



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA
(*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA
FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA.**

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

Autor:

Bedoya Umaquina Diana Mercedes

Tutor:

Ing. Silva Déley Lucia Monserrath

Latacunga- Ecuador

Febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **BEDOYA UMAQUINGA DIANA MERCEDES**, con C.C. **1600575482** declaro ser autora del presente proyecto de investigación:

“EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA.”, siendo Ing. Zoot tutora Ing. Lucia Monserrath Silva Déley Mg 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, a 07 de febrero de 2020



Diana Mercedes Bedoya Umaquina

C.I: 160057548-2

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 **DIANA MERCEDES BEDOYA UMAQUINGA** identificado con **C.C. 160057548-2**, de estado civil Soltera y con domicilio en la Ciudad del Baños Provincia de Tungurahua, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 **EL CESIONARIO** 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 “**Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (*solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el CEASA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Abril 2016 – Febrero 2020

Aprobación CD: 15 de noviembre del 2019

Tutora: Ing. Lucia Monserrath Silva Déley. Mg

Tema: “**EFEECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA**”.

CLÁUSULA SEGUNDA. -**EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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. **EL CESIONARIO** 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 siete días del mes de febrero de 2020.



Diana Mercedes Bedoya Umaquina

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA)”, de BEDOYA UMAQUINGA DIANA MERCEDES 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, 07 de febrero de 2020



Ing. Lucia Monserrath Silva Déley

C.C: 060293367-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

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: **BEDOYA UMAQUINGA DIANA MERCEDES** con el título de Proyecto de Investigación: **“EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA.”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Latacunga, 07 de febrero de 2020

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente).

Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza
C.C: 050188013-2



Lector 2

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez
CC: 050130831-6



Lector 3

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina
C.C: 050172099-9

AGRADECIMIENTO.

En primer lugar, quiero darle las gracias a Dios por brindarme sabiduría y fortaleza, por guiarme por el camino correcto y sobre todo por poner en mi vida las personas indicadas para culminar mis estudios universitarios.

A mis amados padres ASCIENCIO BEDOYA y RUDECINDA UMAQUINGA agradecerles por su eterno amor, por su apoyo moral, económico, sus consejos, es gracias a ustedes que estoy culminando una etapa más de mi vida. GRACIAS POR TODO.

También quiero plasmar mi agradecimiento en este Trabajo de Investigación de manera especial a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que aparte de formarme como profesional me ayudado a formarme como buen ser humano de manera muy especial a la Ing. Lucia Silva Tutora de Tesis, por brindarme su conocimiento, sobre todo sin olvidar su apoyo incondicional para culminar con esta investigación.

DIANA BEDOYA

DEDICATORIA.

A Dios por haberme dado salud y vida para lograr mis objetivos.

El presente trabajo de investigación está dedicado de manera especial a mi querida madre RUDECINDA UMAQUINGA, eres una mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido.

A mi padre ASCIENCIO BEDOYA, por haberme apoyado con sus conocimientos y destrezas profesionales, gracias por tus consejos que siempre me ayudaron para ser una mejor profesional.

A mis hermanos y sobrinos por estar siempre a mi lado apoyándome de una u otra manera.

DIANA BEDOYA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL CEASA”

Autora: Bedoya Diana

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el proyecto experimental avícola de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en la provincia de Cotopaxi, ciudad Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, barrio Salache bajo con coordenadas geográficas 0°59'45.7"S de latitud, 78°37'30.9"W de longitud y 2777.011 m.s.n.m de altitud, para esta investigación se utilizó 100 pollos de la línea Ross 308 de un día de edad y se continuó hasta el día 49 de edad, para evaluar el efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde durante la fase de crecimiento y acabado en el CEASA. Las aves fueron asignadas a 5 tratamientos dietéticos; T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de adición de Harina de Papa), T2 - (Dieta Base + 10 % de adición de Harina de Papa), T3 - (Dieta Base +15 % de adición de Harina de Papa) y T4 - (Dieta Base + 20% de adición de Harina de Papa). Se aplica un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento. Las unidades experimentales fueron homogéneas (CV: 6.71%), considerando diferentes fuentes de variabilidad. Se efectuó el análisis de varianza, con las pruebas de significancia de Duncan al 5%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (RBC). Los mejores resultados se obtuvieron al utilizar la dieta alimenticia con el 15% de inclusión de harina de papa (T3) con una mayor ganancia en peso, tanto en la etapa de crecimiento (402,03 g), como en la etapa de engorde (644,7 g), siendo la alimentación de las aves en las etapas de engorde las más adecuadas, debido a su alto contenido de carbohidratos lo que favorece a la conversión de este en energía. Con respecto al consumo de alimento se concluye que, el menor es de 3728,97 g para el T3 y el mayor es para el T0 con la cantidad de 4069,82 g.

Palabras claves: Papa, pollos, ganancia de peso, engorde.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “EFFECT OF FOUR LEVELS (5, 10, 15 AND 20%) OF POTATO FLOUR (*Solanum tuberosum*) IN THE FEEDING OF CHICKENS IN THE GROWTH AND FINISHING PHASE IN CEASA”

Author: Bedoya Diana

ABSTRACT

This research work was carried out in the experimental poultry project of the Veterinary Medicine, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, of the Technical University of Cotopaxi, located in the province of Cotopaxi, Latacunga city, Eloy Alfaro parish, Salache neighborhood low with geographical coordinates 0 ° 59'45.7 "S of latitude, 78 ° 37'30.9" W of longitude and 2777.011 meters above sea level, for this investigation we used 100 chickens of the Ross 308 line of a day of age and continued until on the 49th day of age, to evaluate the effect of four levels (5, 10, 15 and 20%) of potato flour (*Solanum tuberosum*) in the feeding of broilers in the growth and finishing phase in CEASA . The birds were assigned to 5 dietary treatments; T0- (control treatment - Base diet), T1 - (Base Diet + 5% addition of Potato Flour), T2 - (Base Diet + 10% addition of Potato Flour), T3 - (Base Diet +15% Potato Flour addition) and T4 - (Base Diet + 20% Potato Flour addition). A completely random design (DCA) is applied with five repetitions for each treatment. The experimental units were homogeneous (CV: 6.71%), considering different sources of variability. The analysis of variance was carried out, with the Duncan significance tests at 5%, to differentiate between treatments. The economic analysis was performed by calculating the benefit/cost ratio (RBC). The best results were obtained in the treatments that were provided with the food diet consisting of 15% inclusion of potato flour (T3) with a greater gain in weight, both in the growth stage (402.03 g), as in the fattening stage (644.7 g), with the feeding of the birds in the fattening stages being the most appropriate. To food consumption, it is concluded that the lowest consumption is 3728.97 g to the T3 and the highest is for T0 with the amount of 4069.82 g.

Keywords: Potato, chickens, weight gain, fattening.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES.....	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiii
ÍNDICE DE CUADROS	xvi
ÍNDICE GRÁFICOS	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
4.1. Directos:	2
4.2. Indirectos:	2
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
6. OBJETIVOS.....	3
6.1. General.....	3
6.2. Específicos.....	3
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
7.1. El pollo broiler.....	4
7.1.1. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde.....	4
7.1.2. Alimentación de pollos de engorde.....	4
7.1.3. El sistema digestivo de las aves.....	5
7.1.4. Partes del sistema digestivo de las aves.....	5
7.1.5. Digestión de los compuestos nutritivos.....	6
7.1.5.1. Digestión de hidratos de carbono.....	6
7.1.5.2. Digestión de lípidos.....	7
7.1.5.3. Digestión de proteínas.....	7
7.1.6. Manejo del pollo de engorde.....	8
7.1.6.1. Diseño del galpón.....	8
7.1.6.1.1. Densidad de lote.....	8
7.1.6.1.2. Equipo.....	9
7.1.6.1.2.1. Sistemas de bebederos.....	9
7.1.6.1.2.2. Sistemas de comederos.....	9
7.1.6.1.2.3. Sistemas de calefacción.....	9
7.1.6.1.2.4. Sistemas de ventilación.....	10
7.1.6.2. Preparación del galpón – pre-ingreso de los pollitos.....	10
7.1.6.2.1. Manejo de la cama.....	10
7.1.6.2.1.1. Funciones importantes de la cama.....	11
7.1.6.2.1.2. Alternativas de cama.....	11
7.1.6.2.1.3. Evaluación de la cama.....	11
7.1.6.2.1.4. Requerimientos mínimos de la cama.....	11
7.1.6.2.2. Lista de verificación del pre-ingreso de los pollitos (alistamiento).....	12

7.1.6.3.	Alojamiento (ingreso) de los pollitos.....	13
7.1.6.3.1.	Requerimientos de manejo claves.....	13
7.1.6.3.2.	Calidad de pollito.....	13
7.1.6.4.	Manejo de crianza.....	14
7.1.6.5.	Fase de crecimiento.....	14
7.1.6.6.	Procedimiento de recogida.....	14
7.1.6.7.	Captura de pollos.....	15
7.1.6.8.	Transporte.....	15
7.2.	Papa (<i>Solanun tuberosum</i>).....	15
7.2.1.	Descripción botánica de la papa.....	15
7.2.2.	Importancia del cultivo de papa.....	16
7.2.3.	Producción de papa en Ecuador.....	16
7.2.4.	Uso de la papa en la alimentación animal.....	16
7.2.5.	Composición de la papa.....	16
8.	VALIDACIÓN DE HIPOTESIS.....	17
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	17
9.1.	Ubicación.....	17
9.1.1.	Ubicación Geográfica.....	18
9.1.2.	Datos meteorológicos.....	18
9.2.	Materiales.....	18
9.2.1.	Materiales y equipos de campo.....	18
9.2.2.	Materiales de oficina.....	18
9.2.3.	Insumos.....	19
9.2.4.	Alimentación.....	19
9.2.5.	Materiales experimentales.....	19
9.3.	Tipo de investigación.....	19
9.3.1.	Experimental.....	19
9.4.	Métodos.....	20
9.4.1.	Método deductivo.....	20
9.5.	Técnicas.....	20
9.5.1.	Técnicas ficha de campo.....	20
9.6.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
9.6.1.	Características del ensayo.....	21
9.7.	Duración de la Investigación.....	22
9.8.	Manejo de la investigación.....	23

9.8.1.	Obtención de la harina de papa.....	23
9.8.2.	Preparación de las dietas en estudio con la harina de papa.....	23
9.9.	Manejo del galpón y de las unidades experimentales.....	24
9.9.1.	Preparación, Limpieza y desinfección del galpón.....	24
9.9.2.	Manejo diario de las unidades experimentales.....	24
9.9.3.	Programa de vacunación aplicado.....	33
9.10.	Variables evaluadas.....	33
9.10.1.	Consumo semanal promedio de alimento (g/ave).....	33
9.10.2.	Peso acumulado promedio (g/ave).....	33
9.10.3.	Ganancia de peso.....	33
9.10.4.	Conversión Alimenticia.....	34
9.10.5.	Mortalidad (%).....	34
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, COSTO BENEFICIO.....	34
10.1.	Valoración nutritiva de la harina de papa.....	34
10.1.1.	Caracterización la composición nutritiva de la harina de papa.....	34
10.2.	Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de harina de papa.....	36
10.2.1.	Fase inicial (1-21 días de edad).....	36
10.2.1.1.	Pesos y Ganancias de Peso, g.....	36
10.2.1.2.	Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia.....	37
10.2.1.3.	Mortalidad.....	37
10.2.2.	Fase de crecimiento (28-42 días de edad).....	41
10.2.2.1.	Pesos y Ganancias de Peso, g.....	41
10.2.2.2.	Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia.....	42
10.2.2.3.	Mortalidad.....	43
10.2.3.	Fase de engorde (43 a 49 días).....	48
10.2.3.1.	Pesos y Ganancias de Peso, g.....	48
10.2.3.2.	Consumo de materia seca y conversión alimenticia.....	48
10.3.	Evaluación del rendimiento a la canal.....	51
10.4.	Valoración de la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de harina de papa.....	53
10.5.	Análisis de beneficio/costo.....	55
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
11.1.	Conclusiones.....	56
11.2.	Recomendaciones.....	56
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	57

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonomía de los pollos de engorde.....	4
Cuadro 2. Requerimientos de la cama para pollos de engorde	11
Cuadro 3. Descripción botánica de la papa.....	15
Cuadro 4. Composición química de la papa por cada 100 g.....	17
Cuadro 5. Esquema del ADEVA.	21
Cuadro 6. Esquema del experimento	21
Cuadro 7. Calendario de vacunación aplicado.....	33
Cuadro 8. Análisis químico de la harina de papa.....	35
Cuadro 9. Mortalidad en la fase inicial.....	38
Cuadro 10. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa inicial de 1 a 21 días.	38
Cuadro 11. Mortalidad en la fase de crecimiento.	44
Cuadro 12. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa de crecimiento de 28 a 42 días.	45
Cuadro 13. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa de engorde de 49 días hasta la faena.	50
Cuadro 14. Evaluación del rendimiento a la canal y órganos de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20).....	52
Cuadro15. Evaluación de la calidad de canal de los tratamientos con harina de papa.	54
Cuadro 16. Costos de producción, ingresos y beneficios netos obtenidos en cada tratamiento.	55

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la unidad experimental	22
Gráfico 2. Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo	22
Gráfico 3. Análisis de la composición nutritiva de la harina de papa	35
Gráfico 4. Curva de Pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	39
Gráfico 5. Media de pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	39
Gráfico 6. Curva de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	40
Gráfico 7. Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	40
Gráfico 8. Análisis de mortalidad en la fase de crecimiento.	44
Gráfico 9. Curva de Pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	46
Gráfico 10. Media de pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	46 46
Gráfico 11. Curva de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	47
Gráfico 12. Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.	47
Gráfico 13. Representación gráfica del rendimiento a la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de papa.	51
Gráfico 14. Análisis de calidad de la canal de pollos alimentados con 4 niveles de harina de papa....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 AVAL DE TRADUCCIÓN.....	62
ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTOR.....	63
ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE	64
ANEXO 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO EXPERIMENTAL AVÍCOLA.	65
.....	65
ANEXO 5. PROCESO DE LAVADO, RALLADO, SECADO Y MOLIENDA PARA LA ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA.	66
ANEXO 6. LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL GALPÓN PARA RECEPCIÓN DE POLLITOS BB.	67
ANEXO 7. PESO A LA RECEPCIÓN Y PESOS SEMANALES.....	68
ANEXO 8. VACUNACIÓN A LOS 8, 15 Y 26 DÍAS DE EDAD DE LAS AVES.	69
ANEXO 9. PESAJE DEL DESPERDICIO, CONSUMO DE ALIMENTO, DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO Y SUMINISTRO DE AGUA.	70
ANEXO 10. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE PAPA.....	71
ANEXO 11. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CANAL DE LAVES ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE PAPA.	72
ANEXO 12. REGISTROS DE CONSUMO DIARIO.	73
ANEXO 13. REGISTROS DE PESO SEMANAL Y MORTALIDAD.....	74
ANEXO 14. REGISTROS DE PLAN DE VACUNACIÓN.....	75

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título del Proyecto: Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (*solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el CEASA.

Fecha de inicio: Marzo del 2019

Fecha de finalización: Febrero 2020

Lugar de ejecución: Ubicada en el barrio Salache bajo, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, Universidad Técnica de Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto experimental, implementación de diferentes dietas nutricionales para aves.

Equipo de Trabajo:

Ing. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 2)

Diana Mercedes Bedoya Umaquina (Anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura, Producción animal

Sub área:

62. Agricultura, Silvicultura y Pesca, Producción agropecuaria, Agronomía, Ganadería, Horticultura y Jardinería, Silvicultura y Técnicas forestales, Parques naturales, Flora y Fauna, Pesca, Ciencia y Tecnología pesqueras.

64. Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Línea de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Los altos costos de alimentos concentrados para la explotación de pollos afectan mucho a medianos y pequeños productores del Ecuador. Con el presente proyecto aplicado donde se incluye harina de papa en la alimentación de pollos en fase de crecimiento y acabado, como alimentación alternativa, se pretende tener conocimiento e información para utilizar adecuadamente este producto que abunda en la región sierra de nuestra geografía ecuatoriana y que puede utilizarse en la alimentación animal. Los tubérculos de papa son una fuente barata de carbohidratos que servirá para abaratar costos de producción en la explotación avícola, especialmente en pollos de engorde. Al obtener resultados positivos los beneficiarios serán pequeños y medianos productores que verán en esta alternativa, una forma de abaratar costos en la producción de pollos de engorde.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

4.1.Directos:

- Productores y sus familias
- El investigador principal del proyecto, requisito previo para la obtención del Título Médico Veterinario y Zootecnista.

4.2.Indirectos:

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular como son nutrición y avicultura.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

En la actualidad la producción avícola en el Ecuador es una de las actividades productivas más significativas de la economía ecuatoriana, dicha actividad principalmente se fundamenta en dos segmentos productivos, que son: la producción de carne de pollo y la de huevo comercial; entre estas dos actividades pecuarias, sobresale muy por encima la crianza de pollos para el consumo de carne, considerando que se trata de una de las proteínas más utilizadas dentro de la alimentación en nuestro país. Esta actividad se ha convertido en una fuente de trabajo muy rentable para las personas que se dedican a esta actividad.¹⁹

La crianza de pollo de engorde es uno de los ingresos económicos de muchas familias a nivel nacional, pero últimamente se ha visto afectada por la insuficiente ganancia de peso y un balance económico negativo por emplear alimento balanceado elaborado con materias primas

convencionales que refieren altos costos ya que compiten con la alimentación de otras especies pecuarias y la alimentación humana.

Uno de los mayores rubros del costo de la producción de pollos broiler es el balanceado, correspondiendo al 70% de la inversión total aproximadamente, destacándose de entre las materias primas usadas para la formulación aquellas que aportan proteína y energía dado que estas son costosas, entre estas las más usadas: maíz, soya, harina de pescado; la producción de maíz no es suficiente para la demanda de la alimentación animal ya que la avicultura ocupa el 57% de la producción apenas cubre el del requerimiento nacional, por lo cual se busca alternativas de reemplazo para reducir el gasto, de origen vegetal que ayuden a suplementar la carencia de estas.

Esto supone un gran problema al emprender una explotación avícola, debido a muchas causas entre ellas está el desconocimiento de las características nutricionales de la harina de papa (*Solanum tuberosum*) tales como es una rica fuente de almidón, por lo que es una buena fuente de energía y carbohidratos. El limitado conocimiento sobre las características nutricionales que posee la harina de papa (*Solanum tuberosum*) y los niveles de inclusión, no permiten que sea utilizada ampliamente en la dieta alimenticia de pollos de engorde, lo cual limita el desarrollo productivo y económico de los productores avícolas.

6. OBJETIVOS.

6.1. General

- Evaluar el efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el CEASA.

6.2. Específicos

- Caracterizar la composición química de la harina de papa.
- Evaluar los parámetros productivos de los pollos de cada tratamiento.
- Valorar la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de harina de papa.
- Determinar la relación costo/ beneficio de la producción de los diferentes tratamientos.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1. El pollo broiler

Su nombre se deriva del vocablo inglés broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece a las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc. ⁷

7.1.1. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

Cuadro 1. Taxonomía de los pollos de engorde

REINO	Animal
TIPO	Cordados
SUBTIPO	Vertebrados
CLASE	Aves
ORDEN	Galliformes
FAMILIA	Phasianidae
GÉNERO	<i>Gallus</i>
ESPECIE	<i>Domesticus</i>
<i>Nombre científico</i>	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente: Manual de manejo para pollos de engorde, (2018)

Las razas de aves destinadas a la producción de carne denominados broilers o parrilleros, más importantes a la fecha son las siguientes:

- Línea genética Cobb
- Línea genética Ross ¹⁷

En ambas líneas genéticas se ha logrado optimizar los siguientes parámetros productivos como ser: Ganancia de Peso diaria, Conversión Eficiente de Alimento, Resistencia a enfermedades, Rendimiento en carne de Pechuga. ⁶

7.1.2. Alimentación de pollos de engorde.

El manejo alimenticio de las aves es diferente al de otros animales domésticos debido a una serie de factores que hacen que la formulación de sus raciones deba ser más cuidadosa para proporcionarle los niveles predeterminados de energía, proteína, minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales, de acuerdo a sus requerimientos nutricionales. El consumo de alimento se hace a voluntad, disponiendo de él durante el día y la noche.

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales.¹³

7.1.3. El sistema digestivo de las aves.

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados.²

7.1.4. Partes del sistema digestivo de las aves.

La cavidad oral (boca) de las aves contiene una lengua, glándulas salivales, papilas y unas protuberancias que facilitan la deglución de alimentos. El paladar contiene una hendidura llamada coana que conecta la cavidad nasal con la boca. En las aves no existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivales. La saliva en las aves tiene una coloración gris lechoso, en ella se encuentra la amilasa salival y lipasa en pequeñas cantidades, cuya función es retener los alimentos (granos) por corto tiempo y luego es pasado directamente al buche.¹

El esófago comunica la faringe con el estómago, en la entrada del tórax se ensancha formando el buche, divertículo con orificios de entrada y salida muy próximos, donde aparentemente hay actividad enzimática (Ptialina de la saliva), su función principal es el almacenamiento de los alimentos, la regulación de la llenura gástrica y el reblandecimiento del alimento por acción de la saliva y las secreciones del buche y esófago. Luego del buche viene la segunda porción del esófago que penetra a la cavidad torácica.¹⁴

La región gástrica posee dos órganos: proventrículo y molleja. El primero también llamado estómago succenturiado es un órgano pequeño, por el cual el alimento pasa con rapidez, cuya función principal es la de secretar jugo gástrico, pepsina y ácido clorhídrico. La molleja es un órgano muy musculoso desarrollado en forma arriñonada. En su interior se pueden encontrar piedras y elementos duros que han ingerido las aves y, actúa como órgano de masticación y de digestión. De la molleja, el alimento parcialmente predigerido pasa al intestino delgado donde los procesos digestivos son similares al de otros animales.⁴

El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo, se subdivide en:

Duodeno: sale del estómago muscular (molleja) por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa sobre del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio. Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas, allí desembocan los conductos del páncreas y del hígado. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6.31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción.

El yeyuno inicia donde una de las ramas de la U del duodeno consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7.04.¹⁰

El íleon su estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal, su pH es de 7.59. En el lugar del íleon, donde desembocan los ciegos, empieza en el intestino grueso.

El intestino grueso consta de dos ciegos y el colon, no existe una clara demarcación entre el colon y el recto; el colon relativamente es corto, los ciegos son dos sacos de 17 cm de largo, donde continúa la degradación de los nutrientes y su única aparente función es reabsorber y servir de depósito de bacterias que aprovechan la fibra y sintetizan algunas vitaminas del complejo B.¹⁵

El colon es casi recto y corto conduce el contenido intestinal a la cloaca. La mayor parte de agua de la orina es reabsorbida en la cloaca dándole a la orina una consistencia pastosa y de color blanquecino. Los desperdicios nitrogenados son excretados en forma de ácido úrico y uratos, en vez de urea como lo es en mamíferos.¹¹

7.1.5. Digestión de los compuestos nutritivos.

7.1.5.1. Digestión de hidratos de carbono.

Los glúcidos que ingieren las aves principalmente están contenidos en los granos. Químicamente, la mayoría, son polímeros de la glucosa, así tenemos al almidón, el cual está constituido por moléculas de amilasa y amilopectina. También ingieren celulosa, pudiendo en ocasiones ingerir sacarosa, como así también algunos monosacáridos libres. Si el estómago está lleno los alimentos permanecen en el buche, en el cual se produce un reblandecimiento e

hidratación de los mismos, donde fundamentalmente interviene la secreción salival, la cual por medio de la ptilina (en las aves que la poseen), comienza una hidrólisis enzimática del almidón por la amilasa pancreática y las disacaridasas intestinales (maltasa, sacarasa y lactasa), produciéndose en primer lugar moléculas de dextrina (son cadenas cortas de glucosa) y posteriormente moléculas de glucosa que se absorben. También se produce y absorbe fructosa y galactosa procedentes de la sacarosa y de la lactosa, respectivamente del almidón.

Los azúcares que escapan a la digestión en el intestino delgado pasan a los ciegos, donde por fermentación microbiana, se degradan y forman ácidos orgánicos (Láctico y Ácidos Grasos Volátiles).^{1,2}

7.1.5.2. Digestión de lípidos.

Los triglicéridos están formados por una molécula de glicerina (o glicerol) unida a tres moléculas de ácidos grasos.

La grasa del alimento es hidrolizada en el intestino delgado a ácidos grasos y glicerina por la acción conjunta de las sales biliares (son derivados del ácido cólico que emulsionan y saponifican las grasas) y de la lipasa pancreática. En la pared del duodeno y en las células adiposas se produce una neoformación de triglicéridos a partir de la glicerina, de los ácidos grasos y de los monoglicéridos absorbidos. La grasa no absorbida en el intestino delgado es excretada en las heces.¹

7.1.5.3. Digestión de proteínas.

Las proteínas ingeridas llegan al estómago glandular donde se ponen en contacto con el jugo gástrico, este contiene ácido clorhídrico (Cl H) y pepsinógeno. El Cl H, determina el pH, como así también produce la activación de la pepsina. Esta enzima actúa como una endoenzima sobre las uniones peptídicas de las proteínas, en el paso por la molleja de quimo ácido, tampoco se produce una gran degradación de las proteínas y todo lleva a considerar que la hidrólisis se realiza fundamentalmente en el intestino delgado. A este nivel se le deben agregar las enzimas correspondientes de la secreción pancreática, como la tripsina y la quimotripsina. Su actividad hidroliza a las proteínas ingeridas, pasando por diversos compuestos intermedios como ser: peptonas, polipéptidos de diferente peso molecular y dipéptido. Un tercio de estos dipéptido son incorporados como tales a las células del epitelio intestinal, donde son desdoblados por enzimas específicas intracelulares. Los dos tercios restantes son atacados fuera de las células por las dipeptidasas, dejando como producto final amino ácidos (A.A.) libres.⁸

7.1.6. Manejo del pollo de engorde.

El objetivo principal de las granjas del pollo de engorde es facilitar las condiciones que aseguren un óptimo rendimiento de las aves. Para que se cumpla este objetivo intervienen factores que el productor no puede manejar, por ejemplo, el clima y factores que el productor puede manejar, por ejemplo: el tipo de balanceado y los aditivos a utilizarse en la alimentación. Para que cualquier proyecto pecuario tenga buenos resultados se deben tener en cuenta cuatro factores y son:

- Raza,
- Alimento,
- Control sanitario (prevención de enfermedades); y, por último
- Manejo que se le da a la explotación.¹³

Una buena línea es aquella que tiene una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, con características físicas tales como cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas, ombligos limpios y bien cicatrizados. Las incubadoras nacionales están distribuyendo en general pollitos de engorde de muy buena calidad, provenientes de excelentes reproductores y con capacidad genética para la producción de carne.⁶

7.1.6.1. Diseño del galpón.

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

Cuando se planee la construcción de un galpón para pollos de engorde, primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural. El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día. El principal objetivo es reducir 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.¹⁵

7.1.6.1.1. Densidad de lote.

Es esencial que las aves destinadas a la producción de carne tengan suficiente espacio tanto si se alojan en pequeños grupos en las granjas, como en grandes naves comerciales o

semicomerciales. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad. Cuando se aproximan al peso de mercado, la densidad de población máxima de las aves en confinamiento total en cama profunda es de alrededor de 30 kg de aves por metro cuadrado de superficie.⁷

7.1.6.1.2. Equipo.

7.1.6.1.2.1. Sistemas de bebederos.

Proveer de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua, el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento de las aves se verá comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas.⁶

7.1.6.1.2.2. Sistemas de comederos.

Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio.²³

7.1.6.1.2.3. Sistemas de calefacción.

Una de las claves para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente de alojamiento adecuado. La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional (temperatura ambiental), aislación del techo y nivel de sellado del galpón.

- Criadoras: las criadoras de campana se usan para calentar la cama dentro del galpón. Estos sistemas permiten que los pollitos encuentren su propia zona de confort. El agua y alimento deben estar cerca.
- Los galpones deben precalentarse para que la humedad, temperatura de la cama y del ambiente estén estabilizados 24 horas antes del ingreso de los pollitos. Para lograr este

objetivo, el precalentamiento del galpón debe comenzar al menos 48 horas antes del ingreso de los pollitos.²⁰

7.1.6.1.2.4. Sistemas de ventilación.

Importancia de la calidad del aire:

El propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH₃) y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire).

Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de NH₃, CO₂, niveles de humedad y un aumento en los síndromes productivos relacionados como ascitis.¹⁹

7.1.6.2. Preparación del galpón – pre-ingreso de los pollitos.

Luego de barrer pisos, andenes y bodegas, se lava con abundante agua a presión, las estructuras, techos, mallas, muros y pisos de galpones y bodegas, tanto interna como externamente, eliminando todo residuo de polvo o materia orgánica. Efectuar una desinfección a fondo con un desinfectante de reconocida acción germicida, con efecto residual, que no sea tóxico, corrosivo e irritante. Lavar y desinfectar tanques de abastecimiento de agua y tuberías, permitiendo que el desinfectante permanezca en ellos hasta el momento de usarlos nuevamente. Aprovechar este momento en el cual los galpones se encuentran sin alimento concentrado para efectuar un control de roedores con rodenticidas de buena acción y destruir madrigueras.

Fumigar con un producto insecticida para controlar ácaros y otros insectos. Poner cal en pisos y blanquear muros laterales y bodegas interna y externamente. Es importante realizar todas estas labores con suficiente anticipación de modo que se pueda ejercer una mayor limpieza y desinfección antes de la llegada del próximo lote de pollos.¹⁶

7.1.6.2.1. Manejo de la cama.

El manejo de la cama constituye un elemento fundamental para la salud de las aves y el rendimiento y calidad final de la canal. Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si se deja que la cama se moje, las aves desarrollan lesiones de las patas y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves.⁷

7.1.6.2.1.1. Funciones importantes de la cama.

Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislación entre de las temperaturas frías del piso.

A pesar de que hay varias alternativas para el material de cama, ciertos criterios deben ser aplicados. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las propiedades de la cama deben incluir un tamaño medio de partícula, tener buena capacidad de absorción sin apelmazarse, fácil liberación al aire de la humedad absorbida, tener capacidad de atrapar humedad inclusive durante altas densidades, bajo costo y alta disponibilidad.¹⁹

7.1.6.2.1.2. Alternativas de cama.

- Viruta de pino – excelentes propiedades absorbentes.
- Viruta de madera dura –puede contener taninos que causen toxicidad y astillas duras que dañen el buche.
- Cascarilla de arroz –buena alternativa de cama y bastante barata en algunas áreas.

7.1.6.2.1.3. Evaluación de la cama.

Una buena forma de evaluar la cama es recoger un puñado y exprimirlo suavemente. La cama debe adherirse levemente a la mano y romperse cuando cae al piso. Si la humedad es excesiva se mantendrá compacta aun después de caer al piso. Si la cama está demasiado seca no se adherirá a la mano al exprimirla.²⁰

7.1.6.2.1.4. Requerimientos mínimos de la cama.

Cuadro 2. Requerimientos de la cama para pollos de engorde

Tipo de cama	Profundidad mínima
Viruta de madera	2, 5 cm (1 in.)
Cascarilla de arroz	5 cm (2 in.)

