



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

IMPLEMENTACIÓN EN 3 NIVELES DE HARINA DE CACAO (*Teobroma cacao*) 5; 10 Y
15% SUSTITUYENDO LA PROTEÍNA EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario
y Zootecnista

Autor:

Jumbo Martínez Milton Gilberto

Tutor:

Silva Déley Lucía Monserrath Ing. Mg.

LATACUNGA- ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Milton Gilberto Jumbo Martínez, con C.C. 1721901807 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Implementación en 3 niveles de harina de cacao (*Teobroma cacao*) 5; 10 y 15% sustituyendo la proteína en dietas de pollos de engorde.”, siendo tutora la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Déley del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 8 de Marzo del 2021

Milton Gilberto Jumbo Martínez
Estudiante
CC: 172190180-7

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley
Docente Tutor
CC: 060293367-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Milton Gilberto Jumbo Martínez** identificado con **C.C. 1721901807**, de estado civil soltero y con domicilio en la Ciudad de Pedro Vicente Maldonado Provincia de Pichincha, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. **Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga**, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Implementación en 3 niveles de harina de cacao (*Teobroma cacao*) 5; 10 y 15% sustituyendo la proteína en dietas de pollos de engorde”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Fecha de finalización: Noviembre 2020 – Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: “Implementación en 3 niveles de harina de cacao (*Teobroma cacao*) 5; 10 y 15% sustituyendo la proteína en dietas de pollos de engorde”

CLÁUSULA SEGUNDA. – LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En VII consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 8 días del mes de marzo del 2021.

Milton Gilberto Jumbo Martínez

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga

EL CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“IMPLEMENTACIÓN EN 3 NIVELES DE HARINA DE CACAO (*Teobroma cacao*) 5; 10 Y 15% SUSTITUYENDO LA PROTEÍNA EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE” de Milton Gilberto Jumbo Martínez de la Carrera Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 8 de marzo del 2021

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

DOCENTE TUTOR

CC: 060293367-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el postulante: Milton Gilberto Jumbo Martínez con el título de Proyecto de Investigación: **“IMPLEMENTACIÓN EN 3 NIVELES DE HARINA DE CACAO (*Teobroma cacao*) 5; 10 Y 15% SUSTITUYENDO LA PROTEÍNA EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 8 de Marzo de 2021

Lector 1 (Presidente)

PhD. Edilberto Chacón Marcheco
CC: 1756985691

Lector 2

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina
CC: 0501720999

Lector 3

PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín
CC: 0501097224

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dar gracias al todo poderoso quien me ha brindado unos padres ejemplares, me han guiado por el camino del bien, formándome en la persona que soy, a respetar a mis semejantes como a mí mismo a mi familia, a mis amigos de la prestigiosa universidad que me ha abierto las puertas para formarme como persona y profesional.

A mis padres Paulina Martínez y Marcelo Jumbo por estar ahí en los buenos y malos momentos por no dejarme solo en esta travesía de lucha y esfuerzo por aconsejarme a no rendirme, a mis hermanas Cecilia, Noemi y Natali que han sido pilares en cada etapa de mi vida.

A mi tutora la Ing. Lucia Silva, por los constantes consejos brindados como persona y como docente, por esa guía prestada en todo momento, por sus conocimientos impartidos en el transcurso de mi aprendizaje y por la entrega brindada en el desarrollo de la tesis.

Milton Jumbo

DEDICATORIA

En especial a mi madre Paulina Martínez, quien con su bondad, cariño y trabajo nos ha sacado adelante a pesar de las dificultades económicas ha sido un pilar en mi vida en mis sueños y metas, a mi Padre por ser estricto y a infundirme en los valores y ética de trabajo en equipo y respeto hacia los demás.

A mis hermanas en especial a Noemi Jumbo, por estar ahí constantemente en mis metas, a cuidarme en las enfermedades, a siempre apoyarme en los estudios, a mi Hermana Cecilia Jumbo y Natali Jumbo por darme cariño en las buenas y malas, a mi Abuelita Lucila Gallegos que ha sido como una segunda madre cuidándome y protegiéndome de todo mal y a mi abuelito Gilberto Jumbo por ser estricto y comprensivo con mis decisiones.

A mis mejores amigos Andrés Bautista, Marco Díaz y Vicente Torees, que a pesar de nuestras peleas y diferencias ahí estuvieron apoyándome en los peores momentos de mi vida universitaria en apoyarme en el transcurso de mi tesis, dándome ánimos y fuerzas para no rendirme, y a todos mis compañeros de curso.

A mis sobrinos Francisco Baquerizo, Belén Rodríguez y Victoria Rodríguez, que llenan de alegría mi vida y que los quiero como si fueran mis hermanos y a toda mi familia que han puesto su granito en esta etapa de mi vida, gracias por no dejarme solo y estar apoyándome en todo.

Milton Jumbo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN EN 3 NIVELES DE HARINA DE CACAO (*Teobroma cacao*) 5; 10 Y 15% SUSTITUYENDO LA PROTEÍNA EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE.

AUTOR: Jumbo Martínez Milton Gilberto

RESUMEN

La presente investigación del proyecto tiene como objetivo el buscar nuevas alternativas en dietas para pollos en producción utilizando materias primas de bajo presupuesto o de desechos como es el caso de la cascarilla de cacao, estas dietas buscan reemplazar en un porcentaje a la proteína la cual influye en el crecimiento y ganancia de pesos de los animales. Por lo tanto, se han evaluado diferentes porcentajes en la harina de cacao, correspondientes a; T1 (5% en adición), T2 (10% en adición) y T3 (15% en adición), con el fin de establecer si existe mejores resultados se comparará con un tratamiento testigo, T0 (Base), estableciendo en el estudio 4 tratamientos de 25 aves con sus respectivas repeticiones los cuales ayudaran a evaluar y controlar las diferentes variables. En primera instancia del proyecto se consideró la caracterización de la harina de cacao, extraída de la cascarilla de cacao, con el fin de constatar sus valores nutricionales para el estudio. El estudio tuvo como finalidad conocer las variables en una producción avícola como lo es; ganancia de peso, consumo del alimento, conversión alimenticia y calidad nutricional de la carne, estos datos fueron recolectados durante el periodo del proyecto, con un tiempo estimado de 42 días, con el fin de evidenciar eficiencia alimentaria en los tratamientos de estudio. Para ello se analizaron los datos en un Tes de Bonferroni, determinando resultados positivos en el tratamiento T1 (5%), en la fase de crecimiento, no obstante, en la fase de finalización pierde ganancia de pesos, por lo que se recomienda realizar más estudios en bajos porcentajes para determinar sus variables productivas.

Palabras clave: Cacao, Proteína, Valores nutricionales, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Consumo alimenticio.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: IMPLEMENTATION AT 3 LEVELS OF COCOA FLOUR (*Teobroma cacao*)
5; 10 AND 15% SUBSTITUTING PROTEIN IN FEEDING CHICKENS DIETS.**

AUTHOR: Jumbo Martínez Milton Gilberto

ABSTRACT

The objective of this research project is to look for new alternatives in diets for broilers in production using low-budget raw materials or wastes such as cocoa husks, these diets seek to replace a percentage of protein which influences the growth and weight gain of the animals. Therefore, different percentages of cocoa meal have been evaluated, corresponding to; T1 (5% in addition), T2 (10% in addition) and T3 (15% in addition), in order to establish if there are better results compared with a control treatment, T0 (Base), establishing in the study 4 treatments of 25 birds with their respective repetitions which will help to evaluate and control the different variables. The first step of the project was the characterization of the cocoa meal extracted from the cocoa husk, in order to determine its nutritional values for the study. The purpose of the study was to know the variables in a poultry production such as weight gain, feed consumption, feed conversion and nutritional quality of the meat, these data were collected during the project period, with an estimated time of 42 days, in order to demonstrate feed efficiency in the study treatments. For this purpose, the data were analyzed in a Bonferroni Test, determining positive results in the T1 treatment (5%), in the growth phase, however, in the finishing phase it loses weight gain, so it is recommended to carry out more studies in low percentages to determine its productive variables.

Key words: Cocoa, Protein, Nutritional values, Weight gain, Feed conversion, Feed intake.

ÍNDICE PRELIMINAR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.1. Beneficiarios directos	3
4.2. Beneficiarios indirectos	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. Objetivo General	5
6.2. Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1. Avicultura en el Ecuador.....	7
8.2. Industria avícola	8
8.3. Pollo broilers en el Ecuador.....	8
8.3.1. Coob 500.....	8
8.3.1.1. Características	8
8.4. Tracto Gastrointestinal (TGI) y sus Principales órganos y glándulas del sistema digestivo de las aves.....	9
8.4.1. Pico y cavidad oral	9
8.4.2. Esófago	10
8.4.3. Buche	10
8.4.4. Estómago.....	10
8.4.5. Hígado.....	10
8.4.6. Páncreas	10
8.4.7. Vesícula biliar	11
8.4.8. Intestino delgado	11
8.4.9. Intestino grueso	11
8.4.10. Cloaca	11
8.4.11. Bolsa de Fabricio.....	11
8.5. Conceptos básicos sobre nutrición animal	12
8.5.1. Nutrición	12
8.5.2. Alimento	12

8.5.3. Nutrientes.....	12
8.5.4. Valor nutritivo.....	12
Materia seca.....	12
1. Materia Inorgánica.....	13
2. Materia orgánica.....	13
8.6. Alimentación de pollos de engorde.....	13
8.7. Sistema Digestivo de los nutrientes en las aves.....	14
8.7.1. Digestión de Carbohidratos en aves.....	14
8.7.2. Digestión de Proteínas en aves.....	14
8.7.3. Digestión de Lípidos en aves.....	15
8.7.4. Digestión de los Minerales y Vitaminas.....	15
8.8. Manejo y explotación del pollo de engorde.....	15
8.8.1. Instalaciones.....	15
8.8.2. Equipos.....	16
8.8.3. Manejo.....	17
8.8.3.1. Bioseguridad.....	17
8.8.3.2. Recepción.....	18
8.8.4. Vacunación.....	19
8.9. Harina del cacao (<i>Teobroma cacao</i>).....	19
8.9.1. Importancia.....	19
8.9.2. Valores nutricionales del cacao.....	20
8.9.3. Características de la cascarilla de cacao.....	20
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	20
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
10.1. Ubicación.....	20
10.1.1. Ubicación Geográfica.....	20
10.1.2. Datos meteorológicos.....	20
10.2. Materiales.....	21
10.2.1. Materiales y equipos de campo.....	21
10.2.2. Materiales de oficina.....	21
10.2.3. Insumos.....	21
10.2.4. Alimentación.....	22
10.2.5. Unidades experimentales.....	22
10.3. Tipo de investigación.....	22
10.3.1. Investigación experimental.....	22

10.4. Métodos	22
10.4.1. Método deductivo.....	22
10.5. Diseño experimental.....	22
10.5.1. Características del ensayo	24
10.5.2. Manejo de la investigación	24
10.5.3. Obtención del afrecho de cacao y elección entre la cascara y cascarilla de cacao para la elaboración de la harina de cacao.	24
Cascara.....	25
Cascarilla	25
10.5.4. Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)	25
10.5.5. Manejo de las unidades experimentales	26
10.5.6. Variables productivas para la evaluación del experimento	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	28
11.1. Caracterización bromatológica de la harina de cacao.....	28
11.2. Análisis de las variables productivas de peso en pollos de engorde	29
11.2.1. Peso Promedio.....	29
11.2.2. Consumo de Alimento	32
11.2.3. Ganancia de Peso.....	35
11.2.4. Conversión Alimenticia	38
11.2.5. Canal del pollo	41
11.2.5.1. Rendimiento a la canal.....	43
11.3. Análisis nutricional de la carne de pollo	45
11.4. Determinación de la relación beneficio-costo	45
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	47
12.1. Técnicos	47
12.2. Sociales	47
12.3. Ambientales	47
12.4. Económicos.....	47
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
13.1. Conclusiones	48
13.2. Recomendaciones.....	49
14. BIBLIOGRAFÍA.....	50
16. ANEXOS.....	57

TABLA DE CUADROS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	6
Tabla 2: Esquema del experimento	23
Tabla 3: Tes:Bonferroni	23
Tabla 4. Programa de vacunación aplicado en este estudio.....	27
Tabla 5: Resultado Bromatológico de la cascarilla de Cacao.....	28
Tabla 6: Peso promedio por Tratamiento.....	31
Tabla 7: Consumo Promedio de Alimento por tratamiento.....	33
Tabla 8: Ganancia de Peso por tratamiento.....	36
Tabla 9: Conversión Alimenticia por tratamiento	39
Tabla 10: Canal del Pollo por tratamiento	42
Tabla 11: Análisis nutricional de la carne de pollo.....	45
Tabla 12: Determinación de la relación Beneficio-Costo	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Grafico de líneas, Peso promedio en los pollos para cada tratamiento	31
Figura 2: Diagrama de cajas para los datos de peso de cada tratamiento	32
Figura 3: Grafico de líneas, consumo de alimento en los pollos para cada tratamiento	34
Figura 4: Diagrama de cajas para los datos en Consumo de Alimento de cada tratamiento ...	35
Figura 5: Grafico de líneas, Ganancia de Pesos en los pollos para cada tratamiento	37
Figura 6: Diagrama de cajas para los datos en Ganancia de Peso de cada tratamiento	38
Figura 7: Grafico de líneas, Conversión Alimenticia en los pollos para cada tratamiento	40
Figura 8: Diagrama de cajas para los datos en Conversión Alimenticia de cada tratamiento .	41
Figura 9: Peso Vivo Promedio, realizado antes del faenamiento.....	43
Figura 10: Peso al Vacío, realizado después del faenamiento	43
Figura 11: Rendimiento a la Canal, expresando la relación entre el peso vivo y el peso al vacío.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de aprobación del Centro de Idiomas	57
Anexo 2. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación	58
Anexo 3. Hoja de vida de la estudiante.....	59
Anexo 4. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación.....	60
Anexo 5. Desarrollo del proyecto de investigación	60
Anexo 5.1. Obtención de la harina de cacao (cascarilla).....	60
Anexo 5.2. Limpieza y desinfección del galpón.....	61
Anexo 5.3. Preparación para la llegada de los pollitos bb.....	61
Anexo 5.4. Llegada de los pollitos bb.....	62
Anexo 5.5. Vacunación.	62
Anexo 5.6. Implementación de la harina de cacao en el balanceado.....	63
Anexo 5.7. División y rotulación de los tratamientos.	63
Anexo 5.8. Pesaje de los pollos en las diferentes semanas del proyecto	64
Anexo 5.9. Faenamiento y pesaje de los pollos y vísceras	64

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Implementación en 3 niveles de Harina de cacao (*Teobroma cacao*) 5; 10 y 15% sustituyendo la proteína en dietas de pollos de engorde.

Fecha de inicio: 26 de Noviembre de 2020

Fecha de finalización: 8 de Enero del 2021

Lugar de ejecución:

- Provincia: Pichincha
- Cantón: Pedro Vicente Maldonado
- Parroquia: Pedro Vicente Maldonado
- Barrio: Pedro Vicente Maldonado, Km 121

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Elaboración de dietas alternativas para el engorde de pollos.

Equipo de trabajo:

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley (Anexo 2)

Milton Gilberto Jumbo Martínez (Anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura, silvicultura y pesca

Línea de investigación: Salud animal

Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción animal y nutrición

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La implementación de harina de cacao en la alimentación de los pollos de engorde, es un proyecto llevado a cabo usando productos de bajo costos, en este caso desechos de cacao los cuales son adquiridos en centros de acopio de cacao, es por ello que se ha planteado su ejecución en el balanceado en porcentajes (5, 10 y 15%), con el fin de lograr un aumento de peso y calidad en un tiempo estimado promedio de engorde y finalización del animal.

Las producciones avícolas están enfocadas en mayores producciones y en menor tiempo logrando así bajar costos y tiempo de producción, logrando así que los beneficiarios como lo son; consumidores, proveedores, etc., se puedan satisfacer las demandas en las producciones con menores costos en las formulaciones de los balanceados.

Así mismo se quiere lograr calidad en la carne con el consumo en la implementación de la harina de cacao, sustituyendo a la proteína en las dietas alimenticias, no obstante, cabe recalcar que al ser un proyecto investigativo pueda existir o no ganancia de pesos a comparación de los tratamientos testigos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La extracción universal de carne de aves de engorde ha experimentado una permanente ampliación en los últimos años, tendencia que continuará en la posibilidad y la cual presiente que, durante las primeras próximas décadas, el mayor acrecentamiento de la consecución de aves de corral tenga lugar en los países en proceso, donde existe transformación accesible, la urbanización y la ampliación de los beneficios de los hogares retornarán la reclamación de proteínas animales. En toda la comunidad, las aves de corral se crían mediante un amplio escalafón de sistemas de elaboración que van desde los que tienen alojamientos nocturnos sumamente rudimentarios hasta los sistemas plenamente automatizados cuyo entorno está dominado a sistemas de guarnición. El tiempo que un ave de engorde alcanza un peso de 2 kg ha derribado de 63 días en 1976 a 35 días en 2009, y la validez de conversión de abastecimientos en productos avícolas además continúa mejorando. (1) (2)

El mayor rendimiento de los mercados en carne para el 2020 serán China, que se justifica una estrechez de oferta en los próximos cuatro o cinco años, y México, donde la oferta seguirá siendo reducida, tras los brotes de gripe aviar (IA) a compendios del 2019, se prevé que, en los próximos 8 años, el comercio aviar aumente de 267.000 millones de USD a 347.000 millones de \$USD esto por un incremento en la demanda emergente en China e India. (3) (4)

A nivel nacional el Ecuador, posee un sector avícola en crecimiento paulatinamente, únicamente entre el 2018 y 2019, las cifras de aves criadas en traspatios y planteles avícolas creció 27%. El consumo de carne de pollo en los ecuatorianos forma parte de su dieta y consumo familiar básico. El sector avícola del país en 2019 provocó 525 mil toneladas de carne de pollo de la crianza de 279 millones de pollos parrilleros, asimismo, los datos revelan que un ecuatoriano puede consumir 30 kg de pollo anualmente. El desarrollo del sector avícola en las 24 provincias del país, la crianza de aves se concentra en un 80% en las principales provincias de Guayas, Pichincha, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, El Oro, Cotopaxi, Imbabura y Pastaza. (4) (5) (6)

Más de la mitad de la producción de carne de pollo del país se concentra en las provincias de Guayas (22%), Pichincha (16%) y Santo Domingo de los Tsáchilas (14%). La producción de pollo es la más barata de las carnes en el mercado. Mercados como el Central de Quito, que tiene una población de clase media baja y sectores populares, donde el costo de una libra de carne de res puede duplicar y hasta triplicar, según el corte, el costo de una libra de pollo. (7)

Por lo tanto, la industria avícola a nivel mundial ha ido creciendo paulatinamente debido a la economía y producción de esta carne que mejora constantemente en las conversiones alimenticias, experimentando con dietas nutritivas alternativas, logrando así ahorrar en costos y tiempo de producción. Permitiendo un consumo en la calidad del producto, mejoramiento en las dietas alimenticias, impacto ambiental y social, ya que al ser un producto novedoso se quiere lograr un impacto en la industria avícola local y nacional, permitiendo hacer conocer un producto saludable y de bajos costos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

- ✓ Estudiante Investigador del proyecto, como uno de los requisitos previos a la obtención del Título en Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, los cuales, al proponer investigaciones experimentales, dan paso a nuevas preguntas, nuevos proyectos y nuevos productos que servirán al desarrollo de investigaciones personales que fomenten a su profesión.
- ✓ Avicultores de pollos de engorde (*Gallus gallus*) del noroccidente de Pichincha, quienes serán beneficiarios al proponer nuevas dietas con productos de la zona, así aprovechando en lo más mínimo productos que generen ganancias en su economía.

