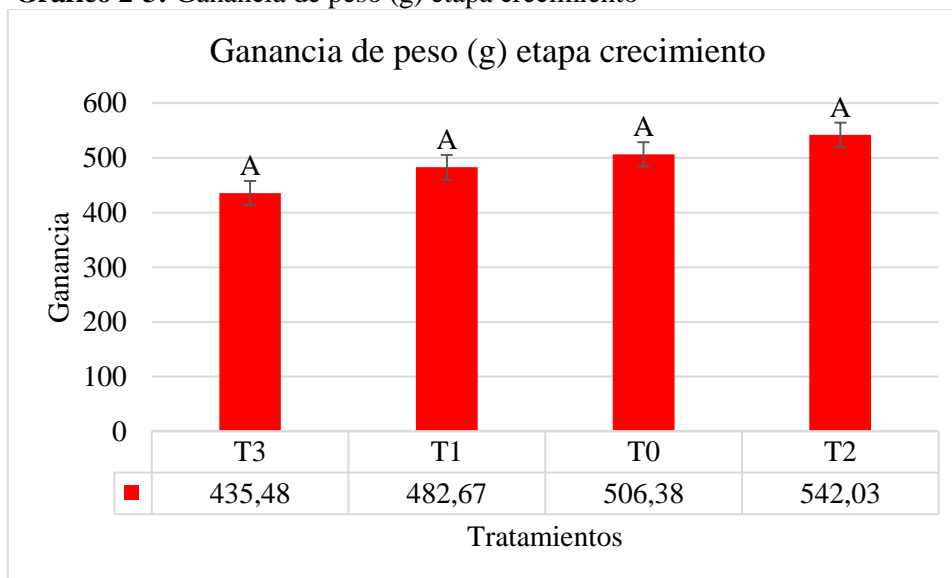
Error: 3287, 9803 gl: 12

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|--------|---|-------|---|
| T3 | 435,48 | 4 | 28,67 | A |
| T1 | 482,67 | 4 | 28,67 | A |
| T0 | 506,38 | 4 | 28,67 | A |
| T2 | 542,03 | 4 | 28,67 | A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 2-3: Ganancia de peso (g) etapa crecimiento



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 27-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia de la ganancia de peso etapa engorde

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|----------|----|----------------|----------------|------|-------|
| Ganancia | 16 | 0,54 | | 0,42 | 15,40 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 89992,60 | 3 | 29997,53 | 4,61 | 0,0229 |
| Tratamiento | 89992,60 | 3 | 29997,53 | 4,61 | 0,0229 |
| Error | 78096,94 | 12 | 6508,08 | | |
| Total | 168089,55 | 15 | | | |

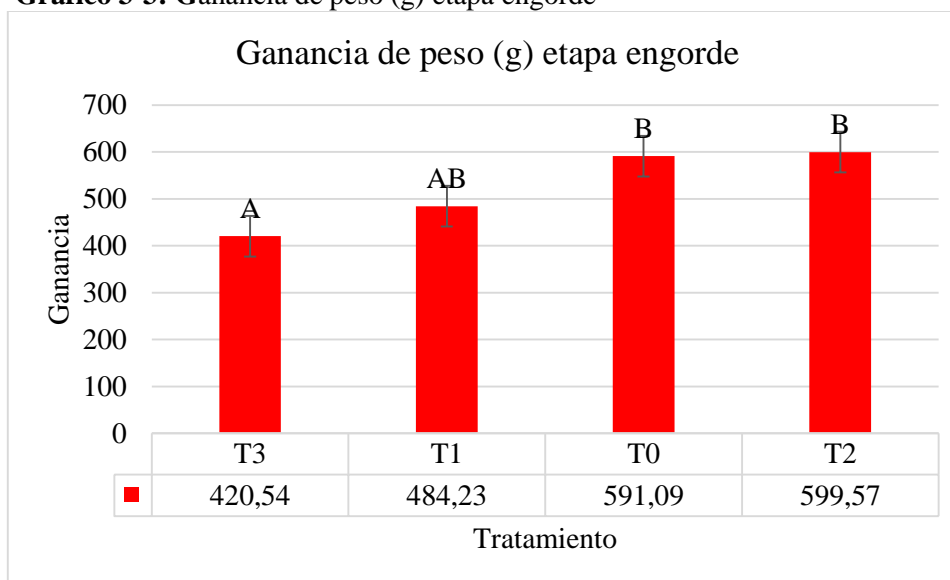
Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=169, 35855