Fuente: Guía de Manejo del Pollo de Engorde, (2013)

7.1.6.2.2. Lista de verificación del pre-ingreso de los pollitos (aliamiento).

La clave para una producción exitosa de pollos de engorde comienza implementando un programa de manejo sistemático y eficiente. El programa debe comenzar bien antes de la llegada de los pollitos. El aliamiento del galpón como parte de un programa de manejo suministra una base para un ciclo de pollo de engorde eficiente y rentable. Se debe verificar lo siguiente:

- a. Verificación del Equipo: Después de confirmar que el número de pollitos a recibir esta en relación con la capacidad de los equipos, instale los equipos de crianza necesarios y verifique que el equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Asegúrese que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente.²¹
- b. Verificación de Calentadores: Verifique que todos los calefactores estén instalados a la altura recomendada por el fabricante y que estén trabajando a la potencia máxima.
- c. Verificación de Termostatos o Sensores
- d. Verificación de la Temperatura del Suelo: Durante los primeros 5 días, los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal. La capacidad para una termorregulación eficiente no se alcanza hasta los 14 días de edad. Los pollitos dependen del personal encargado del galpón para recibir una temperatura de cama adecuada. Si la temperatura de la cama y ambiental son muy bajas, los pollitos perderán su temperatura corporal produciendo amontonamiento de las aves, bajo consumo de agua y de alimento, bajo crecimiento y mayor susceptibilidad a enfermedades. Al ingreso de los pollitos la temperatura del piso debe ser al menos de 32 °C y de 30 a 50% de humedad relativa.
- e. Verificación de Bebederos: Todos los bebederos deben ser enjuagados para eliminar restos de desinfectantes.
- f. Verificación de Comederos
 - Elimine toda el agua proveniente de la limpieza de los comederos antes de llenarlos.
 - Suplemente comederos adicionales durante los primeros 7 a 10 días, los cuales pueden ser bandejas, tapas o comederos de papel.

- Se debe poner una bandeja por cada 50 pollitos.²³

7.1.6.3. Alojamiento (ingreso) de los pollitos.

Cuando el pollito está recién nacido, la yema residual le da una reserva de anticuerpos protectores y nutrientes hasta que haya una fuente de alimento disponible. Si el pollito recibe alimento prontamente después del nacimiento, el crecimiento se iniciará de inmediato y la yema residual será absorbida en cuanto el alimento entre al intestino, dándole al pollito un refuerzo útil en su crecimiento. Si no se suministra alimento oportunamente después del nacimiento, el pollito quedará dependiendo de la yema residual para recibir nutrientes, retrasando así su crecimiento. Una parvada en la que algunos de los pollitos no comienzan a alimentarse durante 1, 2 ó 3 días será dispareja y su peso promedio en el proceso se reducirá significativamente. Las deficiencias en el manejo o el ambiente inicial reducen tanto el desempeño actual como el final de la parvada.²¹

7.1.6.3.1. Requerimientos de manejo claves.

- Siempre aloje pollitos de edad y origen similares en un mismo galpón.
- El alojamiento de la granja debe seguir el sistema “todo adentro todo afuera” (all in - all out).
- Demoras en el alojamiento contribuirán con la deshidratación de los pollitos resultando en una mayor mortalidad y menor crecimiento.
- El transporte debe proveer las condiciones ideales para los pollitos y el tiempo de entrega debe ser lo más corto posible.
- Los pollitos deben ser cuidadosamente alojados y distribuidos uniformemente cerca del agua y del alimento dentro del área de crianza.
- Monitoree cuidadosamente la distribución de los pollitos durante los primeros días. Esto puede ser utilizado para diagnosticar problemas en los comederos, bebederos y en los sistemas de ventilación y calefacción.²⁰

7.1.6.3.2. Calidad de pollito.

Las plantas de incubación tienen un tremendo impacto en el éxito de una producción intensiva de pollos de engorde. Para los pollitos la transición desde la planta de incubación a la granja

puede ser un proceso estresante, por lo tanto, los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener una buena calidad de pollito.

Características de una buena calidad de pollito:

- Bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes.
- Pollitos activos y alertas.
- Ombligo completamente cerrado.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas.
- Los pollitos deben estar libre de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados).²²

7.1.6.4. Manejo de crianza.

Nunca se puede hacer suficiente énfasis en la importancia del período de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote. Verifique los pollitos dos horas después de su llegada. Asegúrese de que estén cómodos.²¹

7.1.6.5. Fase de crecimiento.

Los productores de pollos de engorde deben poner énfasis en el suministro del tipo de alimento que producirá un producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente. Los programas de manejo de crecimiento que optimicen la uniformidad del lote, conversión alimenticia, ganancia de peso diario y viabilidad son los que seguramente darán como resultado un producto que cumpla con las especificaciones de mercado y que además optimice la rentabilidad del negocio. Estos programas pueden incluir modificaciones en los patrones de iluminación o en los regímenes alimenticios de las aves.¹⁵

7.1.6.6. Procedimiento de recogida.

Los alimentos deben retirarse entre 8 y 12 horas antes del sacrificio de las aves. El propósito es vaciar el tracto digestivo y evitar así que el alimento ingerido y la materia fecal contaminen la

canal durante el proceso de faenado. Es importante que los avicultores conozcan la legislación local o nacional sobre el tiempo recomendado para retirar los alimentos antes del sacrificio.¹⁶

7.1.6.7. Captura de pollos.

Un proceso de captura (cosecha) que se lleve a cabo de manera incorrecta y sin la adecuada supervisión puede causar moretones, quiebre de alas y hemorragias internas en las piernas. Cuando la captura se hace manualmente, se debe agarrar al pollo con cuidado y por los dos tarsos, o rodeándole el cuerpo, utilizando ambas manos para sostener las alas contra el cuerpo. De esta manera se minimizan el estrés, los daños y las lesiones.²³

7.1.6.8. Transporte.

Las condiciones ambientales del compartimiento del ave dentro del vehículo de transporte son muy diferentes a la temperatura y humedad en el exterior. Se debe suministrar ventilación o calefacción/ enfriamientos adicionales si llega a ser necesario.¹⁹

7.2. Papa (*Solanum tuberosum*).

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), a lo largo de la historia ha ocupado un lugar trascendental en la alimentación humana, tuvo origen en Perú y Bolivia, con el tiempo se extendió el cultivo hasta la región andina, ocupando las regiones altas de Colombia, Ecuador; Perú, Bolivia y Chile.⁵ La papa era producida y consumida por los habitantes de los Andes mucho antes de la llegada de los europeos al continente americano. El término “papa” viene de la lengua quechua y era la palabra usada por los incas para referirse a este tubérculo.²⁴

7.2.1. Descripción botánica de la papa.

Cuadro 3. Descripción botánica de la papa

NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Solanum tuberosum</i>
REINO	Plantae
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Solanales
FAMILIA	Solanaceae
GÉNERO	<i>Solanum</i>
ESPECIE	<i>Tuberosum</i>

Fuente: Toledo, (2016)

7.2.2. Importancia del cultivo de papa.

La importancia de los cultivos de papa se pueden dividir en dos rubros: características nutritivas ya que contiene carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, vitaminas A, C, D y vitaminas del complejo B (se sabe que cuando la papa ha sido cultivada bajo condiciones apropiadas de fertilizantes, suelo y humedad esta puede tener un mayor contenido de nutrientes que los cereales); el otro aspecto de importancia es el económico, ya que es una importante fuente de ingreso para los productores y jornaleros, en especial durante el periodo de cosecha del tubérculo.³

7.2.3. Producción de papa en Ecuador.

En el Ecuador es uno de los principales cultivos con más de 82 000 agricultores involucrados. La producción está orientada principalmente para consumo interno, aproximadamente el 81% se comercializa para consumo en fresco y las industrias utilizan el resto para procesamiento. La siembra y cosecha de papa se la realiza todo el año.⁵

7.2.4. Uso de la papa en la alimentación animal.

El uso de papa es una alternativa en la alimentación animal cuando su precio es bajo en el mercado, en su experiencia demuestran que es posible sustituir el grano por tubérculo siendo la papa más eficiente en conversión alimenticia de materia seca. El uso de la papa en la alimentación animal, aparte de ser una buena forma de dar salida al excedente de producción, permite ahorrar y rebajar los costos en un 33%, la papa cocida y suministrada a libre consumo cuando su precio es bajo y suplementada con una cantidad restringida de alimento balanceado reduce los costos en la alimentación.¹²

7.2.5. Composición de la papa.

El contenido de nutrientes de cada 100 gramos de papa cruda con cascara es: 80 kcal; 19% de carbohidratos totales de los cuales, el 79% son almidones; 12.1 % de proteína; 75% de humedad además de que contiene una gran cantidad de vitaminas de complejo B (tiamina, riboflavina, niacina); vitamina C; y diversos minerales (calcio, magnesio, 22 fosforo y potasio); la papa tiene almidones de fácil digestión que la hacen una excelente fuente energética para la alimentación animal; en comparación con otras raíces y tubérculos.

La papa es rica en nutrientes energéticos, debido al alto contenido de almidón (65-80%) y presencia de azúcares 10%. Las vitaminas que contiene la papa son: vitaminas del complejo B,

tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina (B7), inositol (B8), vitamina A, y vitamina K. Los aminoácidos limitantes son la metionina y la cistina.⁵

Cuadro 4. Composición química de la papa por cada 100 g.

Composición química de la papa	
Humedad	75 %
Proteína	12.1 %
Carbohidratos	79%
Vit. B1 tiamina(mg)	0,11
Vit. B2 Riboflavina (mg)	0,047
Eq. Niacina (mg)	1,7
Vit. B6 Piridoxina (mg)	0,307
Ac. Fólico (µg)	22
Vit. C Ac. Ascórbico (mg)	17
Carotenoides (Eq. B carotenos) (µg)	5,2
Vit. A Eq. Retinol (µg)	0,873
Vit. E Tocoferoles (µg)	0,053

Fuente: INIAP (2002)

7.2.6. Harina de papa.

Uno de los primeros usos de la papa, más difundidos en Europa fue como pienso para los animales de granja. En la Federación de Rusia y en otros países de Europa Oriental, hasta la mitad de la cosecha de papa se sigue destinando a ese uso. El ganado bovino puede recibir hasta 20 kilogramos de papa cruda al día, mientras que los cerdos engordan rápidamente con una alimentación de 6 kilogramos diarios de papa cocida. La papa cortada en trozos y mezclada con el ensilado se cuece al calor de la fermentación.¹²

8. VALIDACIÓN DE HIPOTESIS.

Ho = La inclusión de harina de papa en el balanceado contribuirá a mejorar las variables productivas en los pollos en la fase de crecimiento y acabado.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

9.1. Ubicación.

El presente ensayo se realizó en el proyecto avícola de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicada en la provincia de Cotopaxi, ciudad Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, barrio Salache bajo. (Anexo 4)

9.1.1. Ubicación Geográfica.

Latitud: 0°59'45.7"S

Longitud: 78°37'30.9"W

Altitud: 2777.011 m.s.n.m

9.1.2. Datos meteorológicos.

Temperatura promedio: 10°C

Pluviosidad: 155 mm anuales

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste - Noreste

Nubosidad anual: 4.9/8

9.2. Materiales

9.2.1. Materiales y equipos de campo

- Estufa redLINE
- Bebederos manuales 4 y 2 litros
- Comederos tipo bandeja, tubulares y lineales.
- Escobas
- Pala
- Botas
- Overol
- Termómetro ambiental
- Balanza, capacidad 5Kg
- Fundas plásticas
- Bomba manual para fumigar
- Baldes de 12 y 16 litros
- Campanas de calor a base de gas
- Guantes de manejo
- Mascarillas, cofia

9.2.2. Materiales de oficina

- Registros

- Esferos
- Computadora portátil
- Flash memory
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Rótulos

9.2.3. Insumos

- Cascarilla de arroz (cama)
- Desinfectantes (Byzan, Germicide, Fulltrex)
- Vitaminas (Avisol, Aminovit) y electrolitos
- Vacuna (Newcastle+ Bronquitis, Gumboro)
- Antibióticos (Tilaclor, Azitrox)
- Cal viva

9.2.4. Alimentación

- Balanceado inicial
- Balanceado crecimiento y engorde con la inclusión de diferentes niveles de harina de papa.
- Harina de papa

9.2.5. Materiales experimentales

- 100 pollos bb de la línea Ross 308

9.3. Tipo de investigación

9.3.1. Experimental

En este trabajo experimental el factor de estudio es la harina de papa al 5 %, 10%, 15% y 20% adicionados en la alimentación, como mejorador de los indicadores productivos en pollos Broiler, durante un periodo de siete semanas. En el proceso experimental se controlaron las variables para describir 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.

9.4. Métodos

9.4.1. Método deductivo

Este tipo de investigación se basa en el estudio de la realidad y la búsqueda de verificación o falsación de unas premisas básicas a comprobar. A partir de la ley general se considera que ocurrirá en una situación particular.¹⁸

Se estudiaron cinco grupos de aves con 20 unidades cada uno, cuatro tratamientos con adición de harina de papa en diferentes porcentajes, tratamiento 1 al 5%, tratamiento 2 al 10%, tratamiento 3 al 15% , tratamiento 4 al 20% y el tratamiento 5 el testigo sin adición de harina de papa, mediante los pesajes y comparaciones dar validez o nulidad a las hipótesis enunciada “La inclusión de harina de papa en el balanceado contribuirá a mejorar las variables productivas en los pollos en la fase de crecimiento y acabado”.

9.5. Técnicas

9.5.1. Técnicas ficha de campo

La ficha de campo es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados registros o fichas.¹⁸

Durante el proceso investigativo se llenaron registros de campo con los datos que se recolectaron como: consumo de alimento diario, peso semanal, conversión alimenticia semanal, tasa de morbilidad y de mortalidad.

9.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

La caracterización de la composición química de la harina de papa se evaluó aplicando una estadística descriptiva.¹⁸

En este trabajo de investigación se aplicó un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permite la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad. Se emplearon 100 unidades experimentales divididas en cinco grupos de estudio conformado por 20 cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria, los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de adición de Harina de Papa), T2 - (Dieta Base + 10 % de adición de Harina de Papa), T3 - (Dieta Base +15

% de adición de Harina de Papa) y T4 - (Dieta Base + 20% de adición de Harina de Papa. Para la interpretación de los resultados se empleó el análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Duncan al 5% cuando presentan diferencia significativa para los 4 tratamientos.

Cuadro 5. Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	24
Tratamientos	4
Error	20

Fuente: Bedoya, D (2019)

Cuadro 6. Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETIC	TUE	REP/TRATAM
0	T0	5	4	20
1	T1	5	4	20
2	T2	5	4	20
3	T3	5	4	20
4	T4	5	4	20
TOTAL				100

Fuente: Bedoya, D (2019)

9.6.1. Características del ensayo

Cada unidad experimental correspondió a un cubículo construido de triplex flexible (fdn.) en el cual albergó cuatro aves.