4.2. Beneficiarios indirectos

- ✓ Planteles de balanceados, los cuales, al pedir la elaboración del balanceado con la implementación de harina de cacao, se abrió a las preguntas, costos del nuevo producto, su impacto en la conversión alimenticia, palatabilidad, es decir a investigaciones para generar balanceados con implementación de este producto novedoso.
- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, para una continua exploración del proyecto dando una guía en futuros propósitos de investigación.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las aves de producción a nivel mundial generan recursos en los proveedores, promoviendo el crecimiento del mercado mundial de pollos, en las últimas décadas se ha visto un incremento en los países como India, Egipto, China, Tailandia y Brasil. (4) Se estima que los organismos en el 2018 la producción avícola mundial subirá a 121.6 millones de toneladas, expandiéndose en los Estados Unidos, la Unión Europea, India, China y México. (8) En 2017 la producción de carne de ave se situó en 700.000 toneladas, según los datos publicados por el USDA, en los próximos 8 años, se espera que el mercado avícola mundial acreciente de 267.000 millones de dólares a 347.000 millones de dólares debido al aumento de la demanda en mercados procedente como China e India. (4)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), determinan que el pollo es la dieta mundial y nacional, la extracción de carne de aves ocupa el segundo lugar a nivel mundial luego de la carne de cerdo. (5) Anualmente el Ecuador produce entre 230 y 250 millones de pollos de engorde, según la revista Avinews. En el 2017, el consumo per cápita, fue de 30 a 32 kilos al año, para lo cual se ha triplicado en los últimos 20 años, este consumo es superior a la carne de cerdo. (7) En el 2019 el consumo per cápita de pollo al año fue de 30,43 kilogramos, presentando un incremento de un 16% en relación al 2018, según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador CONAVE. (5)

Las condiciones medio ambientales promueven el desarrollo productivo agropecuario, en Pichincha se goza de varias zonas bio-climáticas que aportan a la producción, permitiendo el desarrollo de la actividad avícola. En la provincia de Pichincha se registra un 80% de la producción avícola, mientras tanto, las provincias productoras de pollos de engorde están, Pichincha, Guayas, El Oro, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí e Imbabura. (5) (9)

Uno de los principales problemas en la producción avícola, son los desbalances nutricionales en la dieta los cuales afectan la calidad de los productos, los excesos de nutrientes aumentan

la excreción de los mismos, lo cual contribuye al deterioro del ambiente, aumentando los costos de producción y reduciendo la rentabilidad de la actividad avícola. (10)

Los suministros de proteínas serán más limitados que la energía, siendo probable que aumente su coste. Sin embargo, la eficiencia de la producción de broilers permitirá a nuestro sector aporte proteínas más costosas en comparación con los competidores menos eficientes. (11)

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Valorar el efecto de la implementación en 3 niveles de Afrecho de cacao (*Teobroma cacao*) 5; 10 y 15%, para la sustitución de proteína en dietas de pollos de engorde, comprobando ganancia y calidad de la carne.

6.2. Objetivos Específicos

- ✓ Especificar bromatológicamente la harina de cacao obtenida de desechos, para determinar sus propiedades nutricionales y verificar que su estado sea óptimo en la inclusión de alimentos para pollos de engorde.
- ✓ Evaluar las variables productivas de cada uno de los tratamientos, para determinar las ventajas del uso de harina de cacao como suplemento en la alimentación de pollos de engorde.
- ✓ Valorar la calidad de la carne resultante de los pollos estableciendo suministros adecuados de harina de cacao, dentro de las formulaciones alimenticias.
- ✓ Determinar la relación beneficio-costos de la utilización de harina de cacao como implementación en la alimentación de pollos de engorde, para evaluar su viabilidad en la industria avícola.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la Tabla 1, se indican las actividades, resultados y descripción de las técnicas e instrumentos de cada uno de los objetivos.

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Valorar el efecto de la implementación en 3 niveles de Afrecho de cacao (<i>Teobroma cacao</i>) 5; 10 y 15%, para la sustitución de proteína en dietas de pollos de engorde, comprobando ganancia y calidad de la carne.	Estudio cuantitativo de los pesos obtenidos en cada una de las semanas con pesajes hasta el día 42, a través del análisis estadístico de los pesos obtenidos.	Ganancias semanales de pesos en cada uno de los tratamientos de investigación.	Pesaje semanal de comida, pesos de animales por cada tratamiento y repetición. Programa estadístico del Tes:Bonferroni
Especificar bromatológicamente la harina de cacao obtenida de desechos, para determinar sus propiedades nutricionales y verificar que su estado sea óptimo en la inclusión de alimentos para pollos de engorde.	Examinar la cascarilla y la cascará de cacao para determinar cuál será el producto más idóneo en la formulación de los balanceados.	Observar los valores nutricionales, mediante exámenes de laboratorio para conocer sus valores nutricionales de la harina de cacao.	Se llevará a cabo la realización de los exámenes bromatológicos en el laboratorio "Multianalityca"
Evaluar las variables productivas de cada uno de los tratamientos, para determinar las	Realizar los pesajes de los diferentes tratamientos y repeticiones, así como el consumo	Conocer cual tratamiento sea el idóneo o no para ganancia de pesos en las	Utilizando balanzas en las ganancias semanales de los pollos de cada tratamiento. Programa de

ventajas del uso de de la alimentación aves de Tes:Bonferroni
harina de cacao como y conversión engorde.
suplemento en la alimenticia en cada
alimentación de pollos uno de los lotes.
de engorde.

Valorar la calidad de Exámenes en la Ver los Se llevará a cabo la
la carne resultante de calidad de las resultados que realización de los
los pollos carnes con el más se exámenes en la calidad
estableciendo faenamiento de un competen en la de la carne en el
suministros animal por calidad de la laboratorio
adecuados de harina tratamiento. carne para “BLENDEN S.A”
de cacao, dentro de consumo de la
las formulaciones población.
alimenticias.

Determinar la Revisión de los Ver ganancias Detallar los costos y
relación beneficio- costos durante el en la ganancias del proyecto
costo de la utilización transcurso del elaboración del en el transcurso de
de harina de cacao proyecto e inicio y finalización de
como implementación investigativo implementar la producción.
en la alimentación de en las Programa de Excel.
pollos de engorde, producciones.
para evaluar su
viabilidad en la
industria avícola.

Fuente: Jumbo Milton (2021)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Avicultura en el Ecuador

De acuerdo al MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) en el año 2019, existían en el Ecuador, 1.819 granjas avícolas, entre ellas 90 cometidas apuntadas en la Superintendencia de Compañías, entre grandes, escasas, medianas y microempresas. El 57% de estas dependencias

se concentran en Guayas, Pichincha y Tungurahua, corroborando la magnitud de la producción avícola en nuestra zona. (5)

A continuación, se presenta múltiples índices acreditados con el crecimiento del sector avícola en el estado, con lo cual se prueba el avance técnico y el aumento de la instancia de esta proteína a ras franquista, principal instrucción para el progreso en la extracción de este rubro económico. (9)

La Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (AMEVEA) en Ecuador, estima que el consumo per cápita de carne de ave fluctúa entre 30 y 32 kilogramos al año, siendo ésta la proteína de máximo consumo en este país. En cuanto a la obtención, el tamaño anual está situado entre 230 y 250 millones de pollos de engorde. (12)

8.2. Industria avícola

En la industria avícola comprende varios factores como lo son; control genético, producción de aves, producción de alimentos balanceados, incubación, crianza y beneficio de aves y la comercialización de la producción final, de manera que es necesario de otras actividades agrícolas para su desarrollo, por lo que se considera una cadena agroindustrial, que comprende producción agraria primaria de maíz y soya, fabricación de alimento balanceado y la industria de la carne. (13)

8.3. Pollo broilers en el Ecuador

8.3.1. Cobb 500

El compromiso de Cobb 500 esta en optimizar la genética de la línea Cobb logrando desarrollar el potencial de desempeño frecuente del pollo de engorde y de la elaboración de las reproductoras. Sin embargo, para percibir tanto el potencial genético como una obtención consistente del conjunto, es importante que el gestionado de la granja tenga un programa de manejo adecuado. (14)

8.3.1.1. Características

Esta casta tiene varias características principales, en primer punto, es la piel amarilla, la opción de sacrificio en 1,5 meses, un alto nivel de agrandamiento de peso y un cuidado sin aspiraciones. Es por estas causas que el Cobb 500 es tan popular. (15)

Esta especie tiene tales características:

Apariencia: El color amarillo, el plumaje denso blanco, el peine y los aretes son de color rojo brillante, el cuerpo es enorme, gana peso rápidamente, tiene patas poderosas y espalda suave. (14) (15)

Temperamento la naturaleza tranquila cuando se mantiene en buenas condiciones, pero en caso de una alimentación inadecuada o una iluminación demasiado brillante, los pollos jóvenes pueden atacar a otros más débiles. (15)

Condiciones de detención: El ecuánime principal del cultivo de esta especie es la carne, no se recomienda que se conserven en un gallinero de traspatio, ya que, con una gran actividad física, las aves malgastarán peso. Se recomienda mantener las aves en una jaula espaciosa, donde habrá suficiente espacio para una vida tranquila, pero no tanto para correr. (15)

Peso en 30 días de vida, las aves ganan peso de 1700 a 2000 g, después de 2 meses ya son 2400-2700 g. (14)

Resistencia a enfermedades: Esta raza puede estar sujeta a padecimientos como dispepsia, es decir una digestión imperfecta, enfermedad de Marek, insuficiencia de vitaminas, salmonelosis, enteritis y otras. Pero con una nutrición y limpieza adecuadas en el lugar donde viven las aves, se pueden evitar las enfermedades. (15)

Fuente de alimentación: La alimentación es muy delicado en nutrición, para tener un buen crecimiento demanda vitaminas y minerales adicionales en forma de agregados, pero puede ingerir granos y verduras y verduras. (14) (15)

8.4. Tracto Gastrointestinal (TGI) y sus Principales órganos y glándulas del sistema digestivo de las aves

8.4.1. Pico y cavidad oral

El pico de las aves esta conformada de queratina, la cual presenta un incremento seguido a media que se va desgastando. Está adaptado en calidad de la nutrición que consumen, al igual que ocurre con su lengua. La cavidad nasal se conecta con la boca debido a una estrecha cavidad denominada coana. (16)

La saliva que se encuentra dentro del pico la cual contiene enzimas digestivas como amilasa que sirven para generar el proceso de digestión de los alimentos, además, las aves usan su lengua para forzar el sustento a la parte trasera del pico y así poder tragarlo. (17)

8.4.2. Esófago

El esófago posee una glándula que segrega mucosa y es muscular, la cual funciona de recipiente bucal de aves, en estas se encuentran sacos orales donde estas entidades almacenan el fragmento y se encarga de transportar el bocado de la boca al buche y del buche al proventrículo. (16) (17)

8.4.3. Buche

En el sistema estomacal de los pájaros, el buche conforma una estructura accesoria del esófago, la cual sirve para acumular temporalmente los sustentos (alimento), cuando el buche está vacío o casi vacío, le envía señales de apetito al cerebro para que el pájaro ingiera más alimento y esto facilita que el ave pueda consumir alimento en un abrir y cerrar de ojos evitando su ostentación a potenciales depredadores. Por su parte, en el buche no se presentan glándulas digestivas, además, el estómago se compone de dos partes, el proventrículo, el cual es la parte glandular, y el ventrículo o molleja que es la parte muscular. (16) (17) (18)

8.4.4. Estómago

El estómago glandular segrega ácido clorhídrico cuya concentración permite incluso la disolución de huesos consumidos por las aves carnívoras, también segrega pepsina para facilitar la degradación de proteínas, así mismo el estómago muscular en aves de engorde está especialmente desarrollado. Algunas aves consumen piedras diminutas que se depositan en la molleja y colaboran en la trituración del alimento. (19) (16)

8.4.5. Hígado

El hígado es la glándula más grande del sistema digestivo de las aves la cual almacena azúcares y grasas, segrega, no obstante, el hígado también tiene la función de acumular una significativa cantidad de vitaminas y posee la capacidad de transformar el caroteno en vitamina A. (16)

8.4.6. Páncreas

El páncreas aporta enzimas digestivas al intestino delgado, estas enzimas pancreáticas son; la amilasa, procarboxypeptidasa, chymotrypsinógeno y trypsinógeno. También descarga ribonucleasas y deoxyribonucleasas al intestino delgado. A su vez, sintetiza insulina, una hormona endocrina que es esencial en la regulación de los niveles de glucosa en la sangre del animal o glucemia. (16)

8.4.7. Vesícula biliar

La vesícula biliar es una extensión del conducto hepático derecho designado cístico, y está encargada de llevar la bilis del hígado a los intestinos, también sirve como lugar de almacenamiento de la bilis. (16)

8.4.8. Intestino delgado

En general, el intestino delgado es más corto que en mamíferos, pero con un mayor número de convoluciones, se encuentra especialmente en la región derecha de la cavidad celómica y es fácilmente asequible. En esta parte del sistema digestivo se da la absorción de grasa, azúcares y proteínas. Los ciegos estomacales están situados por su parte en el intestino delgado, se les atribuye la calidad de absorción de algunos ácidos grasos producto de la fermentación de bacterias del ácido úrico como acetatos, butiratos y propionatos. Estos ácidos grasos sirven de fuente energética para cuanto demanden las aves. (16) (17) (19)

8.4.9. Intestino grueso

El intestino grueso es corto en la totalidad de las especies y está especializado en la absorción de agua y electrolitos, debido a la presencia de movimientos retroperistálticos; así logra sustentar la homeostasis fisiológica recuperando agua de la orina. El IG posee poca acción digestiva y es relativamente efímero. Se distribuye a través del recto, el intestino grueso desemboca en la cloaca. (16) (19)

8.4.10. Cloaca

La cloaca se localiza en la parte posterior del intestino delgado y es el espacio de salida de los aparatos renal, reproductor y del sistema gástrico de las aves. Se divide en tres divisiones. Inicialmente en la zona anterior, el coprodeo es recomendado de alojar el excremento del intestino, por su parte el urodeo ubicado en la región intermedia, a través de los uréteres, recibe las descargas de los riñones. El proctodeo posicionado en la región posterior, es la más grande y muscular y debido a una contracción de esta zona, se expulsan los estiércoles del ave (16) (17) (19)

8.4.11. Bolsa de Fabricio

La bolsa de Fabricio es una glándula de distribución ovalada, localizada en la última etapa del conducto intestinal en posición dorsal. Su función principal es la síntesis de linfocitos para la defensa del organismo, se atrofia cuando el ave alcanza la madurez sexual. (16)

8.5. Conceptos básicos sobre nutrición animal

Es la capacidad de obtención de los animales de interés zootécnico el cual se determina, por el potencial genético, la alimentación y las condiciones medioambientales en donde éstos se encuentren. (20)

8.5.1. Nutrición

La nutrición es la adicción de las técnicas a través de los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias indispensables para su sustento, incremento, obtención o reproducción. No obstante, a diferencia de las plantas que incorporan únicamente los materiales inorgánicos como oxígeno o fertilizantes, los animales incorporan a más de estos las materias orgánicas. (20) (21)

8.5.2. Alimento

Es el medio por el cual se realiza la transferencia de componentes químicos (nutrientes) al cuerpo animal, es decir, que es todo material (sólido o líquido) por intermedio del cual el ser vivo compensa sus requerimientos nutricionales. (21) (22)

8.5.3. Nutrientes

Los nutrientes son componentes que conforman un alimento como las grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, y estos nutrientes se definen como la parte del alimento que realmente se rinde. Los nutrientes son moléculas que por su importancia se denominan elementos inmediatos que aseguran en el ave, cumpla funciones importantes como respiración, flujo sanguíneo, sistema nervioso., sosteniendo las estructuras corporales, crecimiento y reproducción, así como también, producciones en animales como leche, huevos, lana, proporcionando energía para la ejecución de su actividad normal. (20) (23)

8.5.4. Valor nutritivo

Es la cantidad adecuada de los nutrientes en un alimento, que permitan satisfacer los requerimientos o necesidades para la crianza de los animales. (22)

Materia seca.