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|--------|---|-------|-----|
| T2 | 420,54 | 4 | 40,34 | A |
| T3 | 484,23 | 4 | 40,34 | A B |
| T1 | 591,09 | 4 | 40,34 | B |
| T0 | 599,57 | 4 | 40,34 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 3-3: Ganancia de peso (g) etapa engorde



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 28-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia de la consumo de alimento etapa inicial

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|------------|----|----------------|----------------|------|------|
| Consumo a. | 16 | 0,64 | | 0,55 | 4,20 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 68874,19 | 3 | 22958,06 | 7,11 | 0,0053 |
| Tratamiento | 68874,19 | 3 | 22958,06 | 7,11 | 0,0053 |
| Error | 38769,25 | 12 | 3230,77 | | |
| Total | 107643,44 | 15 | | | |

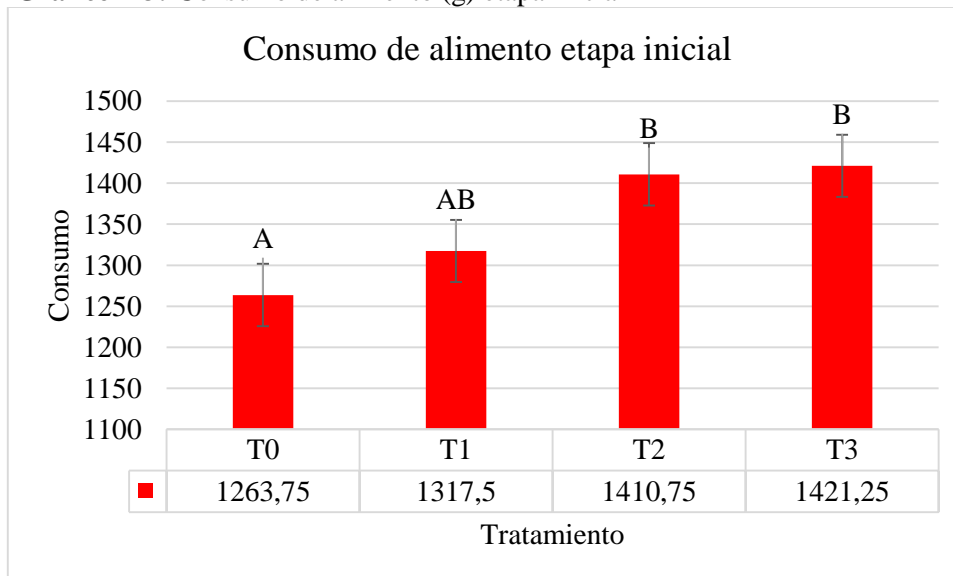
Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=119, 32565

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|---------|---|-------|-----|
| T0 | 1263,75 | 4 | 28,42 | A |
| T1 | 1317,50 | 4 | 28,42 | A B |
| T2 | 1410,75 | 4 | 28,42 | B |
| T3 | 1421,25 | 4 | 28,42 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 4-3: Consumo de alimento (g) etapa inicial



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 29-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia del consumo de alimento etapa crecimiento

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|------------|----|----------------|----------------|------|------|
| Consumo a. | 16 | 0,52 | | 0,40 | 4,07 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 106925,00 | 3 | 35641,67 | 4,34 | 0,0274 |
| Tratamiento | 106925,00 | 3 | 35641,67 | 4,34 | 0,0274 |
| Error | 98600,00 | 12 | 8216,67 | | |
| Total | 205525,00 | 15 | | | |

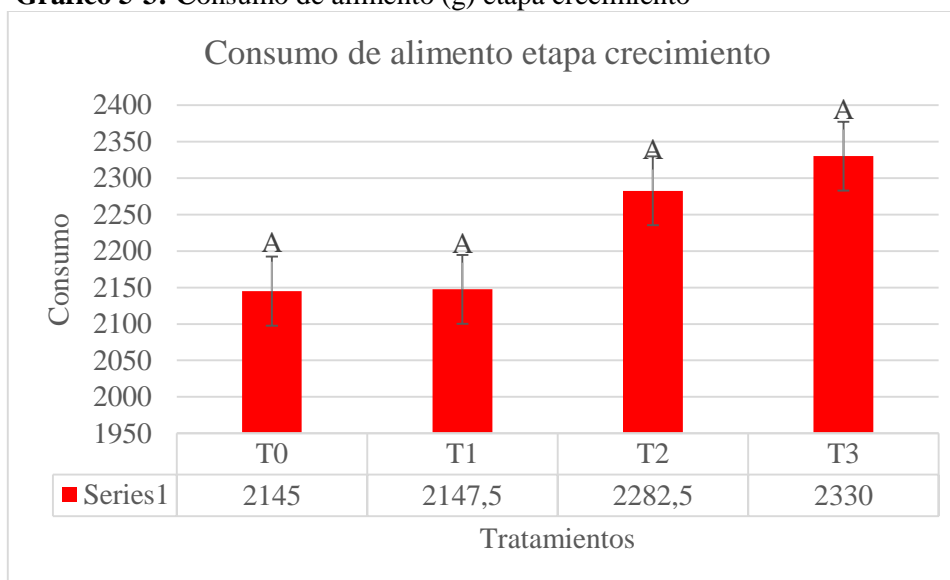
Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=190,29552