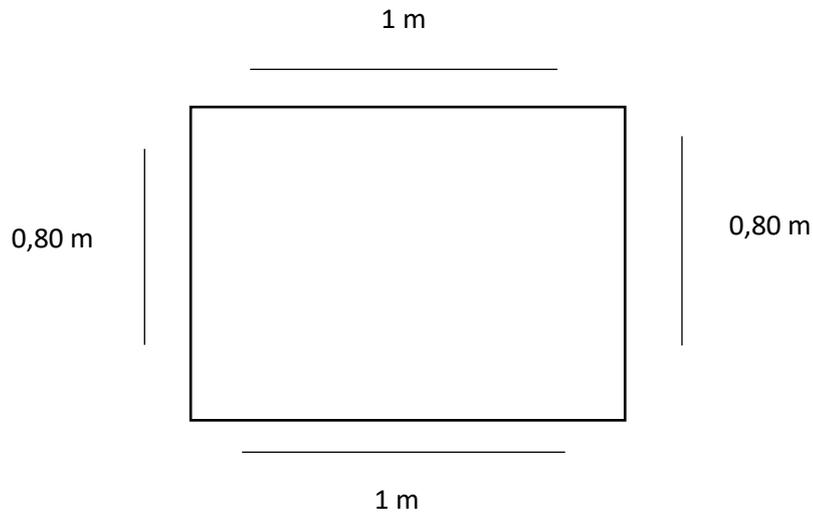
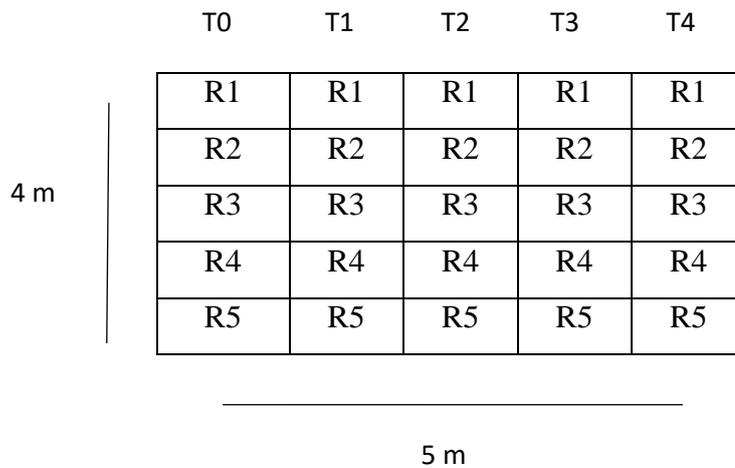
Largo de la unidad: 1 m

Ancho de la unidad: 0,80 m

Alto de la unidad: 0,70 m

Número de aves por unidad: 4

Número total de aves: 92

Gráfico 1. Características de la unidad experimental.**Gráfico 2.** Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo.

9.7. Duración de la Investigación

La investigación tuvo una duración de 11 semanas, destinándose las dos primeras semanas para el proceso de adquisición, lavado, rallado, secado y molienda de la papa, las siguientes dos semanas se realizaron actividades de preparación, limpieza y desinfección del galpón. Y las 7 semanas siguientes se utilizó para recepción de las unidades experimentales y crianza de los pollos con la alimentación correspondiente a los cuatro tratamientos y al grupo testigo.

9.8. Manejo de la investigación

En esta investigación se empleó 100 pollos Broiler de la línea Ross 308 de 1 día de edad con peso promedio de 40 gr.

Se manejó bajo el siguiente esquema:

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

Se realizó un control de vectores (moscas), mediante aplicación de repelentes en puntos estratégicos.

9.8.1. Obtención de la harina de papa.

Se realizó el proceso de lavado, rallado, secado y molienda de la papa (*Solanum tuberosum*) tras la obtención de la materia prima.

- Adquisición:** Las papas (*Solanum tuberosum*) se obtuvieron del mercado mayorista de la ciudad de Latacunga, a un valor de 4 dólares el quintal de la variedad semichola de tierra negra.
- Lavado:** Se procede a lavar con agua corriente para eliminar las impurezas propias del tubérculo.
- Pesado:** Se realiza con una balanza tipo reloj.
- Rallado:** Se procedió al rallado en forma de papas chips.
- Secado:** El deshidratado o secado se realizó en la estufa red LINE, a una temperatura no mayor de 65°C durante un periodo de 12 horas. La relación de la deshidratación o secado corresponde a que por cada 2 libras de papa cruda se obtiene 273 g de papa seca.
- Molienda:** Se realizó en un molino manual obteniéndose un polvo fino, con tamaño de partícula uniforme de 0,05 micras.

9.8.2. Preparación de las dietas en estudio con la harina de papa

Las materias primas se obtuvieron de una distribuidora de balanceados AVICOPROEC de la ciudad de Riobamba, las cuales fueron mezcladas con la harina de papa, dando como resultado las dietas en experimento. Para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los

requerimientos nutricionales para la etapa crecimiento y engorde de la distribuidora de balanceados AVICOPROEC.

9.9. Manejo del galpón y de las unidades experimentales

9.9.1. Preparación, Limpieza y desinfección del galpón

El día 29 de octubre del 2019 hasta el 12 de noviembre del 2019 se realizó la eliminación de maleza alrededor del galpón,

- a. Limpieza:** Se efectuó la limpieza general con escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo, paredes, ventanas.
- b. Flameado:** se realiza dos veces anterior y posterior a la desinfección, flameando pisos paredes y ventanas.
- c. Desinfección:** se utilizó una solución de amonio cuaternario (Baysan), y finalmente para conservar la temperatura se colocaron las cortinas internas previamente desinfectadas con la misma solución.
- d. Colocación del redondel de recepción:** se utilizó dos planchas de policarbonato de dos metros por 50 cm, previamente desinfectadas.
- e. Colocación de la cama:** Se colocó la cama (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros, previamente desinfectada con cal viva.

9.9.2. Manejo diario de las unidades experimentales

Recepción: Se ubicaron los comederos y bebederos equitativamente, se administró alimentación balanceado en polvo de fase inicial, se adicionó el agua de bebida con azúcar en las dos primeras horas de su llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos vitaminas más electrolitos (Avisol), a una temperatura promedio de 31°C.

Se recibieron a los pollitos y se ubicaron en el redondel de recepción y se pesó 24 animales dándonos como promedio 40.4 g de peso a la llegada.

Día 1: Se proporcionó alimento balanceado inicial en polvo a voluntad divididas en cuatro raciones, se suministró el agua de bebida con vitaminas, la temperatura se controló cada hora durante todas las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos es diario.

Día 2: Se empezó distribuyendo el alimento balanceado inicial en polvo a voluntad en cuatro raciones, se adicionó vitaminas al agua de bebida, se realizó el control de temperatura cada hora

durante las 24 horas del día, el lavado de los bebederos es diario y se hizo el cambio del papel de la cama.

Día 3: Dentro de las actividades diarias se dotó de alimento balanceado inicial en polvo a voluntad divididas en cuatro raciones, se suministró agua con vitaminas, se efectuó el control de temperatura cada hora, lavado de bebederos, cambio de pediluvio, desinfección interna y externa del galpón y se realizó el cambio del papel de la cama.

Día 4: Se suministró alimento balanceado inicial en polvo divididas en cuatro raciones, junto con el agua más vitaminas, el control de temperatura se realizó las 24 horas del día, mediante el manejo de las campanas de calor y cortinas internas. Además, se lavó los bebederos, se hizo el cambio de papel de la cama y se cambió los comederos por bandejas.

Día 5: Se proporcionó alimento inicial en polvo divididas en cuatro raciones, junto con el agua de bebida simple, el control de temperatura se realizó durante las 24 horas mediante el manejo de las campanas de calor, cortinas internas, además se lavó, desinfectó los bebederos y se retiró completamente el papel de la cama.

Día 6: Se distribuyó alimento inicial en polvo en cuatro raciones, junto con el suministro de agua simple, se controló la temperatura durante las 24 horas del día manteniendo encendidas las campanas de calor y se lavó los bebederos.

Día 7: Se repartió alimentación balanceada inicial en polvo divididas en cuatro raciones, junto con el agua simple, se controló la temperatura las 24 horas del día manteniendo prendida una campana en el día y las dos campanas en la noche, se tomó el peso semanal, además se lavó los bebederos y se realizó el cambio de pediluvios.

Día 8: Se empezó dotando alimento balanceado inicial dividido en tres raciones, junto con el agua simple, a las 09:00 am se procede a vacunar contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis, vía ocular a una dosis de una gota por pollo. Terminada la vacuna se realiza el cambio de agua con vitaminas (Avisol), se controla la temperatura durante las 24 horas del día mediante el manejo de la cortina interna, manteniendo las dos campanas apagadas durante el día y encendidas durante la noche.

Día 9: Se distribuyó alimento inicial dividido en 3 raciones, junto con el agua simple, se controló la temperatura durante las 24 horas, mediante el manejo de la cortina interna, manteniendo las dos campanas apagadas durante el día y encendidas durante la noche, se realizó

el lavado de bebederos y bandejas, además se realizó la remoción de cama teniendo cuidado de no levantar demasiado polvo.

Día 10: Se proporcionó el alimento inicial dividido en tres raciones, junto con el agua más vitaminas (Aminovit), se llevó a cabo la desinfección interna y externa del galpón, el control de temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de la cortina interna, manteniendo las dos campanas apagadas durante el día y encendidas durante la noche, se implementó un bebedero, un comedero, y se cambió el pediluvio.

Día 11: Se procedió repartir el alimento inicial en tres raciones diarias, junto con el agua más vitaminas (Aminovit), se controló la temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de la cortina interna, manteniendo las dos campanas apagadas durante el día y encendidas durante la noche. Se realizó el lavado de bebederos.

Día 12: Se suministró alimento balanceado inicial en polvo en tres raciones durante el día, junto con el agua más vitaminas (Aminovit), se efectuó el control de temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de la cortina interna, manteniendo las dos campanas encendidas durante la noche, con el lavado de bebederos y la suspensión de luz por 3 horas (10 pm- 01 am).

Día 13: Inicialmente se alimentó a las aves con balanceado inicial en polvo en tres raciones diarias, junto con el agua simple, se controla la temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de la cortina interna y campanas de calor, se realizó el lavado de bebederos, el control de luz con la suspensión de 5 horas (10 pm- 3 am). Se procede al pesaje de las aves para determinar si existe algún cambio negativo con relación al manejo de luz.

Día 14: Se distribuyó alimento balanceado inicial en polvo en tres raciones diarias, junto con el agua simple, se controla la temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de la cortina interna y campanas de calor, se lavó los bebederos, el manejo de luz suspendiendo 7 horas (09 pm- 04 am). Se realiza el cambio de pediluvio y el peso semanal de las aves.

Día 15: Se alimentó con el 90% de balanceado inicial en polvo más el 10% de morochillo divididas en dos raciones diarias, junto con el agua simple, a las 09:00 am se procede a vacunar contra la enfermedad de Gumboro por vía ocular a una dosis de una gota por pollo. Terminando la vacunación se realiza el cambio de agua simple a agua con vitaminas (Avisol), se controla la temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de las campanas de calor y cortina interna, se realizó el lavado de bebederos, la suspensión de luz a 9 horas (08 pm – 05 am), el control de vectores (moscas) mediante la fumigación de Nuvan utilizando a una dosis de 10 ml por litro.

Día 16: Se distribuyó el 80% de alimento balanceado inicial en polvo más el 20% de morochillo en dos raciones diarias, junto con el suministro de agua más vitaminas, se controla la temperatura las 24 horas del día, mediante el manejo de las cortinas externas y campanas de calor. Se efectuó la ampliación del redondel, el retiro de la cortina interna, techo falso, el lavado de los bebederos y se reemplaza los comederos de bandeja por los comederos tubulares.

Día 17: Se proporcionó el 70% de alimento balanceado inicial granulado más el 30% de morochillo en dos raciones diarias, se suministró antibiótico (Tilaclor) en la mañana más expectorante (Fly 600) en la tarde en el agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, campanas de calor, y finalmente con la desinfección interna y externa del galpón.

Día 18: Se dotó del 90% de alimento balanceado inicial granulado más el 10% de morochillo divididas en dos raciones diarias, se suministró antibiótico (Tilaclor) en la mañana más expectorante (Fly 600) en la tarde en el agua de bebida, se realizó el lavado y desinfección de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de las cortinas, campanas de calor durante el día y noche. Se incrementa dos bebederos y dos comederos tubulares.

Día 19: Inicialmente se distribuyó alimento balanceado inicial granulado divididas en dos raciones diarias, se suministró antibiótico (Tilaclor) en la mañana más expectorante (Fly 600) en la tarde en el agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de las campanas de calor, cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar.

Día 20: Se dotó de alimento balanceado inicial granulado en dos raciones diarias, se suministró agua de bebida simple, se llevó a cabo el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, campanas de calor durante el día y noche. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar.

Día 21: Se proporcionó balanceado inicial granulado divididas en dos raciones diarias, junto con el suministro de agua simple, se llevó a cabo el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas y campana de calor, se pesa el desperdicio, consumo diario a proporcionar y el peso semanal de las aves, se realizó la desinfección interna, externa del galpón y él retiró de una campana de calor.

Día 22: Se suministró de alimento balanceado inicial granulado dividida en una ración diaria y se adicionó calcio al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, control la temperatura

mediante el manejo de la campana de calor, cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar.

Día 23: Inicialmente se alimentó a las unidades experimentales con balanceado inicial granulado repartido en una ración al día, se adicionó calcio al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, el retiro de las criadoras, la construcción de los cubículos para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones a dimensiones de 1 m de largo x 0,80 m de ancho para cada cuadro, la selección de las aves por tratamiento y repetición se realizó completamente al azar. Se procedió al control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, el pesó del desperdicio, consumo diario a proporcionar y se realizó la desinfección interna y externa del galpón.

Día 24: Inicialmente se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar, distribuyendo el alimento balanceado inicial granulado en una ración diaria, luego se adicionó calcio al agua de bebida, posteriormente se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas.

Día 25: Se distribuyó el alimento balanceado inicial en harina en una ración diaria, junto con el suministro al agua de bebida simple, se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar.

Día 26: Se comenzó con la alimentación del 100% de morochillo con el fin de prevenir enfermedades metabólicas como es la ascitis, junto con el suministro al agua de bebida simple, a las 10:00 am se procede a revacunar a los pollos contra le enfermedad de Newcastle más Bronquitis a una dosis de una gota por vía oral, inmediatamente se adicionó vitaminas en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. Se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo único de cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar.

Día 27: Se proporcionó alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento distribuida de la siguiente manera: T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de adición de Harina de Papa), T2 - (Dieta Base + 10 % de adición de Harina de Papa), T3 - (Dieta Base +15 % de adición de Harina de Papa) y T4 - (Dieta Base + 20% de adición de Harina de Papa) en una ración diaria, junto con el

suministro de agua simple. Se efectuó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas.

Día 28: Se dotó alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. Se llevó a cabo el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, el peso semanal de dos animales por repetición con un total de 10 unidades experimentales por tratamiento. Se pesó el desperdicio, el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición. Además, se realizó la desinfección interna y externa del galpón

Día 29: Inicialmente se alimentó con balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. A las 10:00 am se procedió a revacunar contra la enfermedad de Gumboro a una dosis de una gota por vía oral, inmediatamente se cambió de agua adicionándole vitaminas, se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 30: Se proporcionó alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple, se efectuó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesa el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 31: Se suministró alimento balanceado crecimiento para cada tratamiento en una ración diaria, junto con la adición de agua de bebida simple, se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 32: Se distribuyó el 80% de alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento más el 20% de morochillo en una ración diaria, junto con el suministro de vitaminas (Aminovit) al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesó el desperdicio, el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición. Finalmente, con la desinfección interna y externa del galpón.

Día 33: inicialmente se alimentó con el 80% de balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento más el 20% de morochillo en una ración diaria, junto con el suministro de vitaminas (Aminovit) al agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, el control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 34: se comenzó con la distribución de balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de vitaminas (Aminovit) al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 35: se proporcionó alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple, se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, el peso del desperdicio, el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición, la desinfección interna del galpón y el pesaje semanal de dos aves por repetición con un total de 10 aves por tratamiento.

Día 36: se alimentó con balanceado crecimiento para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de antibiótico al agua de bebida, se llevó a cabo el lavado de bebederos, el manejo de cortinas externas, el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 37: se repartió el alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con la aplicación de antibiótico al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, el manejo de cortinas externas, el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición. Terminando con el control de vectores (moscas) alrededor del galpón con Nuvan a una dosis de 10 ml por litro.

Día 38: se dotó de balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con la adición de antibiótico en el agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, la desinfección interna del galpón (Germicide), manejo de cortinas externas, el peso del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 39: se distribuyó alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, se disminuye el consumo a 100 g debido al alto desperdicio. Se llevó a cabo el suministro de agua de bebida simple, el lavado de bebederos, manejo de cortinas externas y el peso del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 40: se suministró alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa por cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de antibiótico (Azitrox) en la mañana y expectorante (Fly 600) al agua de bebida, posteriormente se efectuó el lavado de bebederos y el manejo de cortinas externas. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición, tomando en cuenta que se reduce el consumo a 100 g debido al alto desperdicio y por último se procede a la desinfección interna del galpón (Germicide).