La materia seca, son los restos de las unidades del vegetal, por lo tanto, es todo lo que no es agua y se agrupa bajo la denominación de materia seca, este término suele expresar en porcentaje o en g/kg de alimento y está integrada por dos fracciones. (20)

1. Materia Inorgánica

La materia inorgánica son los componentes de la materia seca y están constituidos por los minerales, denominados asimismo cenizas debido a la forma de efectuar su análisis, generalmente son importantes, pues en ellas contienen algunos elementos cumpliendo un papel decisivo en algunas de las funciones de los animales. (23) (24)

2. Materia orgánica.

Lo comprende compendios nutritivos como; glúcidos, lípidos y prótidos, (además de las vitaminas y otros compuestos circunstanciales), y a diferencia de la fracción inorgánica, son combustibles y juegan un papel preponderante en la alimentación. (20) (24)

2.1. Los carbohidratos

Los carbohidratos aportan en la ración fundamental de energía y fibra según se trate de carbohidratos solubles o estructurales, proporcionalmente. (23)

2.2. Los lípidos

Los lípidos son sustancias que se localizan en los tejidos de los animales y vegetales como reserva energética, estos son insolubles en agua, pero solubles en los solventes orgánicos, no suelen entrar en una proporción elevada en los vegetales. (23)

2.3. Las proteínas

Son las unidades más importantes del alimento vegetal, ya que son esenciales para la modificación celular, crecimiento y desarrollo., especialmente indicadas en las fases de crecimiento y producción de los animales. En los vegetales abundan sobre todo en las semillas de las leguminosas, pero también tiene importancia su valor cualitativo debido a la presencia de aminoácidos esenciales. (23)

2.4. Las vitaminas

Son otros componentes importantes de los alimentos al menos por su presencia cualitativa ya que su ausencia reiterada puede dar lugar a enfermedades carenciales. Se encuentran también en cantidades reducidas otros componentes como ácidos orgánicos y ácidos nucleicos y compuestos inorgánicos y minerales. (23)

8.6. Alimentación de pollos de engorde

Al formular las dietas de pollos de engorde se debe tomar en cuenta un nivel adecuado de sanidad y elaboración, imprescindible para brindar energía al animal. Los constituyentes nutricionales esenciales necesarios por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y

minerales. Estos componentes deben estar en aproximación para preservar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. La calidad de componentes, forma del sustento y saneamiento afectan a la obligación de estos nutrientes básicos. Si los componentes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el sustento, el aprovechamiento de las aves puede consumirse. (25) (26)

8.7. Sistema Digestivo de los nutrientes en las aves

El sistema digestivo de las aves difiere de otras especies de animales por su anatomía y fisiología, es así que del alimento que efectúan, gran parte se digiere y absorbe para la utilización del animal, mientras que la porción no digerida, se excreta y forma parte principal de las heces. Los principios nutritivos de los alimentos digeridos se destinan a diversos procesos corporales, su aprovechamiento depende de la especie, raza, edad, sexo y productividad del animal. Para poder comprender mejor el proceso de la digestión, desde el punto de vista químico, estudiaremos en forma independiente cada uno de los tres grandes grupos de nutrientes: Hidratos de carbono, lípidos y proteínas. (27)

8.7.1. Digestión de Carbohidratos en aves

La digestión y absorción de la colectividad de los azúcares se presenta en el intestino delgado, las enzimas desdoblan los carbohidratos en monosacáridos, la más grande absorción de azúcares se da en el yeyuno. La glucosa y la galactosa son absorbidas a través de un aparato transportador activo. Una alta aglomeración del ion Na^+ facilita la acelerada absorción de esos azúcares mientras tanto una baja aglomeración de Na^+ reduce de absorción. Por lo tanto, se manifiestan que la digestión de los almidones en la luz intestinal se realiza solamente sobre los albúmenes, la enzima involucrada en la digestión de los carbohidratos es la amilasa pancreática, ya que los azúcares se digieren en la zona de la membrana epitelial en la fase membranosa de la digestión. (28) (29)

8.7.2. Digestión de Proteínas en aves

La digestión proteica es equivalente a la de los hidratos de carbono o azúcares, ya que una molécula larga de proteínas se destroza en cadenas de péptidos diminutos en la fase luminal, es por ello que en esta fase existe algunas enzimas debido a la infinidad de combinaciones de hasta 20 diferentes tipos de aminoácidos. La digestión posterior de los péptidos a aminoácidos individuales se produce en la fase membranosa de la digestión; en esta fase presenta las enzimas digestivas Peptidasas, las cuales hidrolizan los péptidos resultantes de la fase luminal de la digestión y producen aminoácidos libres. (28)

Cuadro Nro. Enzimas de la fase luminal de la digestión.

Enzima	Origen	Activador
Pepsina	Glándulas gástricas	HCl
Quimiosina	Glándulas gástricas	
Tripsina	Páncreas	Enteroquinasa, tripsina
Quimiotripsina	Páncreas	Tripsina
Elastasa	Páncreas	Tripsina
Carboxipeptidasa A	Páncreas	Tripsina
Carboxipeptidasa B	Páncreas	Tripsina

Fuente: (James & Cunningham, 2005)

8.7.3. Digestión de Lípidos en aves

En aves no se consigue la operación de la lipasa lingual ni de la lipasa gástrica, por lo tanto, la molleja y el intestino son los representantes de la emulsificación de los lípidos, estas estructuras admiten la formación de micelas y la absorción de lípidos, la emulsificación está determinado por ácidos biliares y el jugo pancreático, con sus mecanismos más importantes, las sales biliares y la lipasa pancreática (LP), respectivamente, además, de la fosfolipasa A2 y la colipasa secretadas también por el páncreas. En las sales biliares de las aves, el ácido tauro quenodesoxicólico está presente en gran proporción, y es uno de los ácidos de dichas sales que inhiben la LP, efecto que se contrarresta con la colipasa; finalmente, los lípidos hidrolizados en el intestino son devueltos a la molleja (reflejo entero-gástrico) antes de ser absorbidos por el duodeno y la parte anterior del yeyuno, principalmente. (30)

8.7.4. Digestión de los Minerales y Vitaminas

Los minerales son absorbidos en las porciones de intestinos, pero depende de varios factores como el Ph, y los transportadores, es por ello que la totalidad de las vitaminas son absorbidas en la porción superior del intestino, con irregularidad de la B12 que es absorbida en la parte baja del intestino. Las vitaminas hidrosolubles son rápidamente absorbidas, lo que no ocurre con las liposolubles. (31)

8.8. Manejo y explotación del pollo de engorde

8.8.1. Instalaciones

Es indispensable conocer el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde, tomando en cuenta las restricciones económicas siendo las más importantes, recurso de los equipos, servicio post venta y longevidad de los productos son también muy

significativos. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable. (25)

Es necesario contar con instalaciones bien diseñadas que cumplan específicamente con los requisitos indispensables de economía, comodidad, resistencia y facilidad para el trabajo de los operarios y pequeños productores. Así mismo, para ofrecer al pollo un ambiente adecuado, en el que este muestre toda su productividad, estatus sanitario y potencial genético y el poder nutricional del alimento balanceado. (32)

Se debe tomar en cuenta varias variables a la hora de establecer un galpón para pollos de engorde, primero se debe elegir un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural, la orientación también debe ser tomada en cuenta de este a oeste, esto con la finalidad de reducir la cantidad de luz solar inmediata en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día, con el objetivo mermar al máximo las fluctuaciones de temperatura que ocurren en un periodo de 24 horas. Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves. (25)

8.8.2. Equipos

Bebederos

Las aves deben tener acceso ilimitado a agua limpia, fresca y de buena calidad en todo momento, sin embargo, el consumo puede variar por razones naturales, es así como, en aves inactivas por periodos oscuros, además, es importante controlar el suministro de agua ayudando a reducir derrames excusados que podrían causar problemas en la calidad de la cama y posteriormente enfermedades en las aves. (33)

Comederos

Durante los 10 primeros días de vida se suministra alimento en forma de migajas tamizadas o minipélets servidos en bandejas planas o en hojas de papel de manera que los pollitos puedan llegar a él inmediatamente. Por lo menos el 80% del piso debe estar cubierto de papel. Los sistemas de comederos automáticos deben estar llenos al momento del alojamiento, permitiendo así un acceso fácil al alimento Iniciador. Por lo consiguiente las proporciones de dietas en aves dependerán del peso vivo, la edad de sacrificio, el clima y el tipo de galpón y equipo. (33)

Criadoras

Los pollitos bb en la fase de inicio dependerán de la criadora en sus primeros días ya que son incapaces de regular su temperatura corporal, esto debido a su inmadurez cerebral, por lo tanto, es significativo la utilización de fuente de calor, pudiendo ser de gas, petróleo o eléctricas. Se debe certificar un ambiente propicio para que el pollo se alimente, y pueda transformar en carne y no se pierda en la producción de fervor corporal. (34)

Las cortinas

Las cortinas permiten regular el micro clima del galpón, conservando temperaturas altas cuando el pollito esta pequeño, regula las concentraciones de los gases, como el amoniaco, y en su desarrollo ayudan a ventilar el sitio, el material recomendado es el polietileno. Es imprescindible que la cortina este tanto interna como externamente y abrir de arriba hacia abajo. (34)

El manejo de cortinas se realizará de acuerdo al clima y al tiempo que se presente en el sector, si el clima está demasiado frío se cerrará y si hace mucho calor se las abrirá. (35)

8.8.3. Manejo

La importancia en la crianza a galpón completo se restringe totalmente a galpones de paredes sólidas o a galpones localizados en climas muy propicios. Es importante producir un ambiente sin incertidumbres de temperatura y reglamentos de bioseguridad siguiendo cronogramas de actividades que tienen como fin el bienestar de la producción avícola. (14)

8.8.3.1. Bioseguridad

Diseño de granja de producción

Los galpones de las granjas deberán contar con un espacio reservado, aislados del exterior, mediante cercos o limitaciones que aseguren el distanciamiento de otros animales, se recomienda 20m de otras granjas, previo a la entrada, para que los visitantes procedan a colocarse necesariamente ropa y protección necesaria para el ingreso (botas, overol y cofia). (36)

Personal y vehículos

Es preciso controlar el acceso de las personas a la granja de manera estricta y rigurosa, prohibiendo el acceso de otros avicultores dentro de la granja y a toda persona ajena que no respete las normas de seguridad y su integridad con el galpón. (25) (36)

8.8.3.2. Recepción

Manejo de la cama

La cama es el principal restante de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es ejercida en varios países con cierto grado de éxito. Es imprescindible tomar en cuenta la salud y aspectos económicos en la legislación local considerados antes de decidir la reutilización de la cama. Para este fin se prepara un día antes las camas desinfectándolas y manteniéndolas secas y con temperatura adecuada. Se recomienda animar a los pollitos a tomar agua en su recepción. Colocar un bebedero para cada 100 pollitos, garantizar 2.5 cm. de espacio por pollo. Luego de 3 a 4 horas proporcione alimento a los efectos de evitar desarreglos por cambios bruscos de alimentación. Colocar un comedero cada 100 pollitos. Inspeccionar los pollitos y descarte los que tengan pico torcido, patas deforme, alas caídas, ombligos sin cicatrizar y los que tengan apariencia débil. (25) (37)

Temperatura

La temperatura en granjas avícolas debe tener un control y calendario para sus diferentes etapas, es así que, cada día durante el período de engorde, el operador sepa cuál debe ser el objetivo de temperatura para dicho día, manejando consigo mismos sistemas de ventilación para mantenerla, para los pollos de engorde, la temperatura óptima por lo general comienza cerca de los 32.2°C el día 1, para ir bajando gradualmente hasta cerca de 21.1°C la sexta semana. (38)

Agua

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85 % agua y a medida que este se desarrolla merma el porcentaje hasta llegar a un 70 %, por lo tanto, el agua suministrada al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad y su disponibilidad constante ya que esta debe ser puesta a voluntad y que garantice salud al ave. (39)

Ventilación

En los pollos de engorde para que sus órganos funcionen correctamente deben mantener una temperatura de 41°C, en regiones tropicales donde superan las temperaturas promedio se denominan, golpes de calor. Los golpes de calor pueden enaltecer la mortalidad de los pollos de engorde de manera significativa en la etapa de finalización del animal, los pollos de engorde son homeotermos pero su temperatura corporal podía variar con el clima, mientras

que la termorregulación funciona a la edad de 8-10 días, permitiendo una producción de calor o termogénesis igual a las pérdidas de calor o termólisis. (40)

Iluminación

La iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo de asar y está compuesta cuando menos por tres aspectos, a saber: longitud de onda, intensidad de la luz, y duración y distribución del fotoperíodo. Habitualmente en las granjas avícolas se ha tomado que el uso de fotoperíodos prolongados eleva al máximo la rapidez de crecimiento en pollos de engorde. Sin embargo, en nuevas investigaciones sobre la relación entre las horas de luz y las diversas particularidades de los pollos de engorde comerciales han demostrado que este concepto no es correcto. (41)

8.8.4. Vacunación

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los pollos, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada, el tiempo es fundamental a la hora de colocar la vacunación es por ello que se debe contar con un cronograma de vacunación para evitar mortalidad en la producción, se debe tomar en cuenta la calidad de la vacuna, la vía de la administración, la edad de los pollos y las condiciones de riesgos. Vacune Gumboro: día 7 y revacunación día 14 y la Vacune Newcastle: día 8, una sola vacuna. (42)

8.9. Harina del cacao (*Theobroma cacao*)

8.9.1. Importancia

La producción cacaotera del Ecuador se está convirtiendo en uno de los blancos más importantes para los negocios de exportación. El cacao ecuatoriano es reconocido mundialmente por sus marcadas características de aroma y color sumamente apreciadas en la preparación de chocolates finos, revestimientos y coberturas. (43)

En la provincia de Pichincha con el objetivo de mejorar los sistemas de comercialización del cacao agroecológico de la organización, los cantones de Puerto Quito y Pedro Vicente Maldonado, se presenta el proyecto 'Fortalecimiento de la producción y comercialización asociativa a través de la implementación de sistemas agroecológicos de producción de cacao y obtención de la certificación orgánica por terceros para promover la comercialización a mercados internacionales del cacao fino de aroma de ASOANE' (44)

8.9.2. Valores nutricionales del cacao

Cada 100 g de polvo de cacao contienen:

Energía (452 Kcal), proteínas (21.5 g), carbohidratos (35 g), grasa (25.6 g), calcio (0.1690 g), magnesio (0.544 mg), hierro (0.0138 g), cobre (0.0045 g), fósforo (0.795 mg), potasio (2.057 mg), sodio (0.0090g), zinc (0.0079 g), teobromina 2.5 g y flavonoides 7 g. (45)

8.9.3. Características de la cascarilla de cacao

La cascarilla de cacao es el desecho que se obtiene luego de realizar el secado, fermentado, tostado y pelado de la almendra de cacao. La cáscara de cacao posee más de 40 % de fibra dietaria, celulosa, hemicelulosa y ácido galacturónico, también posee proteína, lignina, minerales, lípidos, hidratos de carbono entre estos (almidones y azúcares), teobromina, y compuestos fenólicos, taninos, cafeína; a su vez posee entre 2.85 a 3.14 % de grasa en una relación de 30 a 50 % de la almendra de cacao. (46)

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS

H1: La utilización de diferentes niveles de harina de cacao, aumentara la ganancia y la calidad a la canal de los pollos.

H2: La utilización de diferentes niveles de harina de cacao, no aumentara la ganancia y la calidad a la canal de los pollos.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Ubicación

El presente proyecto se realizará en el cantón Pedro Vicente Maldonado, perteneciente a la provincia de Pichincha. (Anexo 4)

10.1.1. Ubicación Geográfica

Latitud: N 0°5'3.5626''

Longitud: W 79°3'18.31327''

Altitud: 620 m.s.n.m

10.1.2. Datos meteorológicos

Temperatura promedio: 16°C promedio y relativas variaciones en los meses de febrero, marzo, abril y mayo registrando promedios mayores a los 25° C.

Pluviosidad: varían entre 3.300 y 3.800 mm

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste – Noreste (5km/h)

Nubosidad anual: 8/8

10.2. Materiales

10.2.1. Materiales y equipos de campo

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ✓ Bebederos (canutos de caña guadua) | ✓ Clavos |
| ✓ Comederos (canutos de caña guadua) | ✓ sierra eléctrica para madera |
| ✓ Escoba | ✓ Maya de policarbonato |
| ✓ Pala | ✓ Soplete (flameado) |
| ✓ Termómetro ambiental | ✓ Manguera |
| ✓ Balanza | ✓ Criadora a gas |
| ✓ Fundas de basura | ✓ Cilindro de gas |
| ✓ Lonas de marca mayor | ✓ Guantes de manejo |
| ✓ Bomba de mochila manual | ✓ Mascarillas |
| ✓ Baldes | ✓ Cofias |
| ✓ Madera | ✓ Pediluvio |
| | ✓ Botas |
| | ✓ Overol |

10.2.2. Materiales de oficina

- | | |
|-----------------------|--------------|
| ✓ Cuaderno | ✓ Cartulinas |
| ✓ Esferos | ✓ Impresora |
| ✓ Laptop | ✓ Cámara |
| ✓ Hojas de papel bond | |

10.2.3. Insumos

- ✓ Cascarilla de arroz
- ✓ Desinfectante (Amonio cuaternario), cloro.
- ✓ Vitaminas, electrolitos, dextrosa
- ✓ Vacunas
- ✓ Cal viva

10.2.4. Alimentación

- ✓ Balanceado
- ✓ Cascarilla de cacao (harina de cacao)

10.2.5. Unidades experimentales

- ✓ 100 pollos bb de la línea Cobb 500

10.3. Tipo de investigación

10.3.1. Investigación experimental

Para el proyecto investigativo, el componente de estudio fue la cascarilla de cacao (harina de cacao) al 5 %, 10% y 15% implementada en la alimentación, como fuente proteica en los pollos de engorde, durante un periodo de seis semanas. En el proceso experimental se le monitoreó en las variables relevantes para evaluar el efecto obtenido. Por consiguiente, en el presente trabajo se aplicó una investigación de tipo experimental ya que los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para los análisis.

10.4. Métodos

10.4.1. Método deductivo

Se estudio cuatro grupos de aves con 25 unidades cada uno, 3 tratamientos con implementación de harina de cacao en diferentes porcentajes, tratamiento No. 1 al 5%, tratamiento No. 2 al 10%, tratamiento No. 3 al 15% y el tratamiento No. 4 (testigo) sin adición de harina de cacao, mediante los pesajes y comparaciones se dio validez o nulidad a las hipótesis enunciadas “La utilización en diferentes niveles de harina de cacao ayudara en la calidad y ganancia de pesos a la canal de los pollos”, “La utilización de diferentes niveles de harina de cacao no ayudara en la calidad y ganancia de pesos a la canal de los pollos”.