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|---------|---|-------|---|
| T0 | 2145,00 | 4 | 45,32 | A |
| T1 | 2147,50 | 4 | 45,32 | A |
| T2 | 2282,50 | 4 | 45,32 | A |
| T3 | 2330,00 | 4 | 45,32 | A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 5-3: Consumo de alimento (g) etapa crecimiento



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 30-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia del consumo de alimento etapa engorde

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|------------|----|----------------|----------------|------|-------|
| Consumo a. | 16 | 0,42 | | 0,28 | 11,52 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 212584,19 | 3 | 70861,40 | 2,94 | 0,0765 |
| Tratamiento | 212584,19 | 3 | 70861,40 | 2,94 | 0,0765 |
| Error | 289569,25 | 12 | 21430,77 | | |
| Total | 502153,44 | 15 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=326,11166

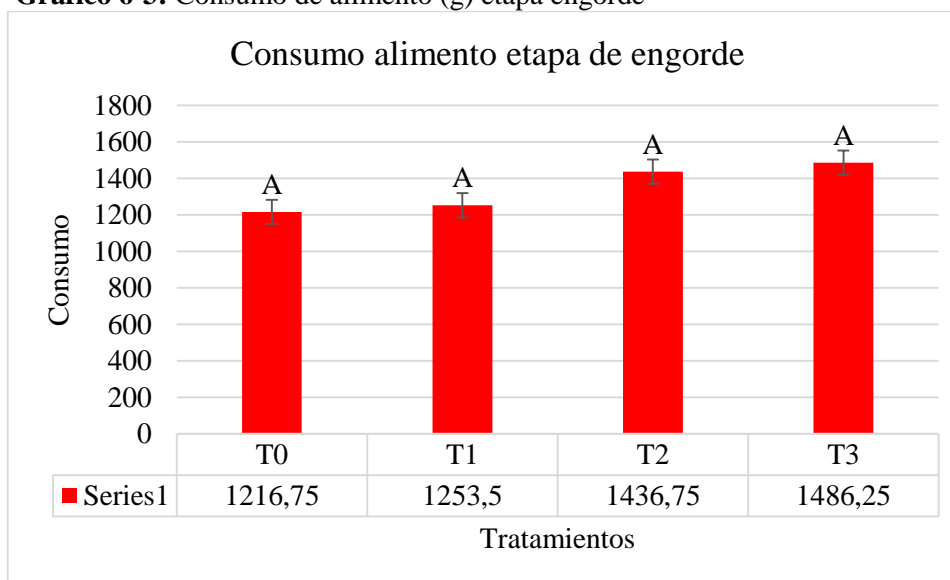
Error: 21430,7708 gl: 12

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|---------|---|-------|---|
| T0 | 1216,75 | 4 | 77,67 | A |
| T1 | 1253,50 | 4 | 77,67 | A |
| T2 | 1436,75 | 4 | 77,67 | A |
| T3 | 1486,25 | 4 | 77,67 | A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 6-3: Consumo de alimento (g) etapa engorde



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 31-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia de la conversión alimenticia

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|------------|----|----------------|----------------|----|------|
| Consumo a. | 16 | 0,88 | 0,85 | | 4,71 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|-------|---------|
| Modelo | 1,02 | 3 | 0,34 | 29,19 | <0,0001 |
| Tratamiento | 1,02 | 3 | 0,34 | 29,19 | <0,0001 |
| Error | 0,14 | 12 | 0,01 | | |
| Total | 1,16 | 15 | | | |