Día 41: Se proporcionó el alimento balanceado crecimiento para cada tratamiento en una ración diaria, se disminuyó el consumo a 100 g debido al alto desperdicio, junto con el suministro de antibiótico (Azitrox) en la mañana y expectorante en la tarde (Fly 600) al agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 42: inicialmente se alimentó con el 70% de balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento más el 30% de morochillo en una ración diaria, se incrementó a 120 g de alimento por ave, junto con el suministro de antibiótico (Azitrox) en la mañana y expectorante en la tarde (Fly 600) al agua de bebida, se llevó a cabo el lavado de bebederos, el manejo de cortinas externas, el peso del desperdicio, consumo diario y el pesaje semanal de dos aves por cubículo con un total de 10 aves por tratamiento. Se concluyó con la desinfección interna del galpón con Germicide.

Día 43: Se repartió el alimento balanceado crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, se incrementó a 20 g más de alimento por ave, junto con el suministro de electrolitos al agua de bebida, se efectuó el lavado de bebederos, el manejo de cortinas externas, y el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por repetición.

Día 44: se dotó alimento balanceado engorde con la inclusión de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, se incrementó a 6 g más de alimento por

ave, junto con la adición de electrolitos en el agua de bebida, se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura, el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición. Finalmente se desinfecta la parte interna del galpón con Germicide.

Día 45: se distribuyó alimento balanceado engorde con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple, se llevó a cabo el lavado de bebederos, manejo de cortinas externas, el peso del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición. Por último, se procede al control de vectores (moscas) alrededor del galpón con Nuvan a una dosis de 10 ml por litro de agua.

Día 46: se suministró el 50% de alimento balanceado engorde con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento más el 50% de morochillo en una ración diaria, junto con el de agua de bebida simple, se efectuó el lavado de bebederos, la desinfección interna del galpón con Germicide, manejo de cortinas externas, el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 47: se proporcionó de alimento balanceado engorde para cada tratamiento en una ración diaria, junto con el agua de bebida simple, se realizó el lavado de bebederos, control de temperatura mediante el manejo de cortinas externas, el pesaje del desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición.

Día 48: Se repartió el 50% de alimento balanceado engorde con la adición de diferentes niveles de harina de papa para cada tratamiento más el 50% de morochillo en una ración diaria, junto con el agua de bebida simple, se llevó a cabo el lavado de bebederos y el control de temperatura. Se pesó el desperdicio y el consumo diario a proporcionar por tratamiento y repetición para finalmente proceder con la desinfección interna del galpón con Germicide y externa con Fulltrex.

Día 49: Al iniciar con las actividades diarias se alimentó a las aves con balanceado de engorde en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple, se efectuó el lavado de bebederos, manejo de cortinas externas todas abajo.

Día 50: finalmente cumpliendo con el proceso de crianza de las unidades experimentales, Se realiza el proceso de faenamiento (captura, transporte, faena y comercialización) de las aves.

9.9.3. Programa de vacunación aplicado

Este programa incluye: tipo de vacuna a usar, dosis, vía y edad a la que el ave.

Cuadro 7. Calendario de vacunación aplicado

CALENDARIO DE VACUNACIÓN APLICADO					
EDAD DE VACUNACIÓN	ENFERMEDAD	CEPA	VIA	DOSIS	LUGAR
0	Marek	HVT	Subcutánea	0.2 ml	Incubadora
8	Newcastle + Bronquitis	La Sota b1 Massachusetts	Ocular	Una gota	Plantel avícola UTC
15	Gumboro	Lukert Intermedia	Ocular	Una gota	Plantel avícola UTC
26	Newcastle + Bronquitis	La Sota b1 Massachusetts	Oral	Una gota	Plantel avícola UTC
29	Gumboro	Lukert Intermedia	Oral	Una gota	Plantel avícola UTC

Fuente: Directa

9.10. Variables evaluadas.

9.10.1. Consumo semanal promedio de alimento (g/ave).

Esta variable se registró semanalmente para establecer el consumo acumulado, mediante la diferencia del alimento suministrado frente al alimento sobrante dividido para el número de aves de cada unidad experimental.

9.10.2. Peso acumulado promedio (g/ave).

Esta variable se midió el día de recepción y cada 7 días, hasta los 49 días de edad, con una balanza digital, se tomó el peso de dos pollos para obtener el peso promedio de sus respectivas repeticiones.

9.10.3. Ganancia de peso.

La ganancia se determinó por la diferencia entre el peso promedio final de las aves y el peso promedio inicial de las aves cada semana.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

9.10.4. Conversión Alimenticia.

Con los datos obtenidos de consumo acumulado promedio de alimento y el peso acumulado promedio semanal tomados:

Para determinar este parámetro se dividió el alimento consumido para el peso ganado. Fue calculado semanalmente mediante la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

9.10.5. Mortalidad (%).

Se estimó al dividir el número de pollos muertos entre el número de pollos iniciados, el resultado se multiplicó por 100.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollos muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de pollos iniciales}} \times 100$$

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, COSTO BENEFICIO

10.1. Valoración nutritiva de la harina de papa

10.1.1. Caracterización la composición nutritiva de la harina de papa.

Los análisis de laboratorio de la harina de papa, reportados en el cuadro 8 e ilustrados en el gráfico 3, reporta una composición química con datos importantes en base a un contenido de 12,01% de humedad. La proteína, evidencia un contenido de 11,4 %, se registra una concentración de 97,13 % de materia orgánica, con fracciones de cenizas, con un contenido de 2,87. La fracción de materia seca efectivamente denota un aporte 87,99 respectivamente, lo que en conjunto corresponde a un alimento fuerte para incluirlo en dietas para pollos de engorde. Se puede considerar que la presencia de la harina de papa se constituye en un ingrediente de mucha importancia nutricional y económica para el aprovechamiento en la alimentación de pollos de engorde.

Según Vilcapoma²⁷, al analizar los residuos de la papa (almidón y cascara) menciona que obtuvo como resultados de 11.4 % de proteína, 77.08 de carbohidratos y humedad de 18.78%,

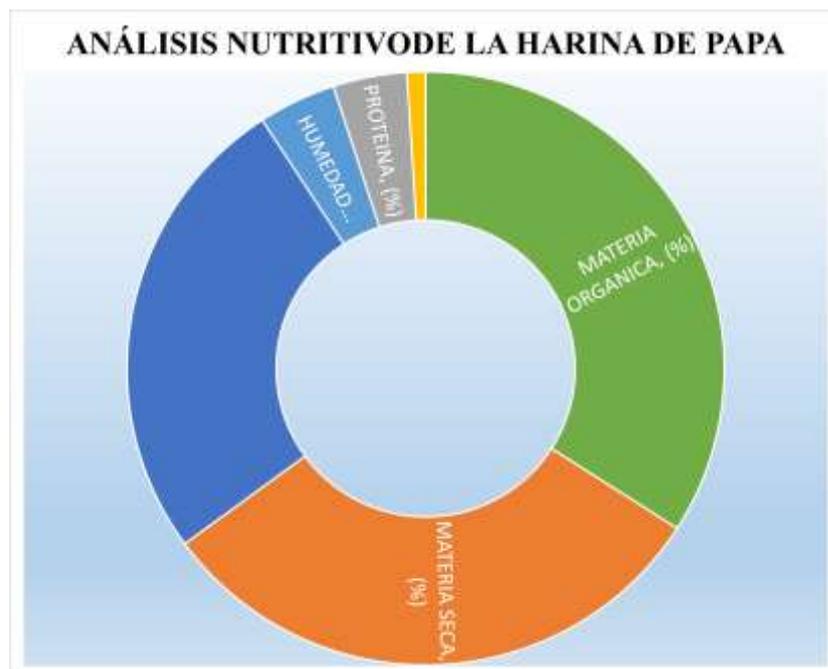
en comparación con nuestros resultados solo se observa ligeras diferencias en la humedad, pero existe igualdad en los porcentajes de proteína.

Cuadro 8. Análisis químico de la harina de papa

PARÁMETROS	RESULTADOS (%)
Código	Rpa-6349
Humedad	12,01
Materia seca	87,99
Proteína	11,4
Cenizas	2,87
Carbohidratos	73.72
Materia Orgánica	97,13

Fuente: SETLAB, 2019

Gráfico 3. Análisis de la composición nutritiva de la harina de papa



Fuente: Directa

10.2. Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de harina de papa.

10.2.1. Fase inicial (1-21 días de edad).

10.2.1.1. Pesos y Ganancias de Peso, g.

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde en la fase inicial, durante los primeros 21 días de edad como se muestra en el cuadro 10 e ilustrados en el gráfico 4, en el que se observa que con pesos iniciales de 38.6 a 41.8 g, con un promedio general de 40.4 g entre todos los tratamientos, presentan un coeficiente de variación del 6.71%, se alcanzaron pesos de 684.6 g con el tratamiento T0 (alimento base) , siendo este el que obtuvo los mejores resultados para esta etapa, no se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0.4766$), en tanto que el T4 (con el 20% de adición de harina de papa) reporto los pesos más bajos con un promedio de 586.06 g.

Los resultados de esta investigación arrojaron datos promedio que son mayores a las reportadas por Vilcapoma²⁷, al utilizar 3 niveles de harina de residuos de papa (30, 40 y 50%) en las dietas para pollos broiler, obteniendo pesos promedio por todos los tratamientos a los 21 días de edad de 561.92 g, esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas, a los pesos iniciales, a la línea y al sexo de los pollos. Mientras que, Custodio²⁸, al utilizar tres niveles de harina de papa (10, 20 y 30) como mejorador de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obtuvo datos superiores a los de la presente investigación con una media de 929.9 g de peso a los 21 días de edad, puede deberse probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de papa fueron más altos lo cual permitió una respuesta productiva elevada. Además, que la línea y el sexo de los pollos fue diferente a la nuestra investigación, tomando en cuenta que tanto Vilcapoma y Custodio utilizaron pollos de sexo macho de la línea Cobb 500 para sus investigaciones.

Al analizar la variable ganancia de peso en la primera fase productiva, podemos evidenciar que, a los 7 días de edad de las aves, presentan ganancias de 102.8 g con el T0, siendo este el que obtuvo mejores resultados, existiendo variación estadísticas significativas entre los tratamientos, como se muestran en el cuadro 10 e ilustrados en el gráfico 6, en tanto que el T4 reportó las ganancias más bajas con un promedio de 83.6 g, por lo que puedo decir que los tratamientos son estadísticamente diferentes, Tomando en cuenta que todas las aves son alimentadas con balanceado inicial sin ningún tipo de adición de harina de papa. A la edad de 14 y 21 días del ensayo podemos observar que no presentan diferencias estadísticas

significativas entre los tratamientos como se puede ver claramente en el gráfico 7, en tanto que a los 21 días el tratamiento con 0% de inclusión de harina de papa repunto con 374 g y el tratamiento 15% reporta las menores ganancias de peso en esta etapa con 324.2 g.

10.2.1.2. Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia

La cantidad de alimento que se suministró a los pollos durante esta fase se muestra en el cuadro 10, en el que se observa que las aves consumieron 525.32 g en promedio. Sin presentar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos

Custodio²⁸, al utilizar tres niveles de harina de papa (10, 20 y 30) como mejorador de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obtuvo consumos superiores a los de la presente investigación con una media de 737.85 g a los 21 días de edad, puede deberse probablemente al manejo alimenticio que se les debió dar a estos animales, y a la zona climática donde se desarrolló este ensayo.

Al analizar la variable conversión alimenticia en las primeras tres semanas de vida de los pollos broiler se registró un promedio general de 1.34 a los 7 días de edad de las aves como se muestra en el cuadro 10. En el que se observa rangos de 1.50 correspondientes al tratamiento T4 y de 1.21 correspondientes al tratamiento T0 demostrando mayor eficiencia de conversión alimenticia, encontrando así diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.1404$). Además, se puede observar que a los 14 y 21 días del ensayo estas no presentan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Correspondiendo así a las mayores conversiones alimenticias para el T0 con un valor de 1.41, para finalmente ubicarse el T3 con un valor de 1.75 correspondiendo a las menores conversiones a la edad de los 21 días de los pollos broiler.

Nuestra investigación arrojó datos promedio que son menos eficientes que los reportados por Custodio²⁸, al utilizar tres niveles de harina de papa (10, 20 y 30) como mejorador de los parámetros productivos en dietas para pollos de engorde obteniendo una ganancia de peso promedio de 1.41 a los 21 días de edad; puede deberse probablemente al manejo alimenticio que se les debió dar a estos animales, y a la zona climática donde se desarrolló este ensayo.

10.2.1.3. Mortalidad

En la presente investigación se registró mortalidad de 2 animales en el tratamiento T0 (Cuadro 9), mientras que en el resto de tratamientos no se registró bajas, por lo que se puede mencionar que la mortalidad en aves en esta etapa inicial fue del 0% para el resto de tratamientos.

Cuadro 9. Mortalidad en la fase inicial

EDAD	NIVELES DE HARINA DE PAPA					PROMEDIO
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)	
7	10%	0	0	0	0	2
14	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0

Fuente: Directa

Cuadro 10. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa inicial de 1 a 21 días.

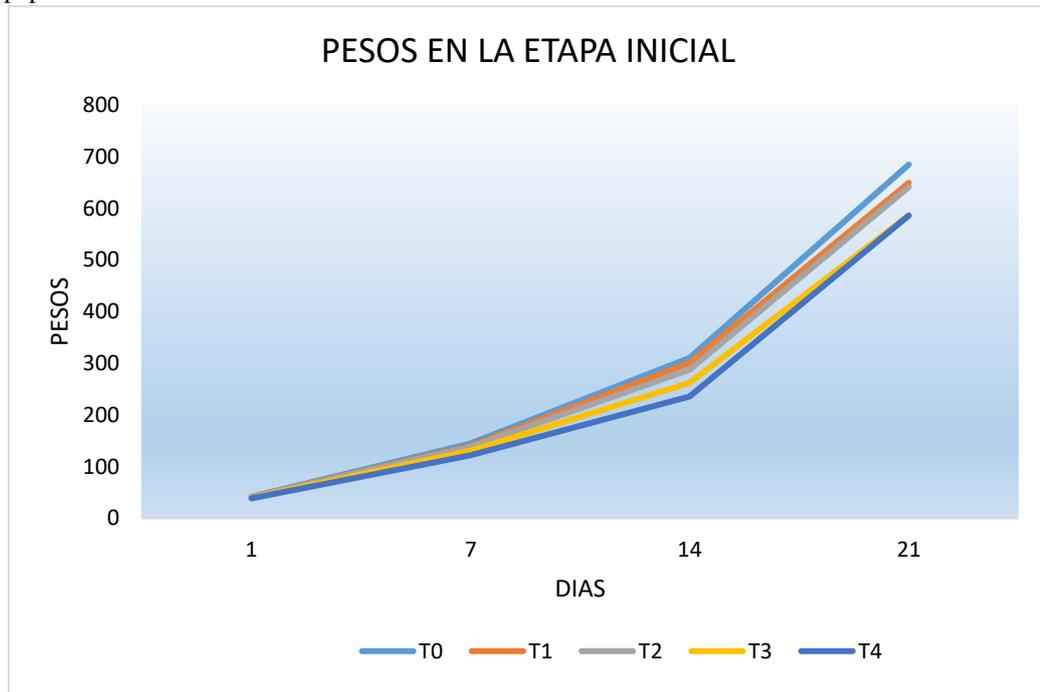
Variables	NIVELES DE HARINA DE PAPA (%)					Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)			
Peso inicial (g)	41.8	41.2	40.8	39.6	38.6	40.4	6.71	
Peso a los 7 días (g)	144.6 a	140.2 ab	138 ab	130.8 ab	122,2 ab	135.2	11.16	0.192
Peso a los 14 días (g)	310.6 a	300.6 a	287.6 a	262.2 a	236 a	279.4	18.5	0.1856
Peso a los 21 días (g)	684.6 a	649.4 a	641 a	586.4 a	586,04 a	629.53	15.91	0.4766
Ganancia de peso a los 7 días (g)	102.8 a	99 ab	97.2 ab	91.4 ab	83,6 b	94.8	13.12	0.1659
Ganancia de peso a los 14 días (g)	166 a	160.4 a	149.6 a	131.2 a	113,8 a	144.2	25.8	0.1941
Ganancia de peso a los 21 días (g)	374 a	348.8 a	353.4 a	324.2 a	350,04 a	350.09	16.14	0.7421
Consumo de alimento a los 7 días (g)	124.23 a	124.23 a	124.23 a	124.23 a	124,23	124.23		
Consumo de alimento a los 14 días (g)	338.96 a	338.96 a	338.96 a	338.96 a	338,96	338.96		
Consumo de alimento a los 21 días (g)	525.32 a	525.32 a	525.32 a	525.32 a	525,32	525.32		
Conversión alimenticia a los 7 días (g)	1.21 a	1.27 ab	1.3 ab	1.4 ab	1,5b	1.34	13.7	0.1404
Conversión alimenticia a los 14 días (g)	2.06 a	2.23 a	2.39 a	2.94 a	3,09 a	2.54	27.78	0.1277
Conversión alimenticia a los 21 días (g)	1.41 a	1.55 a	1.52 a	1.75 a	1,51 a	1.55	21.5	0.6133