10.5. Diseño experimental

La caracterización de la composición química de la harina de cacao se evaluó aplicando una estadística descriptiva.

En este trabajo de investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

En la Tabla 2, se explica el esquema del experimento, el cual se manejó 100 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 25 aves cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria. Los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta al 5 % de adición de Harina de Cacao), T2 (Dieta al 10 % de adición de Harina de Cacao), T3 (Dieta al 15 % de adición de Harina de Cacao). El porcentaje de la harina de Cacao que se adicionó al alimento se mezcló manualmente al 5%, 10% y 15% con el balanceado sustituyendo la proteína del maíz en sus respectivos porcentajes, los cuales fueron implementados en la etapa de crecimiento y finalización.

Para la interpretación de los resultados experimentales alcanzados se empleó un análisis de varianza (Test:Bonferroni) Tabla 3, la cual permite comparar las medias de los t niveles (La prueba estadística para t de Student es el valor t.) de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (Ho) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % (0.05) de la probabilidad de los intervalos de confianza no contenga el mismo parámetro.

Tabla 2: Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAMIENTO
0	T0	5	5	25
1	T1	5	5	25
2	T2	5	5	25
3	T3	5	5	25
TOTAL				100

Tabla 3: Programa INFOSTAT, mediante el Tes: Bonferroni

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

10.5.1. Características del ensayo

Cada unidad experimental corresponderá a un cubículo construido de madera, el cual albergará cinco aves.

Largo de la unidad: 1 m

Ancho de la unidad: 0,80 cm

Alto de la unidad: 0,70 cm

Área de cada unidad: 80 cm²

Número de aves por unidad: 5

Número total de aves: 100

10.5.2. Manejo de la investigación

En esta investigación se utilizó 100 pollos Broilers de la línea Cobb 500 de 1 día de edad con peso promedio de 45 g.

Se maneja bajo el siguiente esquema:

- ✓ Peso y registro de las unidades experimentales.
- ✓ Mezcla y pesaje del balanceado.
- ✓ Suministro de alimento.
- ✓ Control del consumo.

10.5.3. Obtención del afrecho de cacao y elección entre la cascara y cascarilla de cacao para la elaboración de la harina de cacao.

Al momento de elegir entre la cascara y la cascarilla de cacao se tomó en cuenta los niveles de proteína y fibra, para lo cual se procedió a un análisis Bromatológico, permitiendo evaluar cuál de estas sea la más conveniente e ideal para la implantación en dietas de pollos.

Para la obtención de la cascara y cascarilla de cacao se recolectó de un centro de acopio de compra y venta de cacao, propiedad del señor Walter Rodríguez, ubicado en el cantón Puerto Quito.

Para preparar el producto se designó un protocolo de recolección y selección para evitar contaminación del producto;

Cascara

Recolección: Se recolecto la cascara de cacao directamente de la plantación de cacao.

Selección: Se seleccionó las cascaras y la cantidad requerida para la evaluación bromatológica.

Secado: Se realizo por 4 días a sol y posteriormente se realizó un secado y tostado de la cascara en microondas a 380°F por 45 minutos.

Molienda: Una vez secado y tostada la cascara de cacao se procedió a moler en pequeñas cantidades para la obtención de la harina de cacao.

Cascarilla

Recolección: Se recolecto el afrecho de la secadora de cacao.

Selección: Para la selección del afrecho y eliminación de basura se utilizó una cernidora así se logró un producto 100% de afrecho de cacao.

Molienda: Ya que el producto de afrecho de cacao tiene un secado previo se designó directamente a la molienda con un molino manual.

10.5.4. Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)

a. Limpieza: Se realizó la limpieza general utilizando escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo, paredes y ventanas, dentro y a los alrededores del galpón.

b. Flameado: Se llevó a cabo dos veces, antes y después de la desinfección, en pisos y paredes.

c. Desinfección: Se utilizó una solución de amonio cuaternario para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas, paredes techo y alrededor del galpón.

d. Colocación del redondel de recepción: Se utilizaron mallas de aluminio, previamente desinfectadas y flameadas para su uso

e. Colocación de la cama: Se colocó la cama (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros, previamente con una hora antes de la recepción de los pollitos, para mantener una temperatura de 35°C.

10.5.5. Manejo de las unidades experimentales

a. Recepción: La fase de recepción comprendió la llegada de los pollitos bb, y para ello se administró alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial, se adicionó el agua de bebida con azúcar en las dos primeras horas de su llegada y posterior a ese tiempo la administración por tres días seguidos, vitaminas más electrolitos (Avisol), la temperatura promedio fue de 30°C. Se recibieron a los pollitos y se los ubicó en el redondel de recepción, se pesaron 25 de ellos para obtener el peso promedio a la llegada.

b. Etapa de iniciación: La etapa de iniciación abordó desde los 0-14 días de vida del pollito. Durante los primeros 14 días se procedió a brindarles alimento balanceado inicial en polvo a voluntad dividido en cuatro raciones, suministrando el agua de bebida con vitaminas, con un control de la temperatura cada hora, durante las 24 horas, disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, se elevaron los bebederos y el cambio de camas fue realizado de manera periódica. A partir del octavo día se les proporcionó el alimento balanceado inicial dividido en dos raciones, junto con el agua simple, iniciando también con la vacunación contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis (vía oral) a una dosis de una gota por pollo. Durante toda la etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiado.

c. Etapa de crecimiento: La etapa de crecimiento comprendió desde los 15 días hasta los 24. Se les mantuvo el alimento iniciador hasta el día 14, a partir del día 15 se le administro balanceado correspondiente a la fase de crecimiento. A partir del día 15 se les proporciono balanceado de crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de cacao para los tratamientos distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta 5 % de Harina de cacao), T2 - (Dieta 10 % de Harina de cacao), T3 - (Dieta 15 % de Harina de cacao) en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple... A partir del día 14 se inició con el control de luz con la suspensión de 5 horas (10 pm - 3 am). Se controló el peso para lo cual se determinó si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz. La Vacunación contra la enfermedad de Gumboro (vía oral) se la realizo a una gota por pollo en el día 15. Una vez que se finalizó la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas (Avisol), el manejo de luz se suspendió 9 horas (08 pm – 05 am). Se realizó un control del desperdicio y consumo diario. En todo momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de los bebederos y comederos (canutos) y fuera de las instalaciones.

d. Etapa de finalización: La etapa de finalización se desarrolló desde los 25 - 42 días. Los pollos fueron pesados este día, con el fin de conocer su peso al iniciar con dicha etapa. Se realizaron los pesajes semanales para contar con las ganancias de pesos. Se continuó suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 42. Posteriormente se realizó el proceso de captura de las aves cuidando que se lleve a cabo de manera correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Se les procedió al faenamiento de 12 animales, con el fin de conocer los resultados finales en el rendimiento a la canal.

e. Programa de vacunación: El programa de vacunación utilizado se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Programa de vacunación aplicado en este estudio

Edad de vacunación	Enfermedad	Vía	Dosis
0	Marek	Subcutánea	0.2 ml
7	Newcastle + Bronquitis	Oral	Una gota
15	Gumboro	Oral	Una gota
21	Newcastle + Bronquitis	Oral	Una gota

Fuente: Milton Jumbo

10.5.6. Variables productivas para la evaluación del experimento

Se evaluó la viabilidad del proyecto a través de las principales variables productivas utilizadas en la industria avícola, mismas que se tomaron en cuenta conjuntamente con la ganancia de pesos resultante en los pollos. De esta manera, el proyecto demostró su aplicabilidad y factibilidad en la industria.

Las variables productivas evaluadas son:

- ✓ Peso promedio (kg/ave)
- ✓ Consumo promedio de alimento (kg/ave)
- ✓ Ganancia de peso (kg/ave)
- ✓ Conversión alimenticia (kg/ave)
- ✓ Calidad de la carne

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el siguiente punto se expondrá los resultados obtenidos a través del proceso de investigación mediante exámenes de laboratorio y la recolección de datos expuestos y analizados con fuentes de investigación para su respectiva discusión.

11.1. Caracterización bromatológica de la harina de cacao

En la tabla 5, se detalla las características bromatológicas de la harina de cacao, las cuales fueron obtenidas de la cascarilla de cacao que fue fuente de dietas para la alimentación de pollos de engorde. Este análisis nos permitió evaluar la composición fisicoquímica del producto, accediendo a resultados que demostraron las cantidades nutricionales que estuvieron manejadas en las dietas de los animales experimentales.

Tabla 5: Resultado Bromatológico de la cascarilla de Cacao

Resultados Fisicoquímicos	
Parámetros	Resultados
Proteínas	14,25%
Grasas	1,24%
Humedad	7,74%
Cenizas	28,15%
Fibra bruta	29,92%
Carbohidratos	18,70%
Calorías	142,96 Kcal/100

Fuente: Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de calidad "Multianalitica".

Autor: Milton Jumbo

Al comparar los resultados de las características nutricionales de (47) (48) (49) en conjunto con los obtenidos en el proyecto se estableció que existe gran diferencia en los valores de proteína como de fibra, además, ciertos valores coinciden los cuales serán expuestos a continuación.

En las investigaciones previas Calle (47) expresa los porcentajes de los valores nutricionales, como es el caso de la fibra son menores con un 15.22% a comparación del obtenido en el proyecto investigativo, sin embargo, posee una similitud en la proteína con una diferencia de 0.67%. Para Carpio et al. (48) establecen que existe una baja concentración de la proteína del 8.75% y un alto concentrado del 14.25% en los obtenidos del proyecto. No obstante, Murillo et al. (49), demuestran en sus indagaciones que los porcentajes de proteína son bajos en un 7.63% pero con una fibra proximal del 28.51%.

Estos valores pueden variar tanto por el medio de obtención o grado de contaminación, proceso de su elaboración u obtención del medio pudiendo ser afectado por el ambiente, como es el caso en épocas de invierno los cuales bajan la calidad del cacao y posteriormente a la cascarilla, las características de la plantación y sus variedades, como lo es el nacional y el CCN 51.

11.2. Análisis de las variables productivas de peso en pollos de engorde

A continuación, se detallará los principales parámetros productivos los cuales fueron los evaluados y analizados en el transcurso del proyecto investigativo luego de proporcionar la harina de cacao en las dietas alimenticias en las fases de crecimiento y engorde. Adquiriendo resultados en ganancia de pesos, consumo de alimento, conversión alimenticia y pesos logrados, con el fin de evaluar las dietas proporcionadas en el proyecto investigativo.

11.2.1. Peso Promedio

En la Tabla 6, se puede observar los pesos promedios por tratamientos semanalmente expresados en (kg/ave), los datos fueron evaluados en cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones y promediado para sacar las medias y expresadas para los principales parámetros en los análisis de varianza mediante un Test: Bonferroni, la cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % la probabilidad de que uno o más de los intervalos de confianza no contenga el parámetro. Es así que, cuando el $p > 0.05$ no existe diferencia significativa y al existir $p < 0.05$ existe diferencia significativa, mientras tanto, cuanto más pequeño es el valor p ($p < 0.01$) hay una diferencia altamente significativa.

Por lo tanto, se puede definir si la adición en dietas mediante la harina de cacao tiene un impacto significativamente en el peso de los pollos. Es así que, tanto en la semana 1 y 2 el peso de los T0 hay diferencia significativa en los T1, siendo esta mayor; y a partir de las semanas 3 hasta la 5 semana se observa una diferencia significativa siendo el peso mayor los del T1, no obstante, la 6 semana se observa un peso superior en el T0 siendo significativamente superior a los demás tratamientos, a comparación de los T3, con un peso menor, desde la semana 3 hasta la 6 semana. Esto se debió a que en las primeras semanas el rendimiento de pollos de engorde se correlaciona positivamente con el consumo de alimento

durante los primeros días de vida, pero, la inclusión de dietas en harina de cacao va a depender del tiempo y el nivel de la fibra utilizada en el alimento.

En estudios previos, Sánchez (50), se observaron pesos promedios en la semana 5 y 6 en los tratamientos del (T0) 0%, (T1) 5% y (T2) 10% en cascarilla de cacao, es decir que solamente se estudiaron en la etapa de finalización, por lo tanto, el T0 (base), fue el que obtuvo mayor peso que los demás tratamientos del T1 (adición al 5% en cascarilla de cacao) y T2 (adición al 10% en cascarilla de cacao), resultados que son menores a comparación de los obtenidos en el proyecto investigativo, teniendo en cuenta que el T1 (5%) fue el que obtuvo mayor peso promedio hasta la semana 5, no obstante, la 6 semana el T0 obtuvo mayor peso. Mientras, Bosquez (51), reporta pesos favorables en Tratamientos al 15% en cascarilla de cacao en cobayos de 90 días y pesos menores al 20 y 25% en dietas de cascarilla de cacao, en comparación de pesos obtenidos en la investigación en pollos con Tratamientos al 15% de harina de cacao, se establece que estos fueron bajos con resultados significativamente a comparación del T1 (5% en harina de cacao) y T2 (10% en harina de cacao) y el tratamiento base (T0); esto se debe a que los requerimientos en cobayos es aceptable la fibra, no obstante, en pollos difiere completamente ya que la fibra en altos porcentajes difiere las ganancias de pesos en estos animales.

Salazar (52) reporta índices de pesos en tratamientos T1 (5% en harina de cascarilla de cacao) y T2 (10% en harina de cascarilla de cacao), superiores al T0 (tratamiento base) y pesos inferiores en T3 (15% en harina de cascarilla de cacao), estos recogidos en la fase de crecimiento en cobayos, de igual forma, en el proyecto investigativo expuesto en la Tabla 6 Pesos Promedios, una similitud ya que en la fase de crecimiento se obtuvieron pesos mayores en el T1 (5% en harina de cacao) desde la semana 2 hasta la semana 5 siendo esta significativamente superior a los demás tratamientos, el T2 (10% en harina de cacao) con una curvatura en pesos obteniendo en las primeras semanas mayores pesos y en los últimos bajos pesos, para el T3 (15% en harina de cacao) desde la semana de crecimiento hasta su finalización se obtuvieron significativamente pesos muy bajos incluso del T0 (Base); Los resultados obtenidos en el proyecto concuerdan con esta última investigación, ya que existieron pesos en 5% y 10% favorables en la fase de crecimiento esto se debe a que la fibra no afecta a la digestibilidad en corto tiempo, no obstante al aumentar los días en consumo y con altos porcentajes en harina de cacao produce bajos pesos como es el caso del 15% de la harina de cacao y a un bajo peso en la última semana de finalización en el T1 al 5% en harina de cacao.

Tabla 6: Peso promedio por Tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según el Test: Bonferroni.

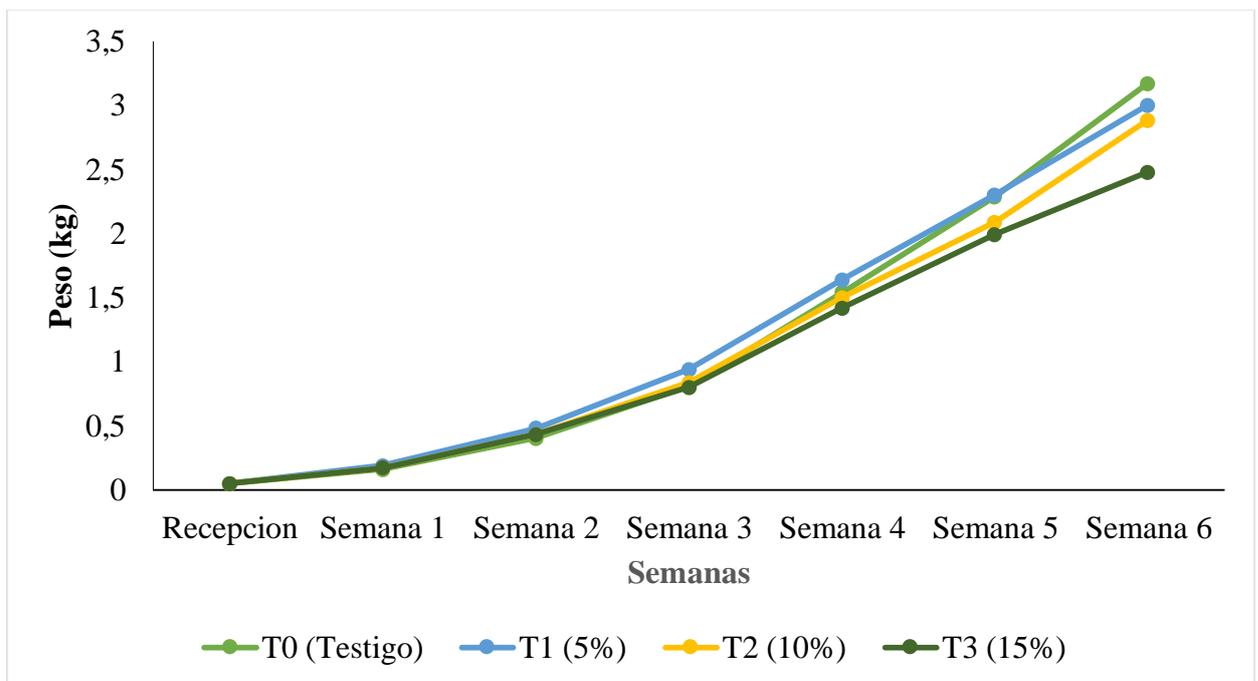
Semanas	Peso promedio (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Recepción	0,046	0,0448	0,0456	0,0464	4,97
1	0,16b	0,19a	0,17ab	0,17ab	5,82	0,0031
2	0,40b	0,48a	0,43ab	0,43ab	5,83	0,0023
3	0,81b	0,94a	0,84ab	0,8b	6,12	0,0025
4	1,54ab	1,64a	1,5ab	1,42b	6,66	0,025
5	2,29a	2,3a	2,09ab	1,99b	6,01	0,0033
6	3,17a	3ab	2,88b	2,48c	4,24	<0,0001

Fuente: Programa INFOSTAT

Autor: Milton Jumbo

En la figura 1, se puede apreciar el aumento de los pesos en cada tratamiento, tomando como punto de referencia desde la recepción hasta la última semana de pesaje. El gráfico de líneas permite mostrar la tendencia de tiempo en la que se puede visualizar la mejor disposición que sea efectiva en la ganancia de peso a partir de la adición de harina de cacao. En esta cuestión, tomando en cuenta que la adición de harina de cacao fue implementada desde la semana 2, existe un incremento del peso en el T1 (5%) hasta la semana 5, no obstante, en la última semana el T0 (Testigo) adquirió mayor pesaje.