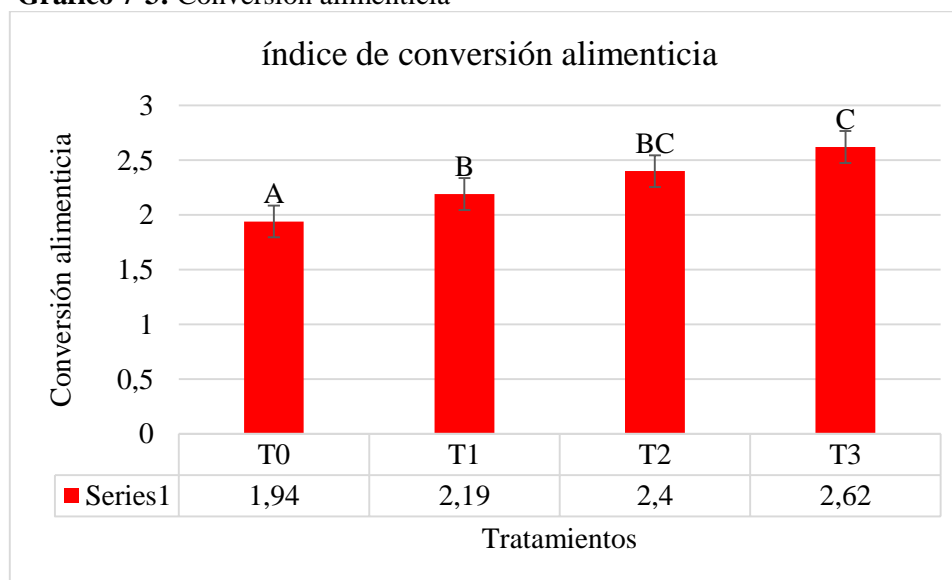
Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=0,22639

| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
|-------------|--------|---|------|-----|
| T0 | 1,94 | 4 | 0,05 | A |
| T1 | 2,19 | 4 | 0,05 | B |
| T2 | 2,40 | 4 | 0,05 | B C |
| T3 | 2,62 | 4 | 0,05 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 7-3: Conversión alimenticia



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Tabla 32-3: Prueba Tukey al 0,05 de significancia del rendimiento a la carcasa

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ^r | R ^r | Aj | CV |
|------------|----|----------------|----------------|----|------|
| Consumo a. | 16 | 0,92 | 0,90 | | 1,42 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo | 198,75 | 3 | 66,25 | 46,76 | <0,0001 |
| Tratamiento | 198,75 | 3 | 66,25 | 46,76 | <0,0001 |
| Error | 17,00 | 12 | 1,42 | | |
| Total | 215,75 | 15 | | | |

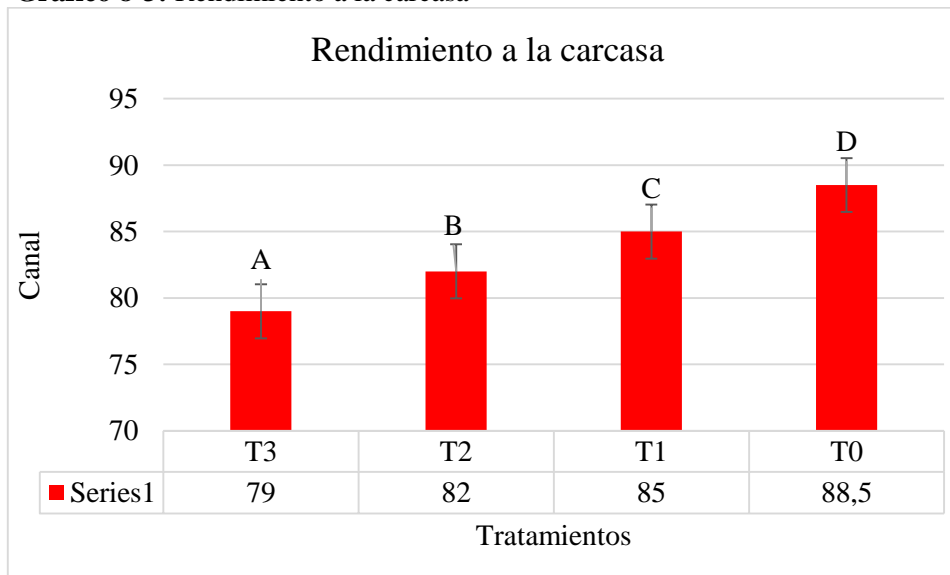
Test: Tukey Alfa=0 ,05 DMS=2,49870

| <i>Error:</i> | <i>1,4167</i> | | <i>gl:</i> | <i>12</i> |
|---------------|---------------|---|------------|-----------|
| Tratamiento | Medias | n | E.E | |
| T3 | 79,00 | 4 | 0,60 | A |
| T2 | 82,00 | 4 | 0,60 | B |
| T1 | 85,00 | 4 | 0,60 | C |
| T0 | 88,50 | 4 | 0,60 | D |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

Gráfico 8-3: Rendimiento a la carcasa



Realizado por: Andramuño, Bryan, 2021.