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

CV: coeficiente de variación

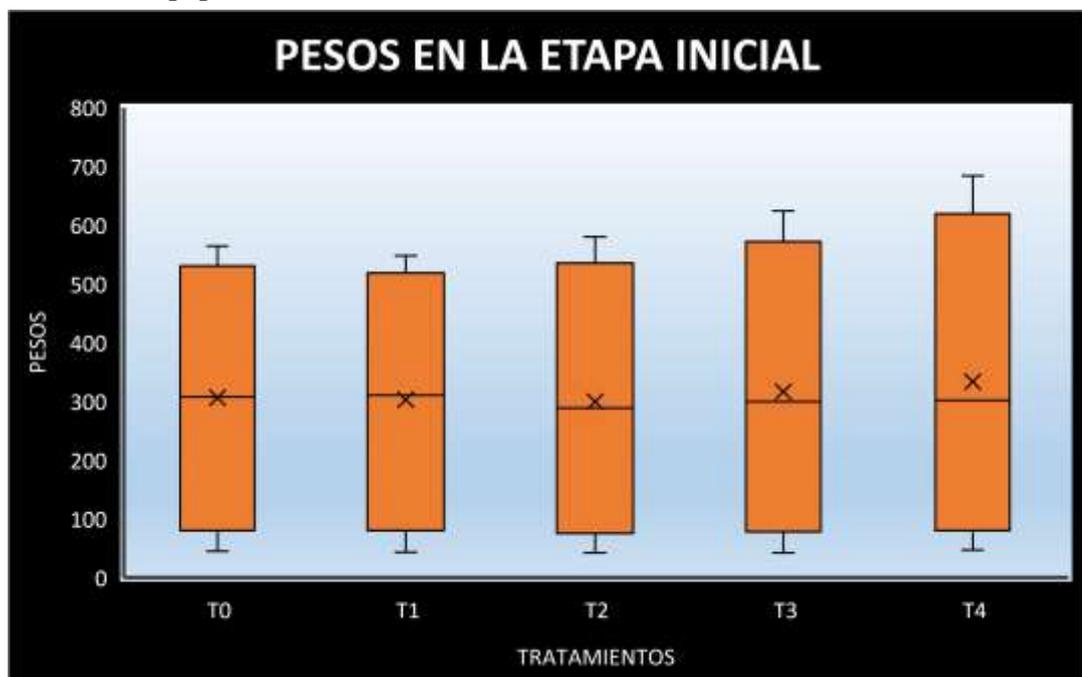
PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

Gráfico 4. Curva de Pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



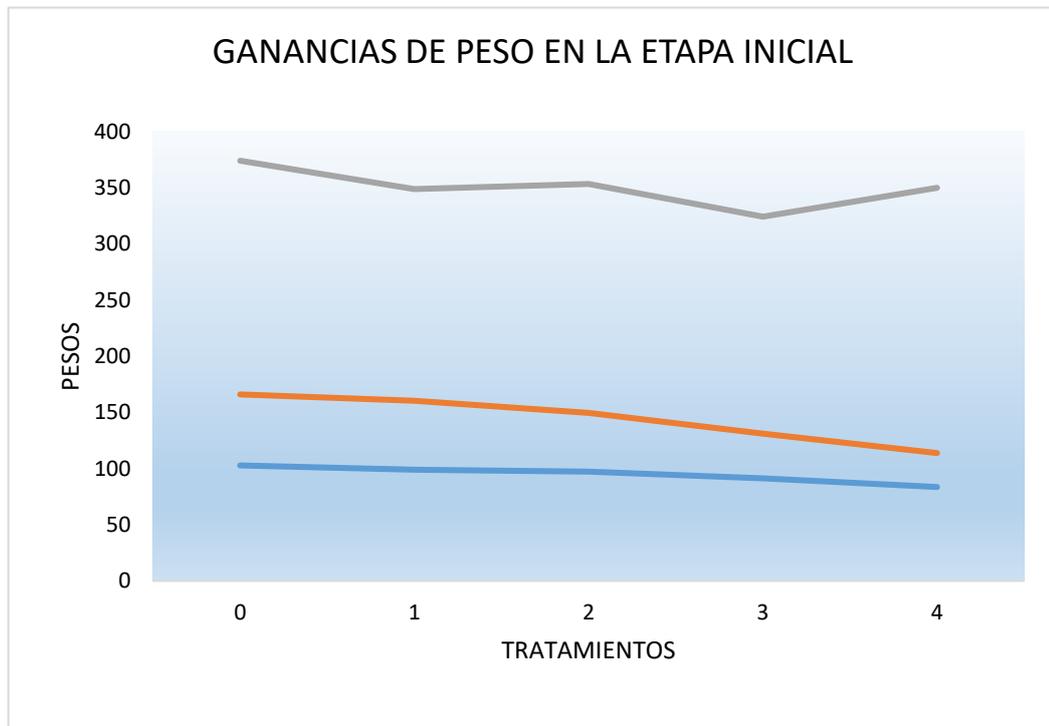
Fuente: Directa

Gráfico 5. Media de pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

Gráfico 6. Curva de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

Gráfico 7. Media de ganancia de peso en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

10.2.2. Fase de crecimiento (28-42 días de edad)

10.2.2.1. Pesos y Ganancias de Peso, g

La fase de crecimiento comprendida entre (28 – 42 días), es la más crítica en la crianza de pollos de engorde ya que en la cuarta y quinta semana se observará el manejo llevado a cabo en los primeros días de vida del pollito mediante su desempeño productivo y la existencia o no de enfermedades.

La evaluación del comportamiento productivo de los pollos de engorde en la fase de crecimiento de las aves, como se muestra en el cuadro 12, en el que se observa que con pesos iniciales en la fase de crecimiento de 1063.2 g (T0) a 951.6 g (T4), con un promedio general de 1010.54 g entre todos los tratamientos, presentan un coeficiente de variación del 11.24%, no se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (<0.5935), como se puede ver claramente en el gráfico 9, de esta manera a los 42 día de edad el T3 (15% de inclusión de harina de papa) registró el mayor promedio con 1792.5 g, seguido por T2 (10% de inclusión de harina de papa) con 1754.8 g de peso, y finalmente el menor peso registró el T4 (20% de inclusión de harina de papa) con 1658.5g, sin registrarse diferencias significativas entre tratamientos (<0.2447) como se ve claramente en el gráfico 9.

Al comparar los pesos obtenidos en la presente investigación observamos valores inferiores con los obtenidos por Custodio²⁸, en su investigación la cual incluye harina de papa (10, 20 y 30%) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos, obteniendo así a los 42 días pesos promedios de 2842.78 g de los pollos broilers de la línea Cobb 500, puede deberse probablemente a que los niveles de inclusión de la harina de papa fueron altos lo cual permitió una respuesta productiva elevada. Además, que la línea y el sexo de los pollos fueron diferentes a esta investigación.

Al evaluar la variable ganancia de peso en la segunda fase productiva de estos animales podemos observar que a los 28 días de experimentación, se determinó diferencias estadísticas significativas ($P>0,0192$) dentro de los tratamientos considerados como se muestra en el cuadro 12 e ilustrados en el gráfico 10, obteniéndose así la mayor ganancia de peso total en los pollos del tratamiento T3 (15% de inclusión de harina de papa) con 421.5 g, mientras que con menor promedio se determinó al tratamiento T2 (10% de inclusión de harina de papa) con una ganancia de peso de 354.6g.

De acuerdo al comportamiento de la ganancia de peso de pollos Broilers a los 35 y 42 días de experimentación, estas no presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos como se ve claramente en los gráficos 10 y 11, en tanto que a los 42 días el tratamiento con 15% de inclusión de harina de papa repunto con 404.9 g, mientras que el tratamiento T0 (testigo) reporta las menores ganancias de peso en esta etapa con 317.9 g.

Los resultados obtenidos en la ganancia de peso de nuestra investigación arrojaron datos promedio menores que las reportadas por Landa²⁶, Vilcapoma²⁷ y Custodio²⁸, quienes en sus estudios obtuvieron ganancias de peso de 1251.56 g, 63569 g y 2842.78 g en su orden, además los tres autores concuerdan que al utilizar bajos % de niveles de papa es mayor la ganancia de peso concordado así que los mejores resultados son para los tratamientos de Landa con el 15 y 10% para Vilcapoma con el 30% y para Custodio con el 10%, aduciendo que el T0 gana más peso ya que no contiene adición de harina de papa, notándose que entre los estudios, las respuestas son diferentes y pueden deberse al tipo de manejo, a la línea, sexo de los pollos y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, aunque se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

10.2.2.2. Consumo de Materia Seca y conversión alimenticia

El consumo de alimento de los pollos de engorde durante esta fase se muestra en el cuadro 12, en el que se observa el consumo total de las aves durante las distintas fases de crecimiento, obteniendo un promedio de consumo de 1908.61 g; presentando así diferencias significativas entre los tratamientos empleados ($P < 0.0368$). Los tratamientos registraron consumos de 2127.59 g (0% de harina de papa), 1921.73g (5% de harina de papa), 1866.31 g (10% de harina de papa), 1851.78 g (15% de harina de papa) y 1775.63 g (20% de harina de papa).

Según los resultados obtenidos por Landa²⁶, quien utilizó 3 niveles de almidón de papa en las dietas alimenticias de los pollos de la línea Cobb, menciona que respecto al consumo promedio de alimento en la fase de crecimiento el tratamiento con menor consumo alimenticio es el T3 (1394.67 g) que le suministraron 15 % de almidón de papa, seguido por el T2 (1399.50 g) a quien se le suministró 10% de almidón de papa, seguido por el T1 (1408 g) con 5% de almidón de papa y el tratamiento testigo T0 (1409.30 g) fue quien consumió la mayor cantidad de alimentos, asemejándose al comportamiento de los tratamientos de este ensayo mas no a los valores ya que los resultados de consumo obtenidos por Landa son superiores a este ensayo. Esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas y a la restricción

alimenticia como paliativo para el control del síndrome ascítico empleado en nuestro proyecto, además a la disminución de consumo de las aves por incrementos de temperatura durante el día.

Según los autores Trompiz Jackeline et al.³⁰, mencionan que al incorporar 3 niveles de harina de follaje de yuca en raciones para pollos de engorde obtienen resultados de consumo promedio de 71.25 Kg siendo estos valores superiores a los obtenidos en esta investigación. Esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas y a la restricción alimenticia como paliativo para el control del síndrome ascítico empleado en nuestro proyecto.

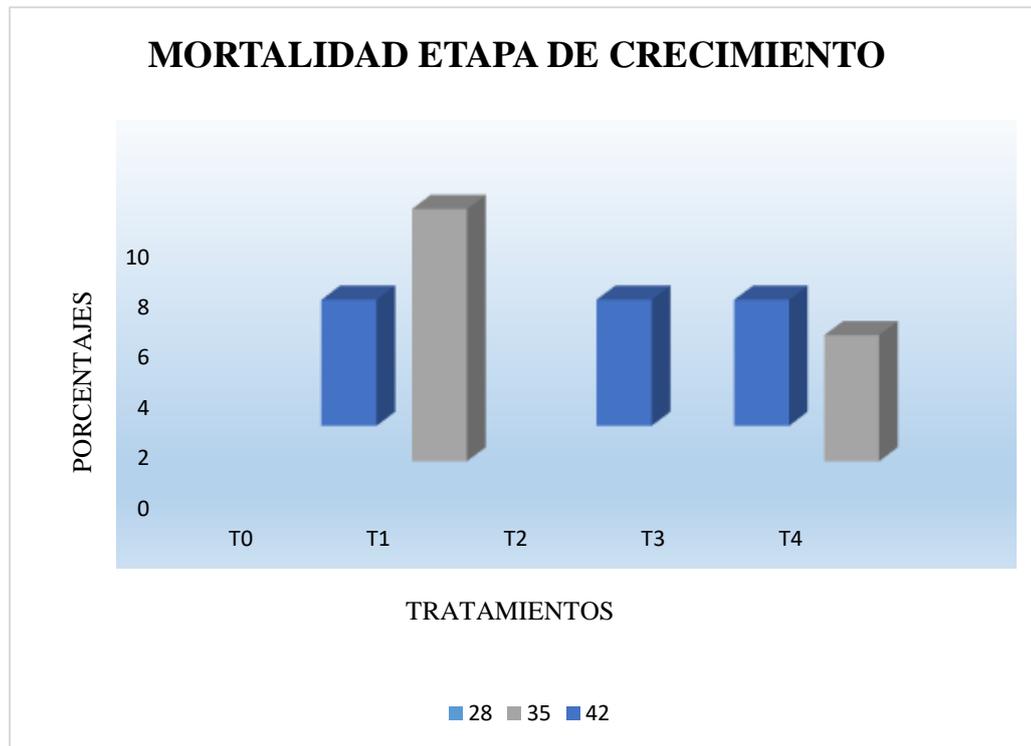
Los niveles de consumo de nuestra investigación fueron inferiores a los resultados de Vilcapoma²⁷, quien reporta el consumo de alimento de (42 días), de 4070 g promedio, con la aplicación de harina de residuos de papa en niveles de (30, 40 y 50%), en pollos Cobb 500. Según Custodio²⁸, al utilizar harina de papa en tres niveles (10, 20 y 30%) en la alimentación de pollos de engorde para mejorar los rendimientos productivos, menciona que obtuvo consumos promedio de 1303.4 g los cuales son superiores a nuestros resultados, esto pudo deberse al manejo alimenticio, a las dietas alimenticias empleadas y a la restricción alimenticia como paliativo para el control del síndrome ascítico empleado en nuestro proyecto.

La conversión alimenticia a los 42 días de edad de los pollos broilers alcanzó, un promedio de conversión por tratamiento de 1.71 como se muestra en el cuadro 12. La inclusión de harina de papa al 10% mostro un índice de conversión de 1.39 superior a los otros tratamientos que fueron 1.63 con el 15% de harina de papa, 1.64 con el 5% de harina de papa, 1.68 con el 20% de harina de papa y 2.2 con el 0% de harina de papa.

El presente ensayo arrojo datos promedio que son menos eficientes que las reportadas por Vilcapoma²⁷, y Custodio²⁸, quienes en sus estudios obtuvieron conversiones alimenticias de 1.60 y 1.68, en su orden, notándose que entre los estudios, las respuestas son diferentes, esto pueden deberse al tipo de manejo alimenticio empleado por el operario y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, a las condiciones climáticas presentadas en nuestra investigación.