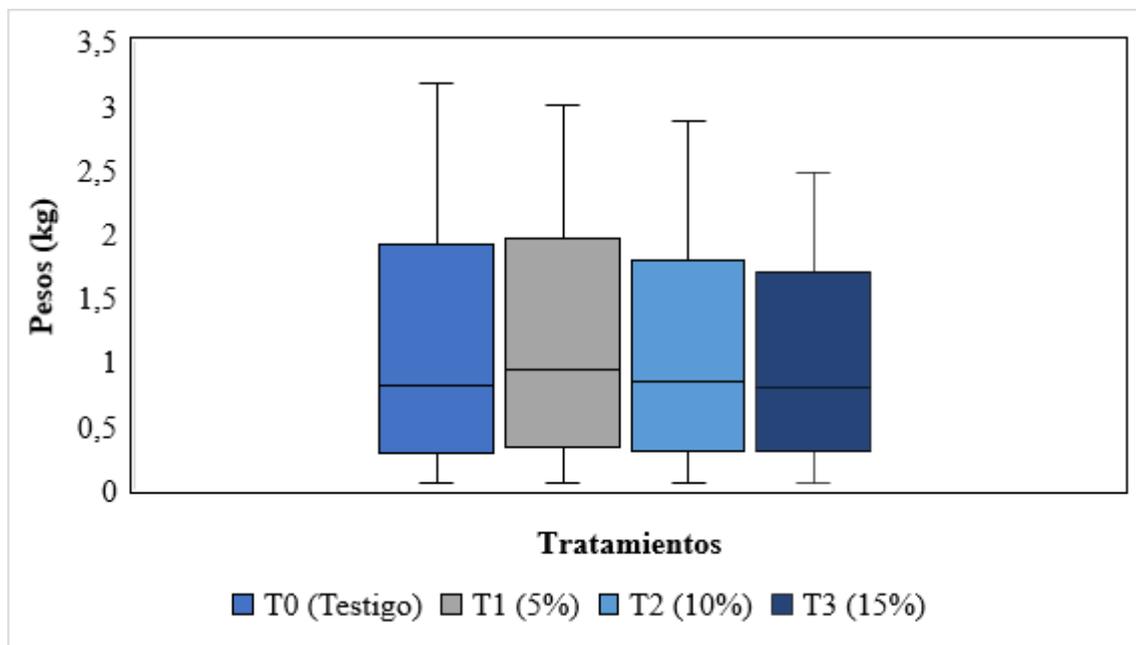
Figura 1: Directrices del aumento de peso en los pollos para cada tratamiento



En la Figura 2, se ostenta un diagrama de cajas y bigotes la cual es una forma razonable de presentar visualmente grupos de números algorítmicos a través de sus cuartiles. Es normalmente utilizado en estadísticas descriptivas, los gráficos de cajas y bigotes son una elegante forma de investigar brevemente uno o más conjuntos de documentos detalladamente.

Se aprecia que en los conjuntos de datos presentan uniformidad en el primer cuartil ($Q1$) con respecto a todos los tratamientos, mientras tanto, en el segundo cuartil ($Q2$) los tratamientos (T0, T2 y T3) presentan uniformidad, a comparación del T1 que está por encima de los demás tratamientos; la mayor diferencia se aprecia en los puntos máximos (X_{max}), tomando en cuenta que el T0 es el mayor y el menor en el T3.

Figura 2: Diagrama de cajas para los datos de peso de cada tratamiento.



Autor: Milton Jumbo

11.2.2. Consumo de Alimento

En la Tabla 7, se examinó el Consumo Promedio de Alimento registrado semanalmente por cada tratamiento, expresado por medias, así mismo se trabajó con parámetros en los análisis de varianza mediante un Test: Bonferroni la cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % la probabilidad de que uno o más de los intervalos de confianza no contenga el parámetro. Es así que, cuando el $p > 0.05$ no existe diferencia significativa y al existir $p < 0.05$ existe diferencia

significativa, mientras tanto, cuanto más pequeño es el valor ($p < 0.01$) hay una diferencia altamente significativa.

Se observa que a partir de la semana 3 existe diferencias significativas entre todos los consumos de alimento, ultimando que el T1 (5% en harina de cacao) posee mayor consumo a diferencia del resto de tratamientos y que el T3 (15% en harina de cacao) con menor consumo en la dieta alimenticia, además se evidencia una alta diferencia significativa en la semana 6 con un $p < 0.0001$, esto se pudo deber a la relación de la palatabilidad con el consumo del alimento, ya que la harina de cacao fue extraída directamente de la cascarilla de cacao, y es esta la que se desprende directamente del cacao la cual adquiere estas características de sabor y olor.

En investigaciones preliminares Salazar (52) reporta, que el tratamiento al 5% de harina en cascarilla de cacao es superior al del tratamiento base, no obstante, los tratamientos al 10, 15 y 20% de igual manera lo superan, al contrario de lo que sucede en el proyecto investigativo, que el T3 (15% en harina de cacao) es el de menor consumo alimenticio en todo el transcurso del proyecto. De acuerdo con, Silva (53), sostiene que, el tratamiento al 15% en cascara de mazorca de cacao (T2), posee un consumo voluntario de (g/día) inferior al resto de los procedimientos y que el tratamiento al 30% cascara de mazorca de cacao (T3), posee el mayor índice en el consumo voluntario; concordando con el proyecto investigativo al 15% en la inclusión de harina de cacao, siendo inferior en el consumo con el resto de tratamientos.

Calle (54) analizo en sus ilustraciones un consumo total de alimento en cobayos en etapa de crecimiento, que el tratamiento testigo (T0) existe un dispendio inferior al de los demás tratamientos del T1 (15% en Harina de cacao) y del T2 (30% en Harina de cacao), estos resultados cambian al tratarse de estudios en diferentes especies de animales.

Tabla 7: Consumo Promedio de Alimento por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según el Test: Bonferroni.

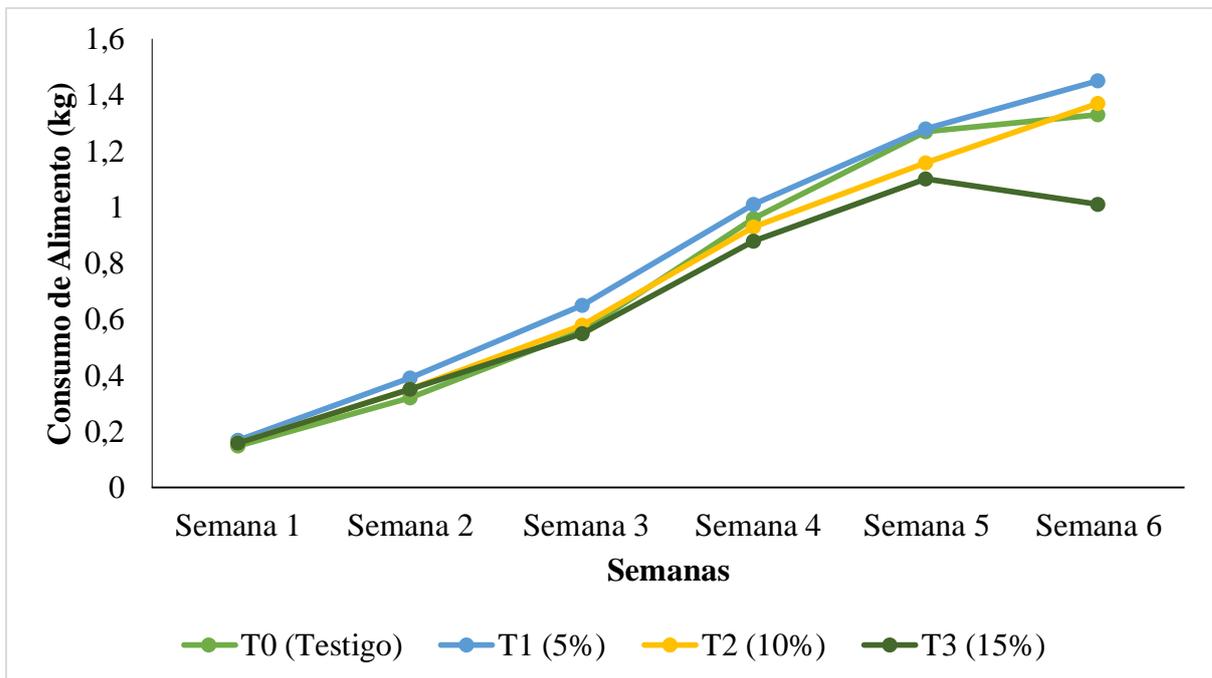
Semanas	Consumo de Alimento (kg/ave) semana					CV	P
	T0	T1	T2	T3			
1	0,15b	0,17a	0,16ab	0,16ab	5,83	0,0032	
2	0,32b	0,39a	0,35ab	0,35ab	5,83	0,0022	
3	0,56b	0,65a	0,58ab	0,55b	6,12	0,0025	
4	0,96ab	1,01a	0,93ab	0,88b	6,69	0,0311	
5	1,27a	1,28a	1,16ab	1,10b	5,99	0,0032	
6	1,33b	1,45a	1,37ab	1,01c	4,27	<0,0001	

Fuente: Programa INFOSTAT

Autor: Milton Jumbo

En la figura 3, se puede apreciar el consumo de alimento en cada tratamiento, tomando datos de cada semana hasta su semana de finalización. El gráfico de líneas permite mostrar la tendencia de tiempo en la que se puede visualizar el consumo de alimento con dietas en harina de cacao. En esta cuestión, el T1 (5%), presenta un consumo superior al de los demás tratamientos, continuando con el T0 que mantiene un consumo en las dos últimas semanas, para el T2 (10%) se mantiene un consumo alimenticio y el T3 (15%) provocando una disminución en el consumo en la última semana.

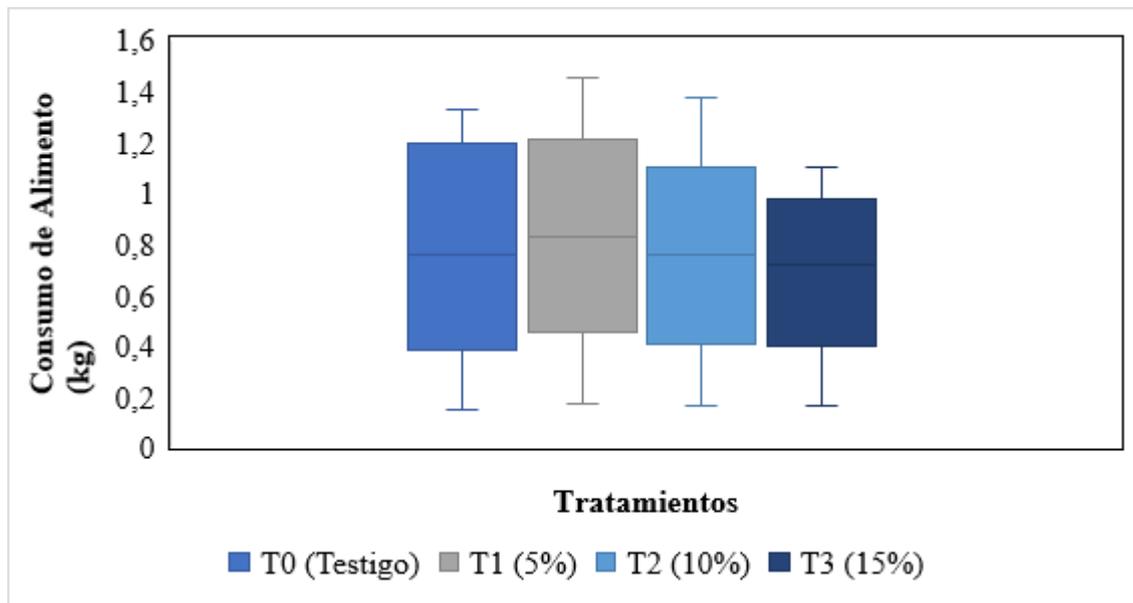
Figura 3: Directrices del consumo de alimento en los pollos para cada tratamiento.



En la Figura 4, se ostenta un diagrama de cajas y bigotes la cual es una forma razonable de presentar visualmente grupos de números algorítmicos a través de sus cuartiles. Es normalmente utilizado en estadísticas descriptivas, los gráficos de cajas y bigotes son una elegante forma de investigar brevemente uno o más conjuntos de documentos detalladamente.

Se aprecia que en los conjuntos de datos presentan uniformidad en el primer cuartil ($Q1$) con respecto a todos los tratamientos T0, T2 Y T3, mientras tanto, en el tercer cuartil ($Q3$) los tratamientos (T0 y T1) presentan uniformidad, a comparación del T3 que está por debajo de los demás métodos; la mayor diferencia se aprecia en el T3 tanto en los cuartiles como en el punto máximo (X_{max}).

Figura 4: Diagrama de cajas para los datos en Consumo de Alimento de cada tratamiento



11.2.3. Ganancia de Peso

En la Tabla 8, se analizó la Ganancia de Pesos registrados semanalmente por cada tratamiento, expresado por medias, así mismo se trabajó con parámetros en los análisis de varianza mediante un Test: Bonferroni la cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % la probabilidad de que uno o más de los intervalos de confianza no contenga el parámetro. Es así que, cuando el $p > 0.05$ no existe diferencia significativa y al existir $p < 0.05$ existe diferencia significativa, mientras tanto, cuanto más pequeño es el valor ($p < 0.01$) hay una diferencia altamente significativa.

En la tabla 8, se evidencio que no se encontró diferencias significativas desde la semana 3, hasta la semana 5 en cada uno de los tratamientos ya que el $p > 0.05$, exceptuando la semana 6 en la cual existe diferencia significativa con una ganancia máxima en el tratamiento base (T0), y un bajo logro en el tratamiento al 15% (T3). Uno de los factores que se pudo dar al no existir diferencia significativa es por el tamaño de muestra o a su vez por las dimensiones del efecto en cada una de las ganancias diarias.

Núñez (55), obtiene en su investigación una ganancia de peso diario (GPD) y una ganancia de peso total (GPT) en el tratamiento al 15% de inclusión en cascarilla de cacao (T4), los cuales fueron mayores significativamente al resto de los tratamientos en todo el proceso de la

investigación, no obstante, se analiza que en el proyecto investigativo el tratamiento con mayor valor significativo lo obtiene el Tratamiento base (T0) en la sexta semana, existiendo diferencia significativa al resto de los tratamientos.

Silva (53), señala en su indagación que los tratamientos que incluyeron los niveles de cascara de mazorca de cacao T2 (15%) y T3 (30%) obtuvieron la menor ganancia diaria de peso en comparación del tratamiento testigo (T1) quien obtuvo mayor ganancia de peso diario. Corroborando con Maliza (56), en donde rotula, que el tratamiento testigo (0% de cascarilla de cacao) es significativamente mayor con el resto de los tratamientos desde su inicio del proyecto hasta su culminación, y el valor menor lo consiguió el tratamiento 4 (30% de cascarilla de cacao) estableciendo diferencias estadísticas en el estudio; por lo tanto, al comparar los datos emanados en el proyecto investigativo existió similitud en ganancia de pesos finales en el tratamiento base con una mayor ganancia en la sexta semana y menor ganancia en concentrados con mayor porcentaje de inclusión de harina de cacao.

Tabla 8: Ganancia de Peso por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según el Test: Bonferroni.

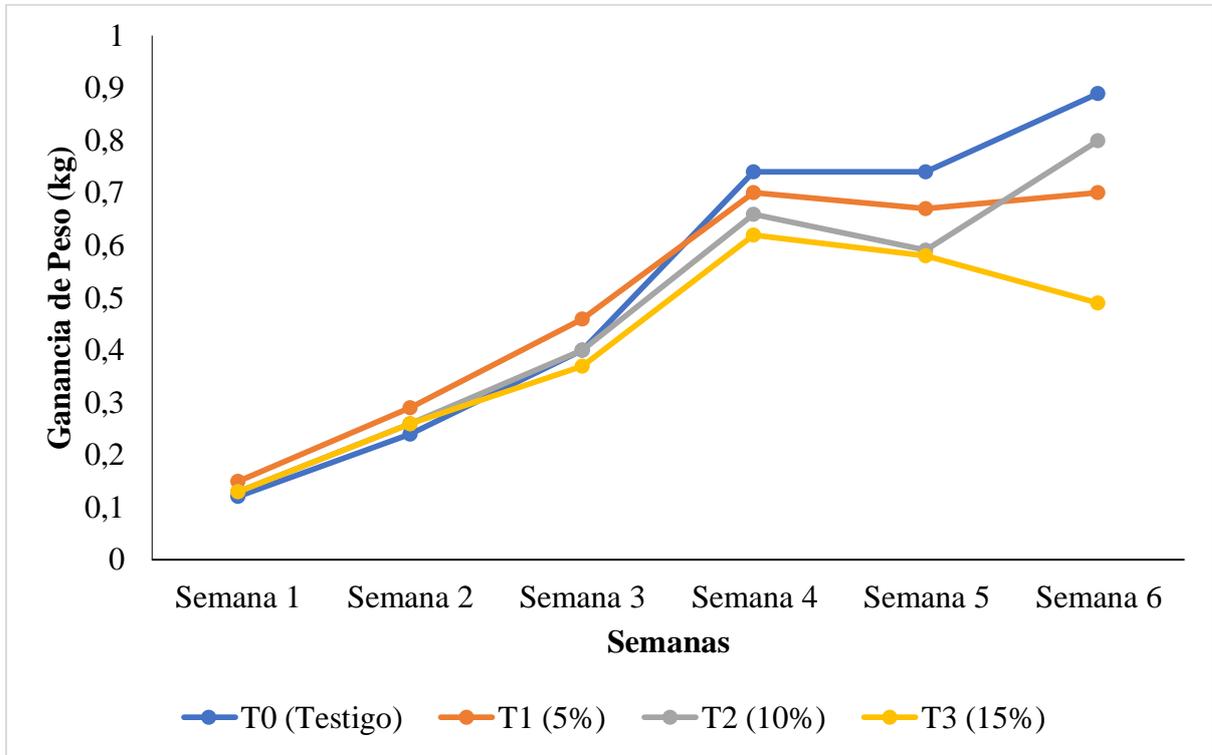
Semanas	Ganancia de Peso (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	0,12b	0,15a	0,13ab	0,13ab	7,73	0,0031
2	0,24b	0,29a	0,26ab	0,26ab	5,85	0,0019
3	0,40a	0,46a	0,40a	0,37a	15,24	0,1921
4	0,74a	0,70a	0,66a	0,62a	14,67	0,29
5	0,74a	0,67a	0,59a	0,58a	20,81	0,2017
6	0,89a	0,70ab	0,80ab	0,49b	25,59	0,0216

Fuente: Programa INFOSTAT

Autor: Milton Jumbo

En la figura 5, se puede apreciar la Ganancia de Pesos en cada tratamiento, tomando datos de cada semana hasta su semana de finalización. El grafico de líneas permite mostrar la tendencia de tiempo en la que se puede visualizar el consumo de alimento con dietas en harina de cacao. Se observa ganancias de pesos hasta la semana 4 de los cuatro tratamientos muy favorables, y un mantenimiento en ganancia durante la 5 semana, sin embargo, en la sexta semana se aprecia cambios en la ganancia de pesos variando con un aumento favorable en el T0 (testigo) y una disminución en la ganancia de pesos en el T3 (15%), provocando una caída de su ganancia en peso.