CONCLUSIONES

Al finalizar los 42 días de la experimentación se evidenciaron diferentes comportamientos en las aves, así también, el T0 reportó los mejores rendimientos significativos en cuanto a la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la carcasa. Sin embargo, se pudo evidenciar una mortalidad del 1,88% con tres bajas; donde el tratamiento T2 mostró dos pérdidas, seguido del tratamiento T1 con una muerte. Por otro lado, los animales con el T3 (15%) mostraron mayor desarrollo en el plumaje a diferencia del T0 con balanceado comercial al finalizar la etapa inicial. Al finalizar las seis semanas de toma e interpretación de datos de la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y rentabilidad económica de los tratamientos por medio del paquete estadístico InfoStat, mediante su comparación de medias indica que el tratamiento testigo (T0) obtuvo los mejores resultados productivos. Por lo que se acepta la hipótesis nula, en la cual, la aplicación de los tres niveles de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) incorporados en el balanceado comercial, no influyen significativamente en las fases de crecimiento, desarrollo y engorde en pollos Broiler línea COBB 500. El tratamiento que proporcionó mejor rentabilidad fue el (T0) con un porcentaje de 5,13%, superando a los demás tratamientos.

RECOMENDACIONES

Mediante esta investigación se recomienda no realizar incorporaciones de harina de hoja de yuca con niveles superiores al 5%, en la alimentación de pollos de engorde, debido a que los tratamientos con mayor adición de esta harina obtuvieron resultados inversamente proporcionales a la adición, es decir, mientras más altos niveles de harina, menores son los índices productivos. Se puede experimentar con adiciones más bajas de esta harina para estudiar el desarrollo productivo y observar si los resultados mejoran, en aves u otras especies de interés productivo como alternativa nutricional para el trópico.

Para la cosecha de la hoja de yuca, es recomendable que la plantación esté con un 10 % aproximado de floración (tres meses), puesto que en esta etapa fisiológica la planta posee los niveles más altos de nutrientes.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR BRENES, et al. *Manual del cultivo de yuca (Manihot esculenta Crantz)* [en línea]. San José, C.R.: INTA, S.l.: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2017. ISBN 978-9968-586-16-0, pp 91. [Consulta: 07 Junio 2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>

BUITRAGO, Julián, GIL, Jorge & OSPINA, Bernardo, *La yuca en la alimentación avícola. Cuadernos avícolas* [en línea]. Vol. 14. A.A 6713, Cali, Colombia: Consorcio Latinoamericano y del Caribe de apoyo a la investigación y al desarrollo de la yuca, CLAYUCA. 2001. [Consulta: 08 junio 2021]. Disponible en: https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/yuca_alimentacion_avicola.pdf

CALVACHE RECALDE, María Belen. Evaluación del desempeño productivo de pollitos de reproductoras jóvenes y viejas, usando niveles de máximo y mínimo de proteína recomendada por la línea genética. (Trabajo de titulación) (Maestría). [en línea] Universidad de las fuerzas armadas ESPE, vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología centro de posgrados. (Sangolqui-Ecuador). 2020. pp.12-13 [Consulta 15 junio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/23145/1/T-ESPE-044080.pdf>

CHAGOYA, Ena. *Métodos y técnicas de investigación* [en línea]. 2008. pp.37 [Consulta: 02 agosto 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/pd08>

CONDO, Luis y PAZMIÑO, José, *Diseño experimental en el desarrollo del conocimiento científico de las ciencias agropecuarias* [en línea]. Tomo V. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-ESPOCH, 2015. [Consulta: 10 agosto 2021]. Disponible en: <http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=58173>

CONGACHA AUSHAY, Jorge Washington. *Estadística aplicada a la educación con actividades de aprendizaje* [en línea]. Segunda Edición. Riobamba - Ecuador: Editorial académica española. ISBN 978-3-8484-6434-0, 2015. [Consulta: 11 agosto 2021]. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-18-161118-estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20educaci%C3%B3n%20con%20actividades%20de%20aprendizaje.pdf>

CONNOLLY JUÁREZ, Dexter Steven. *Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (Manihot esculenta crantz) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo* (Trabajo de titulación) (Maestría). [en línea] Universidad nacional agraria, facultad de ciencia animal, departamento sistemas integrales de producción animal. (Managua-Nicaragua). 2017. pp. 25-40 [Consulta: 15 agosto 2021]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02c752.pdf>