10.2.2.3. Mortalidad

En la etapa de crecimiento, como se muestra en el cuadro 11 e ilustrado en el gráfico 8, se determinó una mayor mortalidad en el grupo de pollos tratados con 10% de inclusión de harina de papa alcanzando un valor de 10 %, mientras que los tratamientos T1, T3, T4 y T0 obtuvieron el menor porcentaje de mortalidad con el 5% cada uno respectivamente.

Gráfico 8. Análisis de mortalidad en la fase de crecimiento.

Fuente: Directa

Finalmente se determina la mortalidad total del experimento siendo así el tratamiento T0 quien obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad con el 15%. Caso contrario a lo reportado por Landa²⁶, quien no presentó mortalidad durante todo el periodo de crianza de los pollos de engorde concluyendo que la inclusión de los niveles de almidón de papa, no causaron problemas de digestibilidad, siendo la alimentación de las aves en la etapa de engorde, la más adecuada, lo que permitió obtener mejor peso al momento de la venta. Esto se debe a que las mortalidades presentadas en este ensayo fueron por causas patológicas respiratorias.

Cuadro 11. Mortalidad en la fase de crecimiento.

EDAD	NIVELES DE HARINA DE PAPA					PROMEDIO
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)	
28	0	0	0	0	0	0
35	0	10%	0	0	5%	3
42	5%	0	5%	5%	0	3

Fuente: Directa

Cuadro 12. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa de crecimiento de 28 a 42 días.

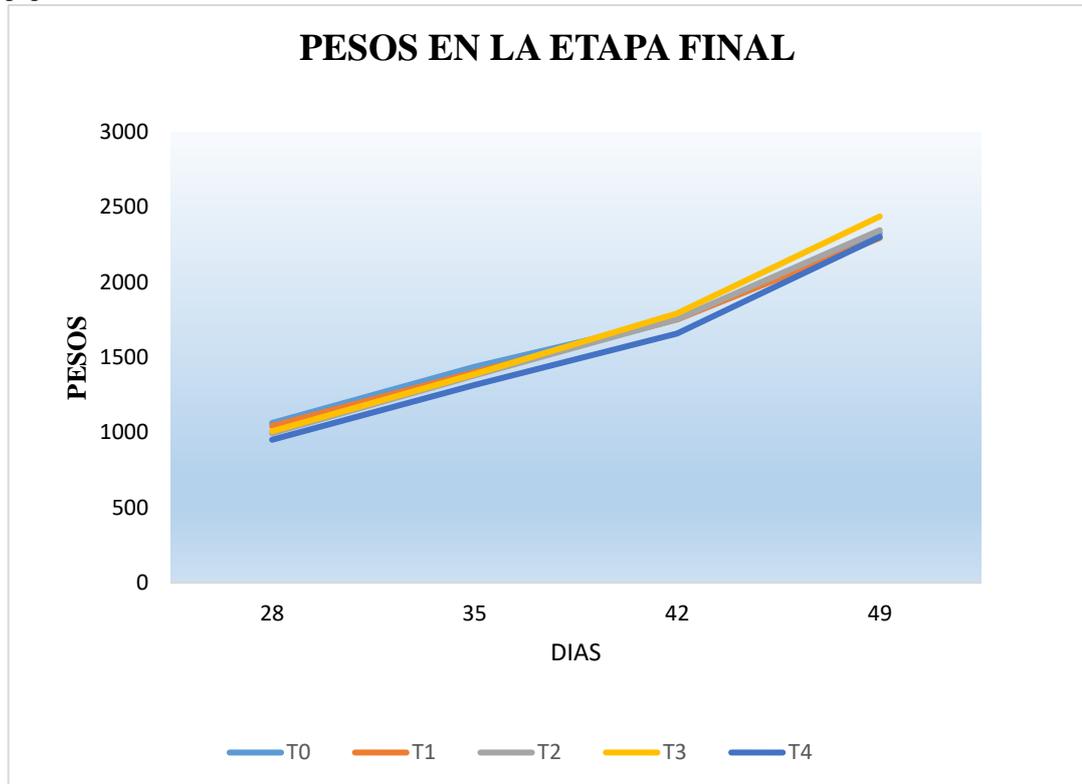
Variables	NIVELES DE HARINA DE PAPA (%)					Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)			
Peso a los 28 días (g)	1063.2 a	1043.4 a	995.6 a	1007.90 a	951.6 a	1010.54	11.24	0.6125
Peso a los 35 días (g)	1436.6 a	1400.2 a	1380.4 a	1387.6 a	1315.9 a	1384.14	8.84	0.6387
Peso a los 42 días (g)	1754.6 a	1752.5 a	1754.8 a	1792.5 a	1658.5 a	1739.58	7.59	0.5935
Ganancia de peso a los 28 días (g)	378.6 b	385 ab	354.6 b	421.5 a	365.56 b	381.05	7.7	0.0192
Ganancia de peso a los 35 días (g)	373.4 a	365.8 a	384.8 a	379.7 a	364.3 a	373.6	21.92	0.9933
Ganancia de peso a los 42 días (g)	317.9 a	352.3 a	374.4 a	404.9 a	342.6 a	358.42	16.88	0.2447
Consumo de alimento a los 28 días (g)	649.31 a	637.23 ab	650.43 a	615.13 b	610.18 b	632.46	3.82	0.0409
Consumo de alimento a los 35 días (g)	792.73 a	709.6 ab	693.9 ab	607.55 b	606.87 b	682.13	17.08	0.1007
Consumo de alimento a los 42 días (g)	685.55 a	574.9 ab	521.98 b	629.10 ab	558.58 ab	594.02	15.09	0.0707
Consumo de alimento total a los 42 días (g)	2127.59	1921.73	1866.31	1851.78	1775.63	1908.61		
Conversión alimenticia a los 28 días (g)	1.71 ab	1.66 ab	1.87 a	1.46 b	1.67 ab	1.67	10.92	0.0356
Conversión alimenticia a los 35 días (g)	2.19 a	2.01 a	1.95 a	1.62 a	1.66 a	1.89	26.26	0.3441
Conversión alimenticia a los 42 días (g)	2.2 a	1.64 b	1.39 b	1.63 b	1.68 b	1.71	20.35	0.0211

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

CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

Gráfico 9. Curva de Pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



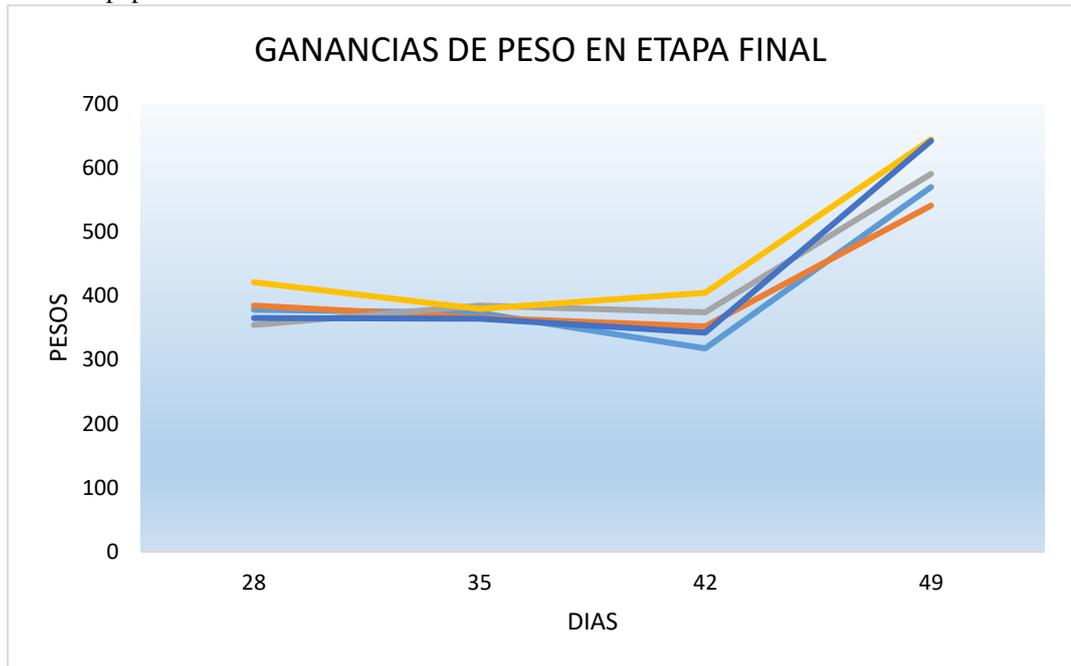
Fuente: Directa

Gráfico 10. Media de pesos en la etapa inicial de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

Gráfico 11. Curva de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

Gráfico 12. Media de ganancia de peso en la etapa final de los tratamientos con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

10.2.3. Fase de engorde (43 a 49 días)

10.2.3.1. Pesos y Ganancias de Peso, g

La fase de engorde (49 días) se caracteriza siempre por registrar los mejores estándares de precocidad de las aves, tiempo en el que expresan las mejores aptitudes individuales de los ejemplares para ganar el mejor peso con la menor demanda de alimento y el desenvolvimiento de cada una de las aves a los distintos tratamientos a los que se los sometió; cuales aptitudes se pueden observar en el cuadro 13. Conforme a los pesos de ingreso de los pollos bebes podemos notar un promedio 40,4 g, que al final se transformó en 2340.46 g promedio de todos los tratamientos. No se presentaron diferencias significativas ($P < 0.3983$) como se muestra en el cuadro 13 e ilustrados en los gráficos 9 y 10, Obteniendo así el T3 el mayor peso a diferencia del demás tratamiento con 2437.2 g. Mientras que el T1 obtuvo el menor porcentaje de peso con 2293.8 g.

La ganancia de peso de los pollos broiler en esta etapa no presento diferencias significativas como se muestra en el cuadro 13 e ilustrado en los gráficos 11 y 12, obteniendo así un promedio entre tratamientos de 597.9 g, los tratamientos que mejor ganancia presentaron fueron con el tratamiento al 15 y 20% de inclusión de harina de papa registrando valores de 644.7 g y 642.5 g respectivamente, seguido por los tratamientos con 10, 0 y 5% de inclusión de harina de papa con datos de 590.8 g, 570.2g y 541.3 g respectivamente.

Según Landa²⁶ en la provincia de Tungurahua, cantón Cevallos, evaluó 3 niveles de almidón de papa como mejorador productivo (5, 10 y 15%) menciona que la ganancia en peso para cada tratamiento de balanceado, como dotación alimenticia para pollos de engorde, obtenido a los 49 días de edad de los pollos, respectivamente, cuya ganancia en peso promedio general fue de 1721.29 g a los 49 días, siendo los valores de ganancia de peso superiores a los valores de nuestra investigación. Esto puede deberse a que el peso, el consumo de las fases anteriores de nuestra investigación son inferiores a los mencionados por Landa, además al tipo de manejo alimenticio empleado.

10.2.3.2. Consumo de materia seca y conversión alimenticia

El mejor aprovechamiento del alimento es lo que esperamos en cualquier explotación pecuaria, para así transformar el alimento en productos como leche, huevos y carne.

Al analizar la variable consumo de alimento en la etapa de engorde los valores encontrados no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos como se muestra en el cuadro 13. Registrando así mayores consumos para el T2 (10% de harina de papa) con 999.05g, seguido del T3 (15% de harina de papa) con 981.15 g y los menores consumos reportan los tratamientos; T4 (20% de harina de papa) con 964.83 g, T1 con 963.72 y el tratamiento T0 (0% de harina de papa) con 953.72 g.

Según la investigación realizada por Landa²⁶ el total de alimento consumido por cada ave, durante el desarrollo del ensayo fue de 5730.83 g en el tratamiento T1, 5723.34 g en el tratamiento T2, 5693.34 g en el tratamiento T3 y 5 732.80 g en el tratamiento testigo, mostrando valores superiores a la presente investigación. Mientras que, Vilcapoma²⁷, al suministrar tres niveles de harina de residuos de papa (30, 40 y 50%) en la alimentación de los pollos de engorde la línea Cobb fase de engorde, registraron consumos de alimento de 1325.25 g en promedio los cuales son superiores a los encontrados en el presente estudio, puede deberse probablemente a los diferentes tipos de manejo efectuados por el operario, tipos de raciones alimenticias y disminución de consumo del ave.

La producción de carne es uno de los principales factores a tomar en cuenta en explotaciones avícolas dedicadas a la crianza de pollos de engorde y para esto medimos el índice de conversión alimenticia para determinar la cantidad de alimento que transformo en carne las aves durante todo el proceso productivo, en esta se reporta que existe una semejanza estadística para los tratamientos. El coeficiente de variación para esta variable es de 29.59%, al finalizar la etapa de engorde (49 días) los pollos broiler registraron un promedio de conversión de 1.72 como se muestra en el cuadro 13, observando así que los mejores índices de conversión fueron obtenidos con los tratamientos 15% y 20% de inclusión de harina de papa dándonos un valor de 1.55 y 1.52 respectivamente, mientras que con los niveles de 10, 0 y 5% de inclusión de harina de papa observamos valores de 1.90, 1.82 y 1.82 respectivamente.

El presente trabajo de investigación arrojó datos promedio que son más eficientes que las reportadas por Vilcapoma²⁷ y Landa²⁶, quienes en sus estudios obtuvieron conversiones alimenticias de 2.75 y 2.42, en su orden, notándose que entre los estudios, las respuestas son diferentes, esto pueden deberse al tipo de manejo alimenticio empleado por el operario y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, a las condiciones climáticas presentadas en nuestra investigación.

Cuadro 13. Comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con dietas que incluyeron diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20) durante la etapa de engorde de 49 días hasta la faena.

Variables	NIVELES DE HARINA DE PAPA (%)					Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)			
Peso a los 49 días (g)	2324.7 a	2293.8 a	2345.6 a	2437.2 a	2301 a	2340.46	7.65	0.7216
Ganancia de peso a los 49 días (g)	570.2 a	541.3 a	590.8 a	644.7 a	642.5 a	597.9	23.28	0.7158
Consumo de alimento a los 49 días (g)	953.72 a	963.25 a	999.05 a	981.15 a	964.83 a	972.40	3.89	0.3773
Conversión alimenticia a los 49 días (g)	1.82 a	1.82 a	1.9 a	1.55 a	1.52 a	1.72	29.59	0.6764

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

CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos

10.3. Evaluación del rendimiento a la canal

La evolución del rendimiento de la carcasa en su conjunto, define una respuesta al desarrollo anatómico de las aves durante toda la etapa de inicio y finalización, constituyendo una canal apreciable que representa la productividad del proceso.

La evaluación del rendimiento a la canal se observa ilustrado en el gráfico 13, determinando que no se establecieron diferencias significativas ($P < 0,2892$), con una media entre tratamientos de 75,69% para cada pollo faenado. El mejor rendimiento obtenido es de 76.07% para el tratamiento con 15% de inclusión de harina de papa, seguido de los tratamientos con 10% de harina de papa con el 75,93%, con 0% de harina de papa con el 75.64%, con 20% de harina de papa con el 75.17% y con 5% de harina de papa con el 75.12%

Gráfico 13. Representación gráfica del rendimiento a la canal de los pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

En todos los demás componentes, incluyendo órganos anexos como patas, cabeza, vísceras llenas, no hay las diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos como se puede observar en el cuadro 14.

Silva³¹, reportó valores de rendimiento a la canal de 76.34% valores superiores a los registrados en el presente estudio, debido probablemente a condiciones de manejo y sanitaria.