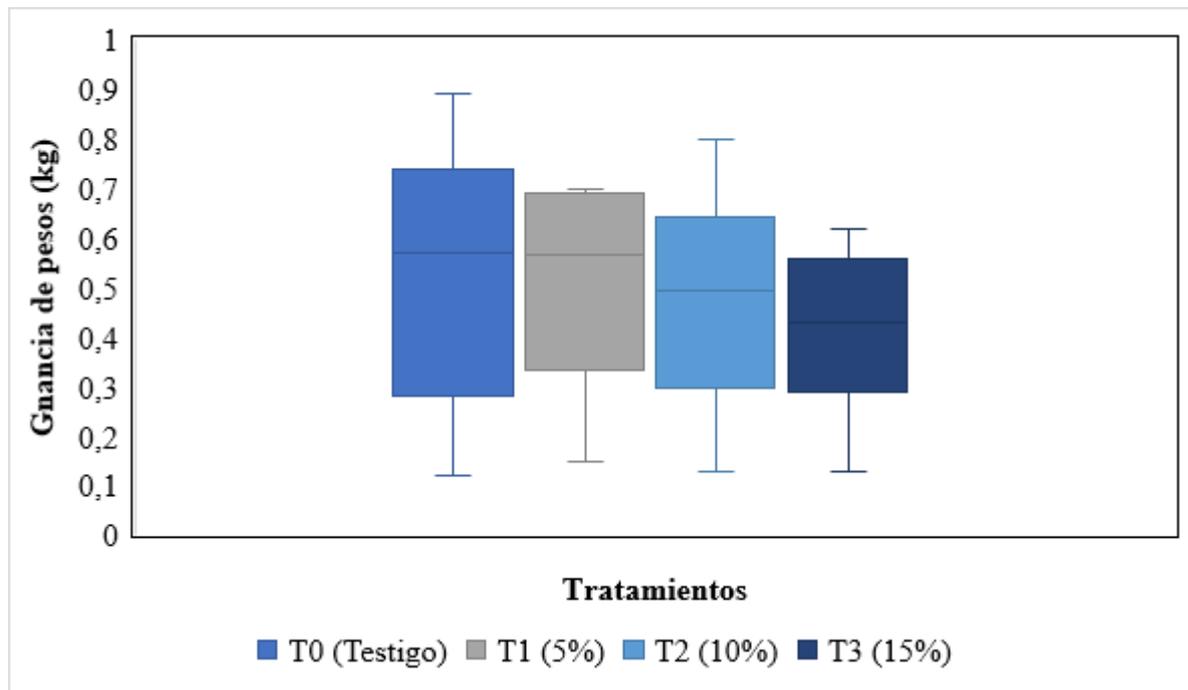
Figura 5: Grafico de líneas, Ganancia de Pesos en los pollos para cada tratamiento.



En la Figura 6, se ostenta un diagrama de cajas y bigotes la cual es una forma razonable de presentar visualmente grupos de números algorítmicos a través de sus cuartiles. Es normalmente utilizado en estadísticas descriptivas, los gráficos de cajas y bigotes son una elegante forma de investigar brevemente uno o más conjuntos de documentos detalladamente.

Se aprecia que en los conjuntos de datos presentan uniformidad en el segundo cuartil (Q_2) con respecto a los tratamientos T0 y T1, pero con un punto máximo (X_{max}) mínimo en el T1, mientras tanto, en T3 presenta bajas ganancias de pesos como se puede observar en los quintiles y en el punto máximo (X_{max}).

Figura 6: Diagrama de cajas para los datos en Ganancia de Peso de cada tratamiento



11.2.4. Conversión Alimenticia

En la Tabla 9, se analizó la Conversión Alimenticia registrado semanalmente por cada tratamiento, expresado por medias, así mismo se trabajó con parámetros en los análisis de varianza mediante un Test: Bonferroni la cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % la probabilidad de que uno o más de los intervalos de confianza no contenga el parámetro. Es así que, cuando el $p > 0.05$ no existe diferencia significativa y al existir $p < 0.05$ existe diferencia significativa, mientras tanto, cuanto más pequeño es el valor ($p < 0.01$) hay una diferencia altamente significativa.

Se evidencia en la tabla 9 que existe una conversión alimenticia mayor en el T3 a partir de la semana 3 hasta el final del proyecto y una conversión alimenticia menor en el T1 y T0, no obstante, no son significativamente diferentes al tener medias con una letra en común y un $p > 0.05$; cabe recalcar que la mejor conversión alimenticia la tiene el T0 (tratamiento base) a partir de la cuarta semana, esto se debe a que la eficiencia de un animal es inversamente proporcional a la conversión alimenticia, es decir, cuanto menor sea el índice de conversión, más eficiente es el animal, porque se requiere menos kilogramos de alimento para ganar la misma cantidad de peso en carne.

Salazar (57), menciona en sus investigaciones que la conversión alimenticia (CA) fue mejor significativamente en el T4 (Dieta con 15% de inclusión de cascarilla de cacao) con un valor de (4.0000) difiriendo del resto de tratamientos, como en el caso del sistema T2 (Dieta con 5% de inclusión de cascarilla de cacao) con un valor de (6.7500). Así mismo, Penadillo (58), que recalca la mejor conversión alimenticia está en el tratamiento con la inclusión en harina de cacao, en los tratamientos al 15% (4.19) y 20% (4.04), y una baja conversión en el tratamiento 0% (5.10). Por otro lado, en el proyecto investigativo se obtuvieron datos completamente diferentes, existiendo mejor conversión alimenticia en el tratamiento T0 (tratamiento base) (1.69), con un valor significativamente diferente al resto de los tratamientos, como en el caso del tratamiento T3 (tratamiento al 15%) (2.80), el cual supera el índice de conversión alimenticia y baja la eficiencia del animal.

Collazos (59), afirma es su posterior discusión que el mejor índice de conversión alimenticia está en el tratamiento base (T0 0%) con un valor del 3.64, a diferencia de los demás tratamientos con valores de (T1 5%) de 4.15 y (T2 10%) de 4.74, reiterando que la mejor conversión está en el valor mínimo con mayor eficiencia en el animal; corroborando al proyecto de investigación por tener mejor conversión alimenticia en el tratamiento base.

Tabla 9: Conversión Alimenticia por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según el Test: Bonferroni.

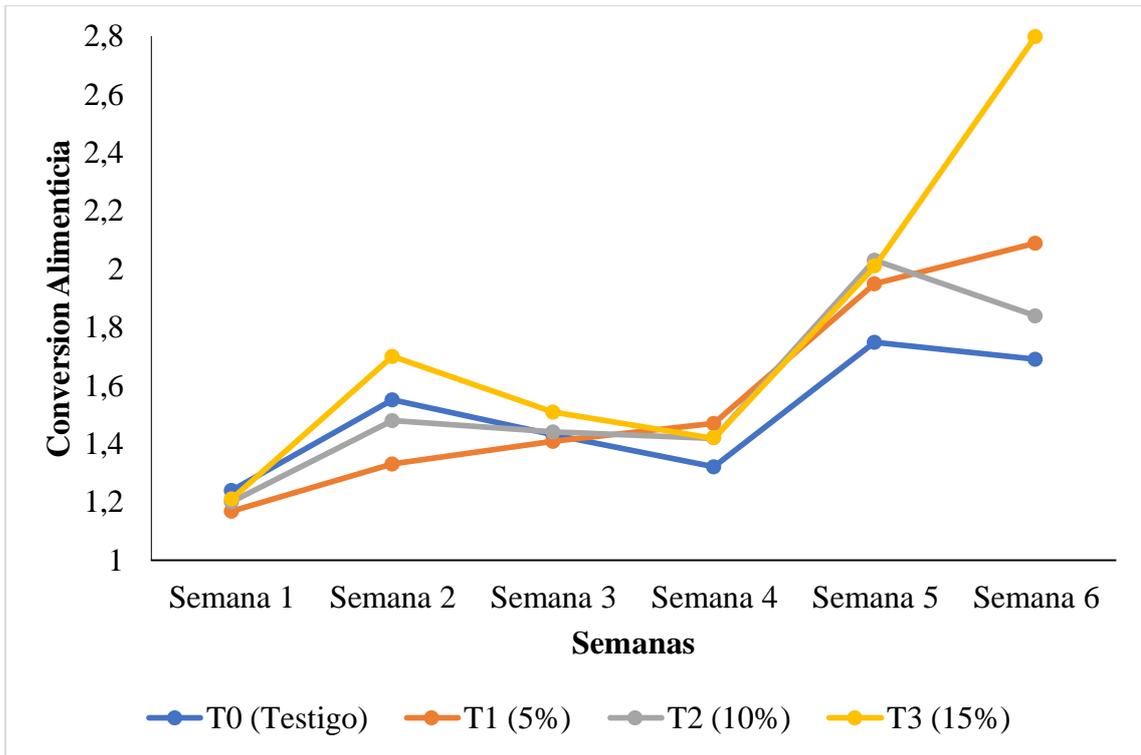
Semanas	Conversión Alimenticia (kg/ave) semana					CV	P
	T0	T1	T2	T3			
1	1,24a	1,17b	1,20ab	1,21ab	2,22	0,009	
2	1,55ab	1,33b	1,48ab	1,7a	12,98	0,197	
3	1,43a	1,41a	1,44a	1,51a	10,84	0,7684	
4	1,32a	1,47a	1,42a	1,42a	9,25	0,3728	
5	1,75a	1,95a	2,03a	2,01a	18,41	0,5993	
6	1,69a	2,09a	1,84a	2,80a	49,21	0,3646	

Fuente: Programa INFOSTAT

Autor: Milton Jumbo

En la figura 7, se puede apreciar la Conversión Alimenticia en cada tratamiento, tomados de los datos de cada semana hasta su finalización. El gráfico de líneas permite mostrar la tendencia de tiempo en la que se puede visualizar el consumo de alimento con dietas en harina de cacao. Se evidencia, una mala conversión alimenticia en el T3 (15%), ya que posee el mayor índice del resto de los tratamientos esto a partir de la 5 semana hasta su finalización, sin embargo, el T0 (testigo), posee un índice bajo que certeza una mejor conversión alimenticia, favoreciendo la eficiencia animal en dicho tratamiento.

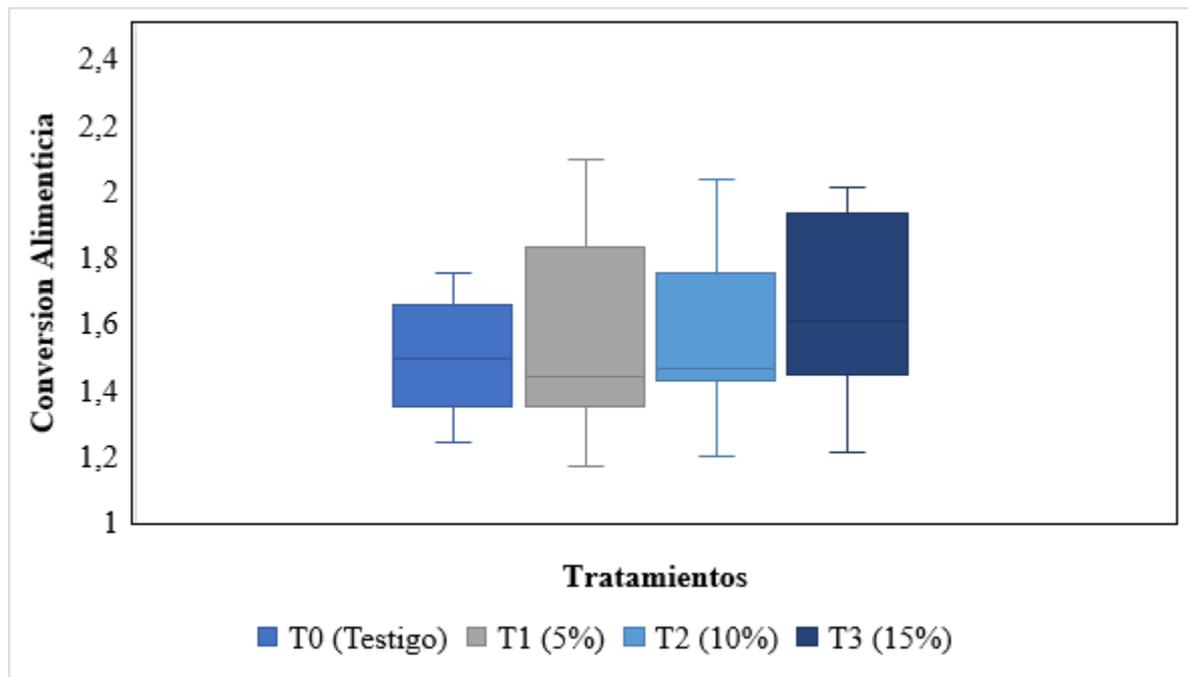
Figura 7: Grafico de líneas, Conversión Alimenticia en los pollos para cada tratamiento.



En la Figura 8, se ostenta un diagrama de cajas y bigotes la cual es una forma razonable de presentar visualmente grupos de números algorítmicos a través de sus cuartiles. Es normalmente utilizado en estadísticas descriptivas, los gráficos de cajas y bigotes son una elegante forma de investigar brevemente uno o más conjuntos de documentos detalladamente.

Se observa, que en el T0 existe una equidad en los cuartiles manteniendo una conversión estable en todo el proyecto; el T1 posee el punto máximo (X_{max}), sin embargo, bajo en el quintil 2 (Q_2) manteniendo datos hasta el tercer quintil (Q_3); el T3 marca un alto porcentaje en el cuartil 2 (Q_2) manteniendo los datos en las últimas semanas y siendo esta constante.

Figura 8: Diagrama de cajas para los datos en Conversión Alimenticia de cada tratamiento



11.2.5. Canal del pollo

En la Tabla 10, se expresa el canal del pollo por tratamiento, en la cual se ha expresado el peso vivo promedio, cantidades y porcentajes de vísceras llenas y vacías, peso vacío entre otros. Se ha registrado 3 animales por cada tratamiento, para expresarlo por medias, así mismo se trabajó con parámetros en los análisis de varianza mediante un Test: Bonferroni la cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Los intervalos de confianza más amplios de Bonferroni proveen estimaciones menos precisas del parámetro de población, pero limitan a un máximo de 5 % la probabilidad de que uno o más de los intervalos de confianza no contenga el parámetro. Es así que, cuando el $p > 0.05$ no existe diferencia significativa y al existir $p < 0.05$ existe diferencia significativa, mientras tanto, cuanto más pequeño es el valor ($p < 0.01$) hay una diferencia altamente significativa.

Se observaron pesos vivos promedios de mayor índice en el tratamiento T0 (tratamiento base), así como también menor pesos promedio en el tratamiento T3 (tratamiento al 15% en dietas de harina de cacao), estos pesos se han tomado en 3 animales escogidos completamente al azar (ATCA) para el faenamiento para así conocer su peso vivo y peso al vacío. (Ver Figura 9 y 10), donde se apreciaron los valores alcanzados en los pesos promedios y al vacío.

Sánchez (50), menciona, que los pesos finales en los tratamientos con formulación de harina de cacao son; T0 (0% en cascarilla de cacao) 2.505 Kg, T1 (5% en cascarilla de cacao)

2.352kg y el T2 (10% en cascarilla de cacao) 2.263kg, pesos que fueron alcanzados en 6 semanas que duro la investigación. En comparación a los obtenidos en la investigación se obtuvieron de siguiente manera; T0 (tratamiento base) 2.87kg, T1 (5% en dieta con harina de cacao) 2.67kg, T2 (10% en dieta con harina de cacao) 2.74kg y T3 (15% en dieta con harina de cacao) 2.61kg; existiendo gran diferencia con una ganancia de pesos superior en la investigación ejecutada, esto con igualdad en días de producción, así como también en los porcentajes de adición del cacao. Silva (53), corrobora, pesos finales en el tratamiento base de 2.193kg (T1), tratamiento con dieta en cascara de mazorca de cacao 15% de 1.876kg (T2) y pesos al vacío de 1.97kg en el T1 y 1.74kg en el T2; en comparación a los conseguidos en la investigación arrojando pesos en el tratamiento base de 2.11kg y en el tratamiento al 5% en dieta con harina de cacao con 2.01kg, manteniendo las ganancias de peso en vivo y a la canal por encima en la averiguación en relación con otros autores que han trabajado con los mismos porcentajes y días de producción.

Villar (60), determino en su investigación la evaluación en rendimiento a diferentes raciones en pollos de engorde Ross 308 los cuales alcanzan pesos en el día 41 de 2.929kg, pesos que superan a los realizados en el proyecto, esto influye en la línea de pollo que se ha trabajado, así como también a la región y altitud con la que se han trabajado y las dietas formuladas que en el caso del proyecto de (60), se controló la ración alimenticia para establecer la mejor ganancia de peso en el transcurso del proyecto.