CRUZ, Evaristo. *Estadística básica: Introducción a la estadística con R*. [en línea]. Bogotá: Ediciones de la U. ISBN 978-958-762-464-9. 2016. [Consulta: 12 agosto 2021]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hTOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=Estadística+básica:+Introducción+a+la+estadística+con+R.+S.1&ots=i80VYhBjK7&sig=itRZe8hbuBOSMM1ckIPrrRp5810#v=onepage&q&f=false>

DE BASILIO, Vasco. "Estrategias para Combatir el Estrés Calórico En Pollos". Rev. Fac. Cs. Vets [en línea], 2019, (Aragua, Venezuela) volumen (60), pp. 12-30. [Consulta: 20 agosto 2021]. ISSN-e: 2610-8127. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revisfcv/article/view/17012>

DE LA CRUZ TUESTA, Garlis Joseny. *Sustitución parcial del maíz por Nielen en la formulación de alimento balanceado para pollos parrilleros criados bajo condiciones de trópico de Pucallpa* (Trabajo de titulación) (Tesis). [En línea] Universidad nacional de Ucayali, Facultad de ciencias agropecuarias, Escuela profesional de agronomía. (Pucallpa – Perú). 2018. pp 3-25 [Consulta: 5 agosto 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3869/000003528T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ELIZALDE COX, María Mabel y PAZMIÑO GARCÍA, Johanna Alexandra. *Investigación y estudio de yuca (Manihot esculenta crantz) y nuevas propuestas gastronómicas* (Trabajo de titulación). (Tesis) Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química. Guayaquil. 2015. pp. 30-43. [Consulta: 15 agosto 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14076/1/TESIS%20Gs.%20103%20-%2028MTESIS%20FINAL%20MARZO%20%28YUCA%29%281%29%201.pdf>

ESCUADERO SANCHÉZ, Galo Vinicio, GUITIERRES ROGEL, José Luis. *Evaluación de dos acidificantes comerciales en el rendimiento productivo de pollos camperos en el cantón Zapotillo* [en línea] (trabajo de titulación). (Tesis) Universidad Nacional de Loja, Área

agropecuaria y de recursos naturales renovables, Loja. 2021. pp 15-35. [Consulta: 01 agosto 2021]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10602>.

GABRIEL, J., CASTRO, C., VALDERDE, A. y INDACOCHEA, B. *Diseños Experimentales* [en línea]. Guayaquil-Ecuador: Cámara Ecuatoriana del Libro-ISBN-E: 978-9942-750-50-1 , 2017. [Consulta: 16 agosto 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2064/1/Dise%C3%B1o%20Experimentales.pdf>

GÁMEZ HERNÁNDEZ, Mauricio. Revisión del estado del arte del uso de harina de yuca (manihot esculenta) como ingrediente principal en la dieta alternativa en alimentación de pollos de engorde de la línea Cobb-Avían (Trabajo de titulación) (Monografía). Universidad Nacional Abierta a Distancia - UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas, pecuaria y medio ambiente. San Gil. 2020. pp. 34-40.

GIL, Jorge Luis. *Uso de la yuca en alimentación animal* [en línea]. Cali-Colombia: Consorcio latinoamericano y del caribe de apoyo a la investigación y desarrollo de la yuca, CLAYUCA, 2006. [Consulta: 15 agosto 2021]. Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/67460_Uso_de_la_yuca_en_alimentaci%C3%B3n_animal.pdf

GIRALDO, A, VELASCO, R. y ARISTIZÁBAL, J. "Obtención de harina a partir de hojas de yuca (manihot esculenta crantz) para consumo humano". *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial* [en línea], 2006, (Valle del Cauca-Colombia) Volumen (4), pp. 35-36. [Consulta: 27 julio 2021]. ISSN: 1692-3561. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/biotecnologia-en-el-sector-agopecuario-y-agoindustrial/articulo/obtencion-de-harina-a-partir-de-hojas-de-yuca-manihot-esculenta-crantz-para-consumo-humano>

HERMIDA, H. "Inclusión de harina de raíz de yuca en la dieta de pollos camperos K-53". *Scielo Pastos y Forrajes* [en línea], 2015, (La Habana) volumen (38), no. 2, pp. 207-212. [Consulta: 21 agosto 2021]. ISSN 0864-0394. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942015000200009&script=sci_arttext&tlng=pt

HERRERA, M., SOLÍS, T., GODOY, V. y BENITEZ, M. "Harina de hojas de yuca (manihot esculenta crantz) en dieta para pollos cuello desnudo (Gen Nana)". *Cuban Journal of Agricultural*

Science [en línea], 2019, (Ecuador) volumen (53), no. 1, pp. 59-64. [Consulta: 10 junio 2021]. ISSN 2079-3480. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802019000100059

HURTADO ESPINOZA, Darío Andrés. Evaluación técnico económica de la sustitución del 20% de alimento comercial por tres alternativas forrajeras: chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*), yuca (*manihot esculenta*) y bore (*Colocasia esculenta*) en pollos de engorde de raza Ross en el centro experimental Santa Lucia. Barrancabermeja (Santander) (trabajo de titulación) (tesis). [en línea] Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente- ECAPMA, (Bucaramanga). 2019. pp. 52-61 [Consulta: 22 junio 2021]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30140>

HISTROZA, F. MENDOZA, M. NAVARRETE, M y MUÑOZ, X. *Cultivo de yuca en Ecuador* [en línea]. Boletín Divulgativo N° 436. Portoviejo- Ecuador: Portoviejo, EC: INIAP, Estación Experimental Portoviejo, Programa Horticultura-Yuca, 2014, [Consulta: 25 junio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.es/bitstream/41000/521/1/INIAPEEPbd436.pdf>.

LOARTE DÍAZ, Carolina Yackeline & LUNA PAZ, Yesenia Leticia. Sustitución parcial de harina de pescado por harina de hoja de yuca (*manihot esculenta*) como insumo en la dieta, en el crecimiento y supervivencia de *Colossoma macroponum* "gamitana" en laboratorio (Trabajo de titulación) (tesis). [en línea] Universidad nacional del santa, Facultad de ciencias, Escuela académico profesional de biología en acuicultura. (Nuevo Chimbote-Perú). 2017. pp. 13-17 [Consulta: 15 agosto 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3161/48691.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MAMALLACTA CALAPUCHA, Saskia A., Comportamiento productivo de pollos broiler Cobb 500 alimentados con biopreparados (*bacillus spp*) en la etapa de engorde (CIPCA) (Trabajo de titulación) (Tesis). [En línea] Universidad estatal amazónica, Facultad de ciencias de la tierra, Escuela de ciencias agropecuarias. (Puyo - Pastaza - Ecuador). 2018. pp. 19-27 [Consulta: 10 julio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/351/1/T.AGOP.B.UEA.1090.pdf>

MASHIANDA AYUY, Jimmy Cristian. Evaluación del efecto de la inclusión de harina de *Arachis pintoi* (Maní forrajero), en la dieta de pollos de engorde en el cantón Morona (Trabajo de titulación) (Tesis. [en línea] Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias

pecuarias, Escuela de ingeniería en zootecnia. (Macas-Ecuador). 2018. pp. 8-18 [Consulta: 25 junio 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8529/1/17T1540.pdf>

MOTOCHE VELÍN, Miguel Ángel. Evaluación de balanceados comerciales más la adición de pigmentante natural en la alimentación de pollos broilers en el cantón Morona (Trabajo de titulación) (tesis). [en línea] Escuela superior politécnica de Chimborazo extensión Morona Santiago, Facultad de ciencias pecuarias, Facultad de ciencias pecuarias. (Macas-Ecuador). 2018. pp.3-29 [Consulta: 18 Junio 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8794/1/17T01557.pdf>

PINCAY JIMÉNEZ, Roberto Carlos. Parámetros productivos de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (Manihot esculenta crantz) (Trabajo de titulación) (tesis). [en línea] Universidad técnica estatal de Quevedo, Facultad de ciencias pecuarias. (Quevedo - Los Ríos - Ecuador). 2017. pp. 12-31 [Consulta: 18 junio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2719/1/T-UTEQ-0085.pdf>

PINOS CALLE, Álvaro Aníbal. Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (manihot esculenta crantz) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE Santo Domingo (Trabajo de titulación) (Tesis). [en línea] Universidad tecnológica equinoccial dese Santo Domingo, Facultad de ciencias de la ingeniería (Santo Domingo - Ecuador). 2014. pp.12-82 [Consulta: 05 julio 2021]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/19138/7223_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

RÍOS BERMERO, Sara Narcisa. Evaluación del pigmentante natural bixa Orellana (achiote) en la dieta de pollos de engorde en el cantón Morona (Trabajo de titulación) (Tesis). [en línea] Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias pecuarias, escuela de ingeniería en zootecnia. (Macas-Ecuador). 2018. pp. 9-16 [Consulta: 19 julio 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8526/1/17T1537.pdf>