Tabla 10: Canal del Pollo por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según el Test: Bonferroni.

	Canal del pollo (kg/ave)					P
	T0	T1	T2	T3	CV	
Peso vivo promedio	2,87a	2,67ab	2,74ab	2,61b	2,83	0,0152
Sangre	0,09a	0,09a	0,08a	0,05a	41	0,4382
Sangre %	3,09a	3,49a	2,90a	1,96a	40,65	0,4673
Plumas	0,09ab	0,07b	0,10a	0,11a	12,22	0,0071
Plumas %	3,02ab	2,44b	3,53ab	4,16a	12,85	0,006
Vísceras llenas	0,24a	0,19b	0,22ab	0,22ab	5,44	0,0059
vísceras llenas %	8,36ab	7,12b	7,96ab	8,43a	5,79	0,0287
Vísceras vacías	0,16a	0,13b	0,14ab	0,15ab	7,94	0,0303
Vísceras vacías %	5,64a	4,74a	5,17a	5,81a	8,14	0,0625
Peso vacío	2,11a	2,01a	2,00a	1,93a	4,04	0,1322
Peso vacío %	73,46a	75,23a	73,03a	74,01a	2,12	0,4013
Perdida por goteo %	2,89	2,34	2,47	2,19	12,17
Rendimiento a la canal	70,57	72,89	70,56	71,82	2.35

Fuente: Programa INFOSTAT

Autor: Milton Jumbo

Figura 9: Peso Vivo Promedio, realizado antes del faenamiento.

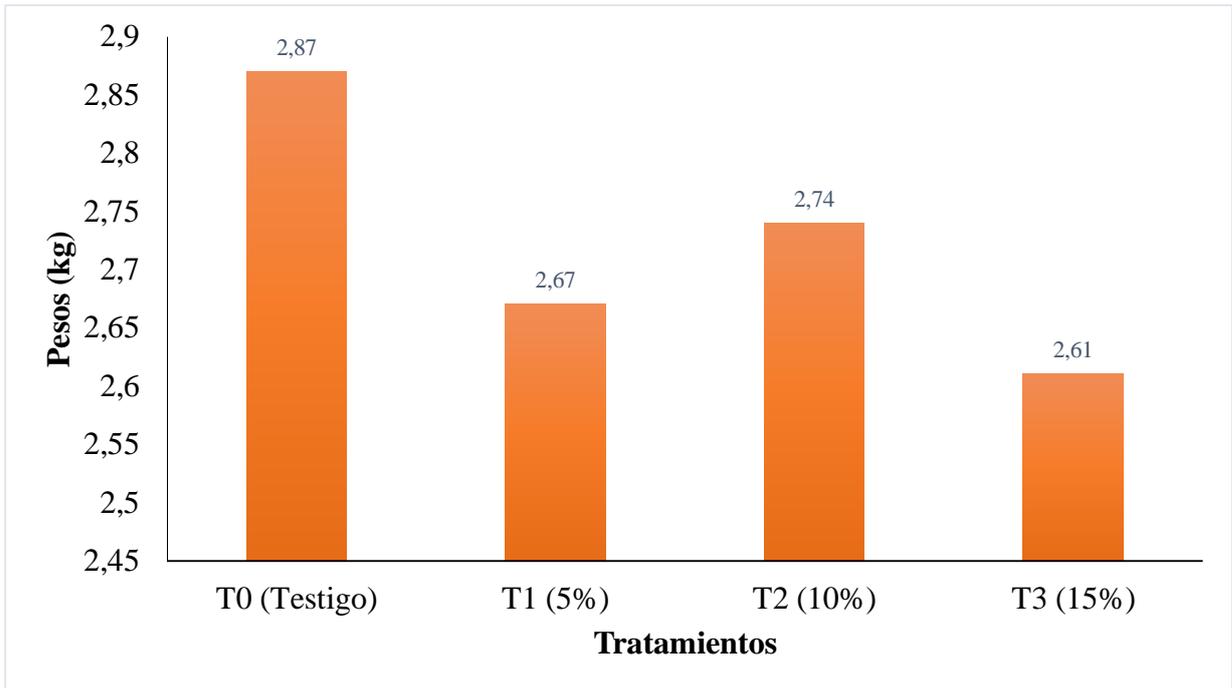
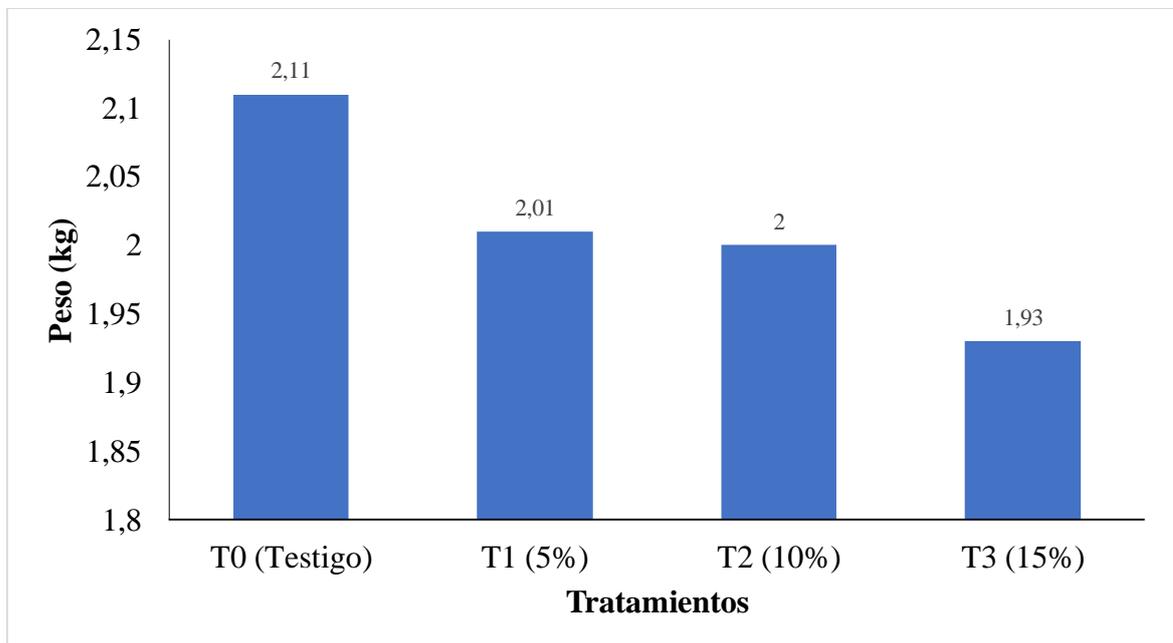


Figura 10: Peso al Vacío, realizado después del faenamiento.



11.2.5.1. Rendimiento a la canal

En la tabla 10, se muestra el Rendimiento a la canal en cada tratamiento, esta es la relación entre el peso vivo y el peso al vacío expresado en porcentajes.

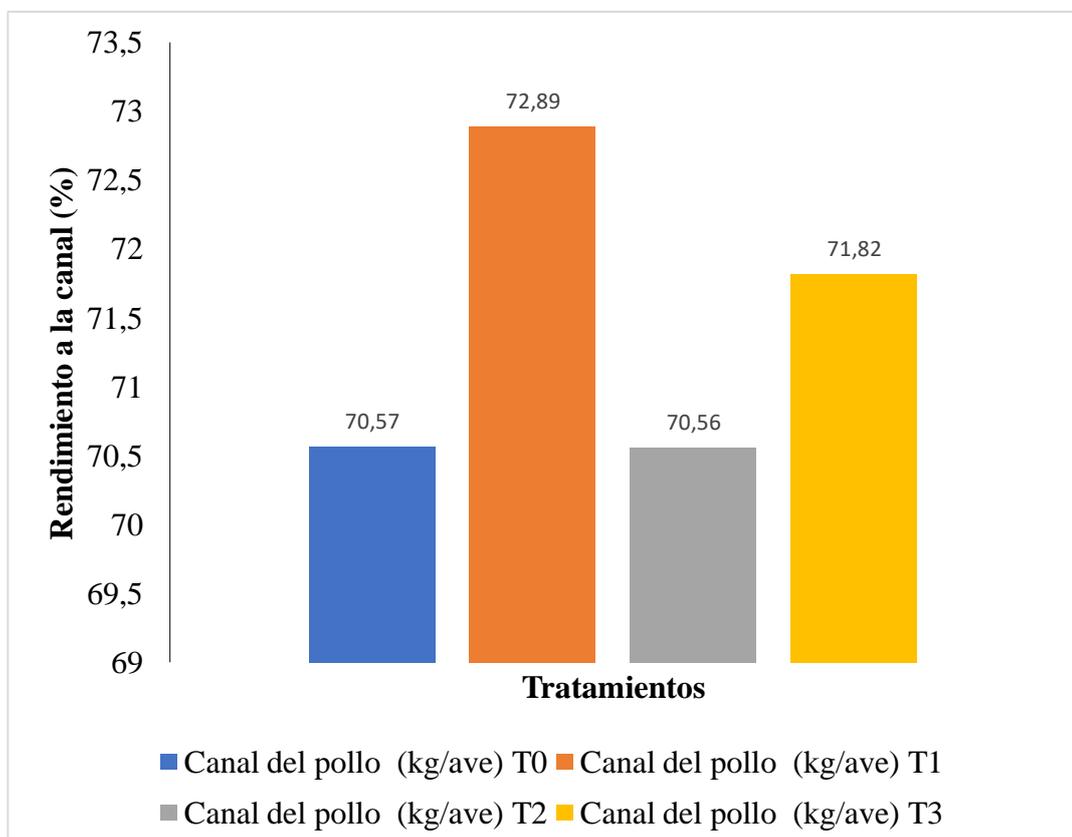
Pérez (61), establece en su posterior investigación, un rendimiento de la canal el cual utilizo un promotor de crecimiento (nucleótido) del 73.05% y 74.08%, los cuales, al ser evaluados

estadísticamente, no se encontró diferencia significativa ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos estudiados. Reinoso (62), amerita, rendimiento a la canal de 82.87% y un bajo rendimiento del 81.81%, mediante el uso de acidificantes en la fase de crecimiento y finalización en pollos de engorde, los cuales no tuvieron diferencias significativas en dichos tratamientos. Fajardo (63), determina, rendimientos a la canal de 76.65%, 76.22% y 75.82%, existiendo diferencias significativas en los factores individuales tanto en peso y sexo de los animales en procesos no tecnificados.

En el proyecto investigativo se demostró un rendimiento a la canal mayor en el T1 (5% en harina de cacao) con 72.89 y un menor rendimiento en el T0 (Testigo) y T2 (10% en harina de cacao) con 70.56 y 70.57% existiendo cierta similitud con (61), en adición de promotores de crecimiento y una gran diferencia en rendimientos con (62), los cuales superan con el uso de acidificantes en la fase de crecimiento y finalización, así mismo, con (63), en factores como peso y sexo.

En la figura 11, se aprecia el Rendimiento a la Canal, en los que se observa mayor valor del rendimiento en el T1 (5%) con 72.89%, y un menor rendimiento en los tratamientos T0 (Testigo) y T2 (10%) con valores similares del 70.56 y 70.57% en sus rendimientos.

Figura 11: Rendimiento a la Canal, expresando la relación entre el peso vivo y el peso al vacío.



11.3. Análisis nutricional de la carne de pollo

La Tabla 11, se evaluó los análisis de laboratorio realizados para establecer si existió alguna alteración en la composición nutricional y calidad de los pollos en cada tratamiento.

Se puede evidenciar, que no existen gran diferencia en los resultados del tratamiento testigo y los tratamientos experimentales en los cuales se adiciona harina de cacao a la dieta, no obstante, existe bajos concentrados de grasa con respecto al T0 (8,48%) vs los tratamientos empíricos, existiendo menor concentración de grasa en el T1 (8,11%). Así mismo, se señala un alto concentrado de Proteína en el T3 (19,51%), a comparación del T0 (19,21).

Román (64), establece, un análisis de la carne con dietas en harinas en residuos de papa, en el T1 (Base): proteína 11.8%, grasa 0.21%, humedad 18.77%; T2 (40% HRP): proteína 10.9%, grasa 0.3%, humedad 18.91% y T3 (50% HRP): proteína 11.5%, grasa 0.28%, humedad 18.65%. Mientras tanto, en el proyecto investigativo presento un análisis en proteína superior del 19.21% en el T0 (Base), 19.45% en el T1 (5%), 19.37% en el T2 (10%) y un 19.51% en el T3 (15%). Así mismo, Zeledón (65), concuerda con el proyecto de en valores proteicos del 18.12% en el T2 (harina de follaje en yuca) y un 18.14% en el T3 (harina de raíz de yuca), concluyendo los valores proteicos similares tanto en yuca como en cacao, sin embargo, difiere en gran medida con las dietas incluidas en papa por sus valores de carbohidratos superiores a la proteína.

Tabla 11: Análisis nutricional de la carne de pollo

	Calidad del pollo			
	T0	T1	T2	T3
Humedad %	57,87	57,93	57,77	58,03
Materia seca %	42,13	42,07	42,23	41,97
Proteína %	19,21	19,45	19,37	19,51
Grasa %	8,48	8,11	8,18	8,23
Cenizas %	2,09	2,17	2,32	2,22
Perdida por goteo %	2,89	2,34	2,47	2,19

Fuente: LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO BLENDE N.S.A.

Autor: Milton Jumbo

11.4. Determinación de la relación beneficio-costos

En la Tabla 12, se determinará la relación beneficio-costos en la que se establece la relación entre el valor de los ingresos netos y los costos totales de inversión, total de egresos, estableciendo la rentabilidad del proyecto a través de una proyección al comienzo y termino de la investigación. Se estiman los valores de los costos de inversión por cada tratamiento y

los ingresos proyectados se calculan a través del peso promedio a la canal en cada tratamiento multiplicado por el costo de la libra de pollo.

Se ha tomado en cuenta los precios establecidos en todo el proyecto y se han dividido para el número total de pollos en investigación, además, tomando en cuenta el peso promedio en cada tratamiento para el valor que se realizó la venta, conociendo las ganancias adquiridas por tratamientos, ejemplo el peso promedio de los pollos en el T0 (testigo) 5.85lb. por el número de aves (25 aves) y el valor adquirido por libra de pollos, 1.05\$, contando con un valor en venta de pollos de 153,56\$. Cuando el índice Beneficio-Costo de este factor es mayor que 1 significa que existen ganancias en el proyecto llevado a cabo.

Las variables que determinan la parte del beneficio-costo, pueden darse por la cantidad de animales en producción, es decir a mayor número mejores beneficios se obtendrán en el proyecto, la relación oferta-demanda influye en los precios establecidos al mercado dependiendo la temporada, estos precios pueden disminuir o aumentar los ingresos, así mismo los costos que se pueden ver involucrados como adición o sustitución de las dietas implementadas en los alimentos balanceados.

Tabla 12: Determinación de la relación Beneficio-Costo, en la implementación de harina de cacao.

Parámetros	Implementación en 3 niveles de Harina de cacao (<i>Teobroma cacao</i>) en pollos de engorde			
	0%	5%	10%	15%
Egresos				
Pollos bb	18,75	18,75	18,75	18,75
Costo Alimento	81,25	79,75	78,25	76,75
Cascarilla de arroz	5,6	5,6	5,6	5,6
Gas	1,5	1,5	1,5	1,5
Insumos veterinarios	3,99	3,99	3,99	3,99
Servicios básicos	4,5	4,5	4,5	4,5
TOTAL, DE EGRESO	\$115,59	\$114,09	\$112,59	\$111,09
Ingresos				
Venta de pollos	153,56	158,12	151,25	112,5
Abono	9,37	9,37	9,37	9,37
TOTAL, INGRESOS	\$162,93	\$167,49	\$160,62	\$121,87
BENEFICIO COSTO USD	\$1,41	\$1,47	\$1,43	\$1,10

Autor: Milton Jumbo

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

12.1. Técnicos

Con el paso de los años se quiere lograr cambios tecnológicos en la producción avícola, se ha utilizado la harina de cacao con el fin de mejorar las ganancias de pesos en un periodo corto y la calidad de la carne y es por ello que se ha implementado en las dietas de los animales este producto, así mismo seguir con regímenes estándar de, nutrición, genética, bioseguridad, con el fin de cumplir una producción tecnificada.

12.2. Sociales

La sociedad lo que busca en un pollo es calidad de la carne, bajos niveles de grasa corporal y el sabor, un pollo que cumple con todas estas expectativas logra ser novedoso, además, no puede faltar la sanidad y frescura, ya que es el consumidor es el que se beneficia indirectamente por la calidad de alimento que lleva a cada uno de sus hogares.

12.3. Ambientales

La harina de cacao es un prebiótico natural, el cual es beneficioso para la alimentación del animal, y al ser 100% orgánico no constituye una contaminación al medio ambiente es mas compone un abono adicional al suelo, lo que se quiere lograr con este tipo de investigaciones aprovechar residuos de alimentos que puedan generar ganancias en los animales sin provocar contaminación en el medio ambiente.