SORIA ROMAN, Belen Eyenil. Efecto de dos niveles de hoja de deshidratada de yuca (Manihot esculenta) en la pigmentación de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la comunidad Apinguela, provincia Sud Yungas (Trabajo de titulación) (Tesis). [en línea] Universidad mayor de san Andrés, facultad de agronomía. (La paz - Bolivia). 2014. pp. 38-42. [Consulta: 14 agosto

2021]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5381/T-1982.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOSA, R, LARA, A, LÓPEZ, J y AVILA, E. "Harina de hojas de yuca (manihot esculenta) como fuente de proteína en dietas para pollos de engorda". Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias N° 47 [en línea], 1984, (México), pp. 9-15. [Consulta: 10 agosto 2021]. ISSN 2448-6698. Disponible en: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3330>

TARAZONA AHUITE, C, D. Adición de niveles de harina de hoja de yuca (manihot esculenta) en la ración y su efecto sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la etapa de acabado en Yurimaguas-2018 (Trabajo de titulación), (Tesis). [en línea] Facultad de zootecnia. YURIMAGUAS, PERÚ. 2018. pp. 27-33 [Consulta: 02 agosto 2021]. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5843/Darwin_Trabajo_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TROMPIZ, J., GÓMEZ, Á., RINCÓN, H., VENTURA, M., BOHÓRQUEZ, N. y GARCÍA, A. "Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde". Revista Científica Scielo [en línea], 2007, (Maracaibo) volumen (17), no. 2, pp. 143-149. [Consulta: 25 Junio 2021]. ISSN 0798-2259. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000200007

WAMPUTSRIK ANTUN, Lucero Erenkan. Utilización de Kalachoe gastonis-bonnierii (Dulcamara) en pollos de engorde para mejorar las condiciones sanitarias-productivas (trabajo de titulación) (Tesis). [en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. (Macas-Ecuador). 2017. pp. 4-19 [Consulta: 12 junio 2021]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/8528/1/17T1539.pdf>

ZELEDÓN ALMENDÁREZ, Eddy Antonio. Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (manihot esculenta crantz), en la alimentación de pollos de engorde (Trabajo de titulación) (Maestría). [en línea] Universidad nacional agraria, Facultad de ciencia animal, Managua. 2017. pp. 12-25 [Consulta: 20 agosto 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3534/1/tnl02z49e.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN





ANEXO B: CONSTRUCCIÓN DE LAS DIVISIONES



ANEXO C: CAMA DE VIRUTA



ANEXO D: RECEPCIÓN, REVISIÓN, PESAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLOS RECIÉN NACIDOS





ANEXO E: APLICACIÓN DE VITAMINAS EN EL AGUA DE BEBIDA



ANEXO F: GANANCIA DE PESO





ANEXO G: CONSUMO DE ALIMENTO



ANEXO H: DESINFECCIÓN DE LOS COMEDEROS Y BEBEROS CON YODO



ANEXO I: COSECHA DE LA HOJA DE YUCA (*MANIHOT ESCULENTA*)



ANEXO J: DESHIDRATACIÓN Y PESAJE DE LA HOJA DE YUCA



ANEXO K: MOLIDO Y PESAJE DE LA HOJA DE YUCA





ANEXO L: FORMULACIÓN DEL BALANCEADO





ANEXO M: RENDIMIENTO A LA CANAL





ANEXO N: COMERCIALIZACIÓN PARROQUIA 9 DE OCTUBRE





ANEXO O: MORTALIDAD



ANEXO P: VACUNACIÓN



ANEXO Q: ETIQUETADO DEL EXPERIMENTO





**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

FECHA DE ENTREGA: 31 / 01/ 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR

NOMBRES – APELLIDOS: BRYAN ALEXANDER ANDRAMUÑO PEREZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

FACULTAD: CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA: ZOOTECNIA

TÍTULO A OPTAR: INGENIERIO EN ZOOTECNIA

F. ANALISTA DE BIBLIOTECA RESPONSABLE:

Lcda. INÉS ZAPATA ZUMÁRRAGA Mgtr.

Inés
Zapata

Firmado digitalmente por Inés Zapata
DN: cn=Inés Zapata, o=Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ou=ESPOCH, email=inés.zapata@esPOCH.edu.ec,
c=EC, postalCode=080100, cn=Inés Zapata
Fecha: 2022.01.17 09:46:03



19-01-2022
1717-DBRA-UTP-2021