12.4. Económicos

Al utilizar ingredientes como la harina de cacao, los cuales han sido adquiridos de desechos del cacao, su valor tiende a ser bajo, por lo tanto, la inversión en la implementación del producto tiende a ser económico. Sin embargo, no hay que olvidar el tiempo de ganancia en pesos de pollos parrilleros ya que encaja con el peso y en tiempo para su consumo, le convierte en un producto económicamente novedoso.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- Al analizar bromatológicamente la harina de cacao, se pudo evidenciar las propiedades nutricionales las cuales fueron de gran ayuda al momento de tomar la decisión en la implementación de esta dieta, de tal forma que se descarta bajos porcentajes en la proteína del producto y se valida la inclusión de las dietas con la harina de cacao.
- Al evaluar las variables productivas en cada uno de los tratamientos, se pudo determinar que el tratamiento T1 (harina de cacao al 5%), da buenos resultados en la fase de crecimiento, no obstante, en la fase de finalización no alcanza el objetivo del mejor tratamiento, es así que en esta fase el T0 (Testigo) obtiene mejores resultados en todos los ámbitos de variables productivas. Esto puede deberse al porcentaje de fibra que contiene la harina de cacao y su relación al tiempo de consumo en la dieta. Mientras tanto que en el rendimiento a la canal el T1, sigue liderando como la mejor de todos los tratamientos al obtener un 72,89% de su rendimiento a la canal.
- La calidad de la carne de los pollos influye en lo que estamos suministrando en las dietas, es por ello, que se ha analizado en cada uno de los tratamientos para valorar los porcentajes de proteína y grasa, los cuales son los dos principales influyentes para asegurar calidad y rendimiento de su consumo, es así que el T1 (harina de cacao al 5%) posee uno de los altos contenidos de proteína (19.45%) y bajos porcentajes de grasa (8.11%), no obstante, el T3 (harina de cacao al 15%) adquiere mayor porcentaje de proteína con (19.51%), pero con un alto contenido de grasa a diferencia del T1 con un 8.23%. Por lo tanto, la mejor calidad de carne la tiene el T1, por poseer los mejores valores nutricionales en la carne.
- Al establecer el índice beneficio-costo de cada uno de los tratamientos se pudo determinar que todos resultaron favorables con la implementación de la harina de cacao, sin embargo, hay que tomar en cuenta que el T3 (harina de cacao al 15%) posee un beneficio-costo de \$1,10 siendo la más baja en comparación al T1 (harina de cacao al 5%) el cual posee un beneficio-costo de \$1.47. Se debe tomar en cuenta que los valores superiores a \$1.00 resulta beneficioso para el proyecto.

13.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar más estudios con niveles bajos en la implementación de harina de cacao, ya que solamente se obtuvieron resultados con el menor porcentaje de la adición, T1 (5%), además, que se vieron resultados positivos hasta la semana 5, es decir que la fase de crecimiento existe mejores resultados en la adición.

Realizar experimentaciones con el complemento de cacao cambiando el tiempo de finalización a 5 semanas, con el fin de establecer los beneficios en ganancia de bajos porcentajes de la adición del cacao y su ganancia de peso, ya que se evidencio que a mayor tiempo del consumo de la dieta produce una caída en las ganancias de peso y esto se debe al porcentaje alto de fibra en la alimentación.

Efectuar combinaciones con otras materias primas para evaluar las variables y ver si es posible su combinación con otros productos que ayuden a la producción y calidad de la carne del pollo, y su estimación como un producto novedoso del mercado.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. FAO. FAO. [Online].; 2013. Available from: <http://www.fao.org/3/a-i3531s.pdf>.
2. FAO. Producción y productos avícolas. [Online].; 2020. Available from: <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/production-systems/es/>.
3. Avicultura.info. Perspectivas para la avicultura mundial en el 2020. [Online].; 2020. Available from: <https://avicultura.info/perspectivas-para-la-avicultura-mundial-en-el-2020/>.
4. Castello F. MERCADO MUNDIAL AVÍCOLA ALCANZARÁ LOS 347.000 MILLONES DE DÓLARES EN 8 AÑOS. [Online]. Available from: <https://n9.cl/83ey7>.
5. Ana María Sánchez TVFMCF. SECTOR AVÍCOLA ECUADOR. [Online]. Available from: <https://n9.cl/9eovs>.
6. CONAVE. CONAVE. [Online].; 2020. Available from: <https://www.conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>.
7. Mena M. EL POLLO NUESTRO DE CADA DÍA: LOS IMPACTOS DE LA INDUSTRIA DE LA CARNE EN EL ECUADOR. [Online].; 2020. Available from: <https://n9.cl/4eal03>.
8. ElSitioAvícola. FAO prevé mayor producción avícola a nivel mundial en 2018. [Online].; 2018. Available from: <https://n9.cl/ga9az>.
9. Tapia SR. Superintendencia de control del poder de Mercado. [Online].; 2017 [cited 2021 Enero 6. Available from: <https://n9.cl/3tui1>.
10. Diana M TN. RIAA. [Online].; 2017 [cited 2020 Enero 06. Available from: <ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706.pdf>.
11. Revista SELECCIONES AVÍCOLAS N° 730. Avicultura.com. [Online].; 2019 [cited 2021 Enero 06. Available from: <https://avicultura.com/aspectos-practicos-de-la-nutricion-del-broiler/>.
12. AviNews. AviNews. [Online].; 2017 [cited 2021 Enero 15. Available from: <https://n9.cl/kuej>.

13. Sixto Chang Armigos AVDLE. Analisis de la avicultura en el Ecuador. [Online]. [cited 2021 Enero 15. Available from: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/743/1/1392.pdf>.
14. cobb-vantress.com. Guia del manejo del pollo de engorde. [Online].; 2013 [cited 2021 Enero 15. Available from: <https://www.avesca.com.ec/wp-content/uploads/2017/03/Cobb500-Guiademanejo.pdf>.
15. Farm.Gardem. Pollos de engorde Cobb y Ross. [Online]. [cited 2021 Enero 15. Available from: <https://ec.farmforage.com/6730-broilers-cobb-and-ross.html>.
16. JF. M. Sistema digestivo de las aves, características, órganos y glándulas. [Online].; 2017 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm>.
17. Lifeder. Sistema Digestivo de las Aves: Partes y Funciones. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>.
18. Casilda Rodríguez Fernández SWJdLB. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>.
19. Cruz RC. Sistema Digestivo De Las Aves. [Online].; 2010 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://es.slideshare.net/richardchavez22/sistema-digestivo-de-las-aves-5328711>.
20. Manual del protagonista, Nutricion animal. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>.
21. NutriNews. Nutrición animal. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://nutricionanimal.info/nutricion-animal/>.
22. Rodríguez FC. INTRODUCCIÓN A LA ALIMENTACIÓN Y RACIONAMIENTO ANIMAL. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/la1nw>.
23. Universidad de Cordova. Produccion animal y gestion empresarial. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/7ya3m>.

24. Concepto.de. Materia inorganica. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://concepto.de/materia-inorganica/>.
25. cobb-vantress.com. Guia de manejo de pollos de engorde. [Online].; 2012 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/l5i6t>.
26. Avian Farms Pollo Engorde. Manual del Pollo de Engorde. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
27. C. E. Bioquímica de la digestión de las aves. [Online].; 2013 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://aprenderly.com/doc/996868/bioqu%C3%ADmica-de-la-digesti%C3%B3n-de-las-aves>.
28. YANZA LTD. UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. [Online].; 2015 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22250/1/Tesis.pdf>.
29. AGUILAR PME. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. [Online].; 2018 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/fk9bx>.
30. José Henry Osorio JDF. DIFERENCIAS BIOQUÍMICAS Y FISIOLÓGICAS EN EL METABOLISMO. [Online].; 2011 [cited 2021 Enero 16. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v10n1/v10n1a08.pdf>.
31. Estrada M. Anatomia y fisiologia Aviar. [Online].; 2014 [cited 2021 Enero 16. Available from: <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/course/view.php?id=846>.
32. Daniel Adolfo Acosta Páez AHJB. Manejo de pollos de engorde. [Online]. [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/n8oxh>.
33. Ross. Manual de manejo. [Online].; 2014 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/oyfqq>.
34. Renteria O. Avicultura. [Online].; 2013 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/7yb79>.

35. KAREN ALEXANDRA CEDEÑO MENDOZA CRVP. MANEJO DE CORTINAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR ANIMAL Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500. [Online].; 2017 [cited 2021 Enero 16. Available from: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/722/1/TMV121.pdf>.
36. Federico FJ. Manual de Normas Básicas de Bioseguridad de una Granja Avícola. [Online]. [cited 2021 enero 20. Available from: <https://n9.cl/5k4u6>.
37. Sitio Argentino de Producción Animal. MANUAL DE AVICULTURA. [Online]. [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/1htff>.
38. Donald JO. Manejo del Ambiente En el Galpón de Pollo de Engorde. [Online].; 2009 [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/36x4b>.
39. Barrios E. Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros. [Online].; 2014 [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>.
40. SOLLA NOTAS. VENTILACIÓN EN GALPONES ABIERTOS POLLO DE ENGORDE. [Online]. [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/wmdaj>.
41. Karen Schwean. Lardner HC. Iluminación para Pollo de Engorde. [Online].; 2010 [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/o4yy>.
42. RENDÓN CV. Vacunación en Pollos de Engorde. [Online].; 2018 [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>.
43. Fortaleza del Valle. El cacao ecuatoriano cautiva el mercado internacional. [Online]. [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/6kcux>.
44. Comunicación Social R.T. 40 productores de cacao se beneficiarían de acreditación internacional. [Online].; 2019 [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://n9.cl/pusti>.
45. Eco.Agricultor. Cacao: propiedades, beneficios y usos de este alimento. [Online]. [cited 2021 Enero 20. Available from: <https://www.ecoagricultor.com/cacao-propiedades-beneficios/>.

46. Andrés JFH. Desarrollo de una barra de cereal tipo energética mediante el uso de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*). [Online].; 2018 [cited 2021 Enero 20. Available from: <file:///C:/Users/User/Downloads/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-30.pdf>.
47. ORELLANA TEC. “UTILIZACIÓN DE CÁSCARA DE CACAO (*Theobroma cacao*) FERMENTADA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE”. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 01. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7176/1/17T1484.pdf>.
48. Erik Vivanco Carpio LMCMCF. Caracterización físico-química de la cascarilla de *Theobroma cacao* L, variedades. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 01. Available from: <file:///C:/Users/User/Downloads/309-Texto%20del%20art%C3%ADculo-477-1-10-20180718.pdf>.
49. ALCÍVAR MURILLO LLAGWW. VALORACIÓN NUTRICIONAL DE LA CÁSCARA DE CACAO Y SU POTENCIAL USO EN NUTRICIÓN DE BOVINOS. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 05. Available from: <https://n9.cl/mw0yk>.
50. Sánchez Prieto Víctor AEsYAMCMRANC. Elaboración de alimento balanceado para pollo broiler a base de subproductos de cacao (cáscara, cascarilla y placenta). Espirales. 2017 Enero; 02(13).
51. GONZALEZ. MEB. UTILIZACION DE DIFERENTES NIVELES DE CASCARILLA DE CACAO (15%, 20% Y 25%) EN ALIMENTACION DE CUYES MACHOS PERUANOS MEJORADOS EN LA ETAPA CRECIMIENTO - ENGORDE, PROVINCIA - BOLIVAR. [Online].; 2015 [cited 2021 Febrero 06. Available from: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1191/1/094.pdf>.
52. MARINA VSL. INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE CASCARILLA DE CACAO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN FASES DE CRECIMIENTO Y ACABADO. [Online].; 2016 [cited 2021 Febrero 5. Available from: <https://n9.cl/11k0f>.
53. Bastidas AHS. CONSUMO VOLUNTARIO Y RENDIMIENTO A LA CANAL EN POLLOS DE ENGORDE ALIMENTADOS CON RESIDUOS POS COSECHA DE *Theobroma cacao* L. [Online].; 2016 [cited 2021 Febrero 5. Available from:

<https://n9.cl/o61v4>.

54. ORELLANA TEC. “UTILIZACIÓN DE CÁSCARA DE CACAO (*Theobroma cacao*) FERMENTADA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 05. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7176/1/17T1484.pdf>.
55. Núñez-Torres Oscar Patricio* CTSEVEGPASRSTD. Comportamiento de los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo tres niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*). Scielo. 2018 Abril; 05(01).
56. OROZCO FFM. USO DE SUBPRODUCTOS DE CACAO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*). [Online].; 2010 [cited 2021 febrero 05. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2224/1/T-UTEQ-0264.pdf>.
57. Toro DCS. EFECTO DE LA CASCARILLA DE CACAO (*Theobroma cacao*) SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)”. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 6. Available from: <https://n9.cl/zpv1a>.
58. PENADILLO DM. DESEMPEÑO BIOECONÓMICO DE CUATRO NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE *Theobroma cacao* L (CACAO) EN DIETAS DE *Oreochromis niloticus* (TILAPIA) EN FASE DE ENGORDE”. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero 06. Available from: <https://n9.cl/15b1>.
59. Alarcón MC. CASCARILLA DEL GRANO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN RACIONES DE CRECIMIENTO, ACABADO PARA CERDOS” "CACAO GRAIN SHELL (*Theobroma cacao* L.) IN GROWTH RATIONS, FINISHED FOR PIGS". ResearchGate. 2016 Agosto.
60. MEJÍA OMV. EVALUACION DEL DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO Y RENDIMIENTO EN CANAL DE POLLOS ROSS 308 AP, SOMETIDOS A DIFERENTES TABLAS DE CONSUMO. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero 07. Available from: <https://n9.cl/c4jg>.
61. PEREZ LP. EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE LA CANAL DE POLLOS DE ENGORDA Y SUS PARTES SECUNDARIAS ADICIONANDO UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO (NUCLEOTIDO) EN LA FASE DE INICIACION. [Online].; 2007 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <https://n9.cl/cq83j>.

62. Reinoso RA. Evaluacion del uso de acidificantes en las faces de crecimiento y finalizacion en pollos de engorde. [Online].; 2008 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7965/1/D-38843.pdf>.
63. MELGAR JDF. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO EN CANAL (%) Y RENDIMIENTO POR PIEZA (%) EN POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA COBB, SEGÚN SEXO Y DIFERENTES PESOS AL MOMENTO DEL FAENADO EN UN PROCESO NO TECNIFICADO. [Online].; 2014 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/84773714.pdf>.
64. KATTY VR. EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL USO DE TRES NIVELES DE HARINA DE RESIDUOS DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN HUANCAYO. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 09. Available from: <https://n9.cl/oy8x>.
65. Almendárez EAZ. Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02z49e.pdf>.
67. Avila Araque Carlos Macias BD. Estudio de factibilidad para la elaboracion de alimentos balanceados para ollos broilers. [Online].; 2013 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2317/1/T-UCE-0005-403.pdf>.
68. Arbor Acres. Guia de manejo de engorde. [Online].; 2009 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://n9.cl/jicy8>.

16. ANEXOS

Anexo 1. Aval de aprobación del Centro de Idiomas



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el Egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, JUMBO MARTÍNEZ MILTON GILBERTO**, cuyo título versa **“IMPLEMENTACIÓN EN 3 NIVELES DE HARINA DE CACAO (Teobroma cacao) 5; 10 Y 15% SUSTITUYENDO LA PROTEÍNA EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE ”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502666514

1803027935 Firmado
digitalmente por
1803027935
VICTOR HUGO
ROMERO GARCIA
ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.01
13:54:04 -05'00'

Anexo 2. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

APELLIDOS: SILVA DELEY

NOMBRES: LUCIA MONSERRATH

ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: RIOBAMBA, 11- ENERO-1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: GALO PLAZA 28-55 Y JAIME ROLDOS

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366764

CORREO ELECTRÓNICO: lucia.silva@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCIÓN EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)

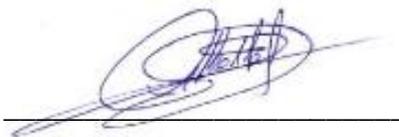
ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: NUTRICIÓN ANIMAL

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 01-02-2017

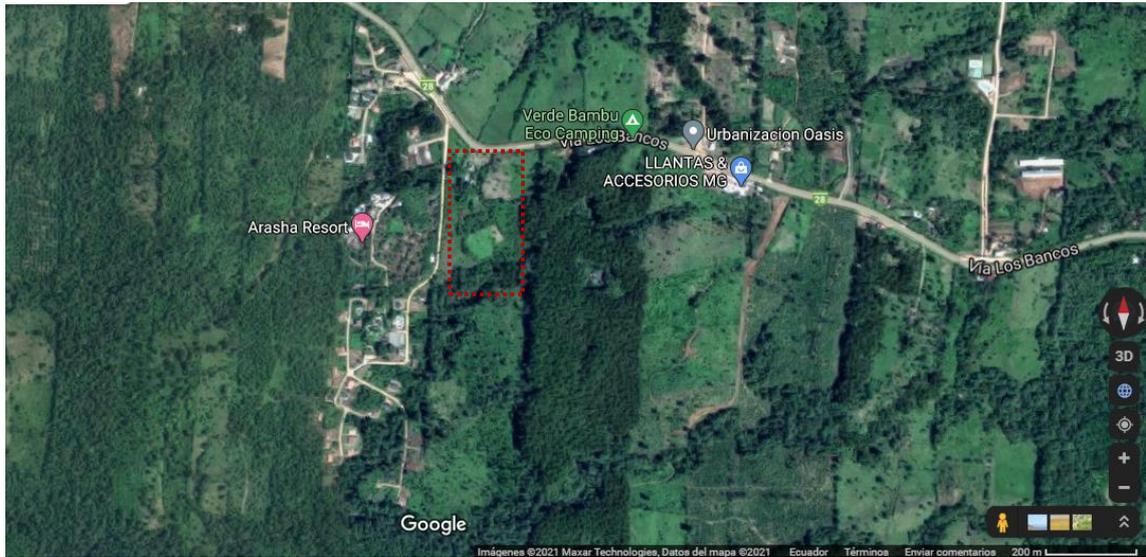
Firma

Anexo 3. Hoja de vida de la estudiante**DATOS PERSONALES DE LA ESTUDIANTE****APELLIDOS:** JUMBO MARTÍNEZ**NOMBRES:** MILTON GILBERTO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 172190180-7**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** PEDRO VICENTE MALDONADO–
PICHINCHA, 05-SEPTIEMBRE-1993**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BARRIO EL PROGRESO, KM. 116 CALACALI LA
ABUNDANCIA.**TELÉFONO:** 0988039724**CORREO ELECTRÓNICO:** milton.jumbo1807@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	TÍTULO EN AGROPECUARIA ESPECIALIDAD: EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	2011-02-11	1479726

HISTORIAL UNIVERSITARIO**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 04-Abril-2016

Firma

Anexo 4. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación



Anexo 5. Desarrollo del proyecto de investigación.

Anexo 5.1. *Obtención de la harina de cacao (cascarilla)*



Anexo 5.2. Limpieza y desinfección del galpón.



Anexo 5.3. Preparación para la llegada de los pollitos bb.



Anexo 5.4. Llegada de los pollitos bb.



Anexo 4.5. Vacunación



Anexo 5.6. Implementación de la harina de cacao en el balanceado.



Anexo 5.7. División y rotulación de los tratamientos.



Anexo 5.8. *Pesaje de los pollos en las diferentes semanas del proyecto.*



Anexo 5.9. *Faenamiento y pesaje de los pollos y vísceras.*