Cuadro 14. Evaluación del rendimiento a la canal y órganos de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de papa (0, 5, 10, 15, 20)

Variables	NIVELES DE HARINA DE PAPA (%)					Media general	CV	PROB
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)			
Peso vivo	2573.42 a	2519.37 a	2575.78 a	2679.68 a	2513.02 a	2572.25	5.65	0.4029
Sangre	97.05 a	90.7 a	97 a	94.97 a	91.92 a	94.33	6.83	0.4197
Sangre %	3.79 a	3.62 ab	3.75 ab	3.55 ab	3.67 b	3.68	3.86	0.0967
Plumas	62.22 a	60.32 a	59.2 a	64.73 a	58.62 a	61.02	11.04	0.6114
Plumas %	2.41 a	2.37 a	2.3 a	2.39 a	2.33 a	2.36	7.29	0.8249
Vísceras llenas	300.45 a	311.68 a	306.75 a	316.88 a	306.93 a	308.54	4.42	0.4241
Vísceras llenas %	11.84 a	12.53 a	12.07 a	11.93 a	12.28 a	12.13	4.48	0.309
Patas, Cabeza	144.5 a	138.12 a	141.07 a	146.67 a	145.7 a	143.21	5.44	0.4125
Patas, Cabeza %	5.64 a	5.53 ab	5.5 b	5.5 b	5.82 b	5.60	3.61	0.0996
Vísceras vacías	230.2 a	221.9 a	233.33 a	241.37 a	220.07 a	229.37	7.54	0.3165
Vísceras vacías %	9.09 a	8.88 a	9.2 a	9.18 a	8.87 a	9.04	10.03	0.9601
Peso al vacío	1952.7 a	1899.17 a	1960.15 a	2042.2 a	1891.93 a	1949.23	6.17	0.319
Peso al vacío %	75,64 a	75.12 a	75.93 a	76.07 a	75.17 a	75.69	1.05	0.2445
Perdida por goteo %	0.68 a	0.83 a	0.46 a	0.56 a	0.75 a	0.66	50.47	0.4235

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

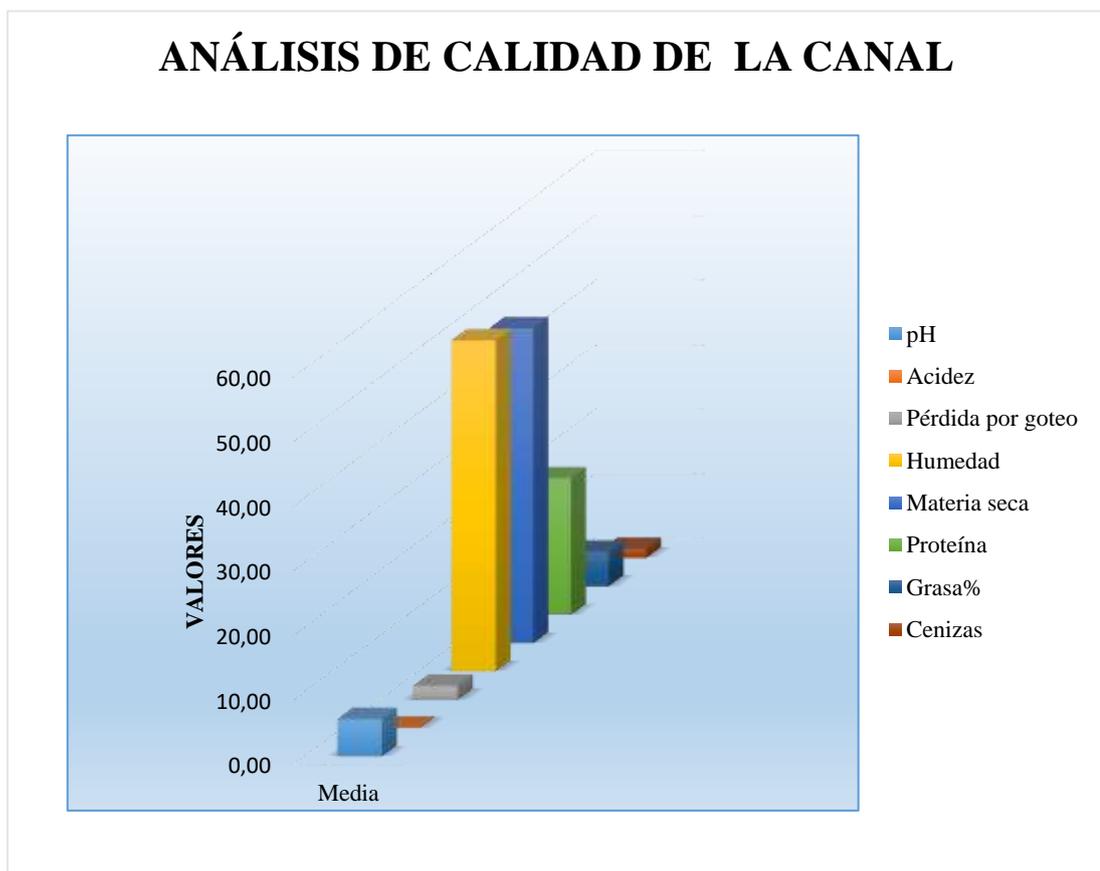
CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

10.4. Valoración de la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de harina de papa.

Los análisis de laboratorio de calidad de la canal reportados en el cuadro 15 e ilustrados en el gráfico 13, reportan una composición nutricional media en base a un contenido de 51.25% de humedad. La proteína, evidencia un contenido de 21.128 %, y, se registra una concentración de 48.74 % de materia seca, con fracciones de grasa de 5.36 % y 1.43 % en las cenizas respectivamente. Se considera que el conjunto de estos nutrientes corresponde a una calidad nutricional de la canal significativamente aceptable para este ensayo.

Gráfico 14. Análisis de calidad de la canal de pollos alimentados con 4 niveles de harina de papa.



Fuente: Directa

Según los autores Gómez, Gómez³², nos mencionan los siguientes rangos de proteína que van entre el 20% y el 22%, mientras que en grasa los rangos van de 3% a un 10%, dándonos como resultado que los porcentajes obtenidos en esta investigación se encuentran dentro de los rangos mencionados por dichos autores.

Cuadro15. Evaluación de la calidad de canal de los tratamientos con harina de papa.

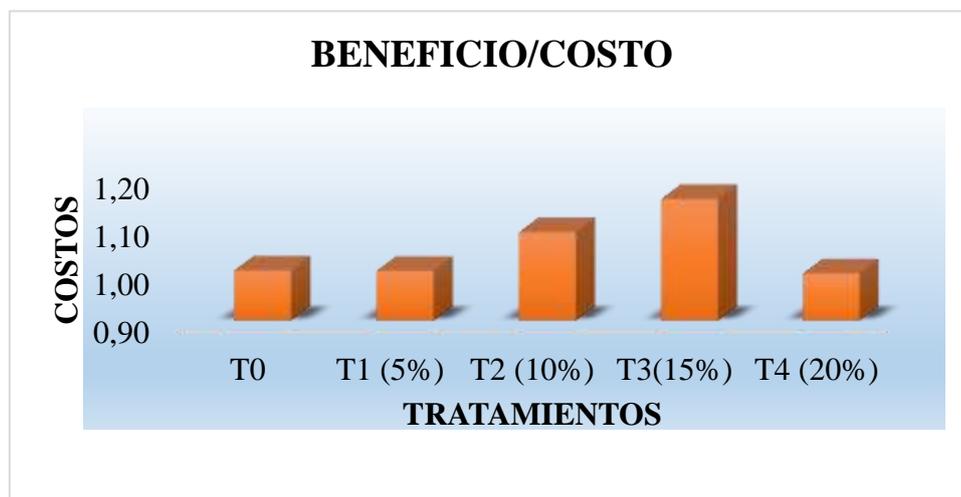
Estadística Descriptiva	pH	Acidez	Pérdida por goteo	Humedad	Materia seca	Proteína	Grasa%	Cenizas
Media	5,81	0,0512	2,16	51,25	48,75	21,13	5,37	1,44
Error típico	0,0353	0,0004	0,1691	0,2034	0,2034	0,0280	0,1575	0,1020
Desviación estándar	0,0789	0,0008	0,3782	0,4547	0,4547	0,0626	0,3522	0,2282
Rango	0,21	0,002	1	1,02	1,02	0,16	0,87	0,59
Mínimo	5,69	0,05	1,6	50,84	48,14	21,03	5,11	1,19
Máximo	5,9	0,052	2,6	51,86	49,16	21,19	5,98	1,78
Suma	29,03	0,256	10,8	256,26	243,74	105,64	26,84	7,19
Cuenta	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: SETLAB, 2020

10.5. Análisis de beneficio/costo.

El análisis económico relacionado a costos de producción y beneficio neto para cada tratamiento evaluado se muestra en el cuadro 16, el proceso de producción de pollos alimentados a base de la utilización de harina de papa con diferentes niveles en su dieta, se consideraron los costos de producción durante las 7 semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T3 con el 15% de la inclusión de harina de papa, con un índice de beneficio costo de 1.15 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0.15 USD como se muestra en la gráfica 15.

Grafico 15. Análisis de beneficio/costo.



Fuente: Directa

Con el tratamiento del 10% de la inclusión de harina de papa, se obtuvo un índice de beneficio costo de 1.08 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de 0.08 USD; con los tratamientos del 4, 1 y 0% de la inclusión de harina de papa, el índice de beneficio costo es de 1.00 USD; lo que significa que, no obtienen beneficios netos.

Cuadro 16. Costos de producción, ingresos y beneficios netos obtenidos en cada tratamiento.

PRODUCTO	NIVELES DE HARINA DE PAPA				
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)
Egresos	105.77	106.65	107.06	107.49	107.89
Ingresos	106.28	107.09	116.14	124.03	107.78
Beneficio/costo	1.00	1.00	1.08	1.15	1.00

Fuente: Directa

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

Se concluye que por el alto nivel de carbohidratos presentes en la papa de 73.72% y un 11.4% de proteína este alimento puede remplazar fácilmente al maíz.

Como resultado de la inclusión de la harina de papa en los índices productivos como peso final y ganancia de peso, su aporte no es el adecuado en la etapa de crecimiento debido al insuficiente nivel de proteínas, respecto a la etapa de engorde se observan mejores resultados debido a que la harina de papa tiene buen nivel de energía lo que ayuda en la ganancia de peso, concluyendo que la harina de papa debe ser utilizada en la etapa de engorde, el tratamiento con mejor rendimiento productivo fue el T3 (con el 15% de inclusión de harina de papa) arrojando pesos finales de 2437.2 g.

En la presente investigación el beneficio/costo más alto obtenido fue del tratamiento (T3) en comparación a los tratamientos (T0, T1, T2 y T4). Ya que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0.15 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

La evaluación de la mortalidad permitió establecer que las causas de muerte de las aves se dieron por factores ajenos a la alimentación lo que justifica la utilización del balanceado con adición de harina de papa, que, a más de producir ganancia en peso, mantienen la flora microbiana estable y sana, flora que permitió la digestión del balanceado y mantuvo la salud gastrointestinal del ave.

Finalmente, con la utilización de harina de papa al 5, 10, 15 y 20% en la alimentación de los pollos de engorde la calidad de la canal no se modificó (proteína con el 21.13 % y grasa con el 5.38 %).

11.2. Recomendaciones

Implementar la harina de papa en inclusión de 15% de la dieta alimenticia en la explotación de pollos de engorde, ya que permitió registrar los mejores índices en los parámetros productivos.

Utilizar los resultados obtenidos de este proyecto de investigación como base para futuras investigaciones, con variaciones de especies, líneas genéticas y zonas climáticas.

Elaborar la harina de papa para obtener mejores resultados en cuanto al aprovechamiento en la alimentación animal.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Almirón E. Bioquímica de la digestión de las aves [Internet]. 1st ed. Argentina; 2013 [citado el 27 Junio del 2019]. Recuperado de: <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/1692361151.Bioqu%C3%ADmica%20de%20la%20digesti%C3%B3n%20de%20las%20aves.Docx>.
2. Bondi A. Aparato digestivo de los animales y sus funciones [Internet]. Colombia; 2015 [citado el 1 de Julio del 2019]. Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/375_otros_alimentos_energeticos.pdf.
3. Cortez M, Hurtado G. Guía Técnica CULTIVO DE La Papa [Internet]. 1st ed. El Salvador: CENTA; 2002 [citado el 21 Junio del 2019]. Recuperado de: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Papa.pdf>
4. Durán Ramírez F, Roldan G J, Durán Naranjo J. Biblioteca agropecuaria Volvamos al campo. Bogota: Grupo Latino Ltda.; 2007.
5. INIAP, CIP. EL CULTIVO DE LA PAPA EN ECUADOR [Internet]. 1st ed. Quito - Ecuador: Manuel Pumisacho y Stephen Sherwood; 2002 [citado el 27 de Junio 2019]. Recuperado de: <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
6. MANUAL DE MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE ROSS [Internet]. 1st ed. Aviagen Brand; 2018 [citado el 28 de Junio 2019]. Recuperado de: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf
7. MANUAL DE MANEJO PARA POLLOS DE ENGORDE [Internet]. 1st ed. Colombia: Solla Nutrición Animal; 2018 [citado el 28 de Junio 2019]. Recuperado de: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/manual-pollo-de-engorde-solla-2018.pdf>
8. Pollo de engorde (*Gallus domesticus*), fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana [Internet]. 36th ed. Colombia: EDANE; 2015 [citado el 27 de Junio 2019]. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jun_2015.pdf

9. Ravindran. Alimentos alternativos para su uso en formulaciones de alimentos para aves de corral. Revista FAO Universidad de Massey [Internet]. 2008 [citado el 19 de Junio del 2019]. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/016/al706s/al706s00.pdf>.
10. Sarmiento J. Sistema digestivo de rumiantes y aves [Internet]. 2014 [citado el 20 de Junio del 2019]. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos10/ruav/ruav.shtml>
11. Teruya R. Sistema digestivo de aves. [Internet]. Bolivia: Universidad Autónoma Gabriel René, de Ciencias Veterinarias “José Benjamín Rueda”.; 2013 [citado el 18 Junio del 2019]. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/rosateruyaburela/sistema-digestivo-de-aves-17775608>
12. Trujillo G. El cultivo de la papa [Internet]. 1st ed. 2013 [citado el 17 de Junio del 2019]. Recuperado de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/trujillo_lg/cap2.pdf.
13. ULPGC. La alimentación de pollos. Curso de nutrición animal. [Internet]. 1st ed. Universidad de las Palmas de Gran Canaria; 2014 [citado el 21 de Junio del 2019]. Recuperado de: <http://www.webs.ulpgc.es>.
14. Rodríguez C, Waxman S, Burneo J. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo esquelético, tegumento y otras características [Internet]. 14th ed. 2017 [citado el 1 Julio del 2019]. Recuperado de: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>
15. Vargas González O. Avicultura [Internet]. 1st ed. Machala, Ecuador: UTMACH; 2015 [citado el 1 Julio del 2019]. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
16. Glatz P. Alojamiento y manejo de las aves de corral en países desarrollados [Internet]. Fao.org. [citado el 4 de Julio del 2019]. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/al738s/al738s00.pdf>
17. Andrade-Yucailla, V, Toalombo, P, Andrade-Yucailla, S, Lima-Orozco, R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2017;18(2):1-8. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>.

18. Rojas Cairampoma, M. Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2015; 16(1):1-14. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>
19. Rosales Tapia S. Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie, año 2012-2014 [Internet]. 1st ed. Ecuador - Loja: Superintendencia de Control del Poder de Mercado; 2017 [citado el 5 de Julio del 2019]. Recuperado de: <http://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>
20. Renteria O. Manual práctico del pequeño productor de pollos de engorde [Internet]. Engormix. 2013 [citado el 5 de Julio del 2019]. Recuperado de: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manual-practico-pequeno-productor-t30174.htm>
21. Rodríguez Saldaña D. La Industria Avícola Ecuatoriana [Internet]. Engormix. 2012 [citado 04 de Julio del 2019]. Recuperado de: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t28083.htm>.
22. Logrando Altos Rendimientos de la incubadora a la planta de proceso [Internet]. cobb-vantress; 2013 [citado 05 Julio del 2019]. Recuperado de: <https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/b360cea0-bcb4-11e6-bd5d-55bb08833e29.pdf>.
23. Guía de Manejo del Pollo de Engorde [Internet]. cobb- vantress; 2013 [citado 05 de Julio del 2019]. Recuperado de: <https://www.avesca.com.ec/wp-content/uploads/2017/03/Cobb500-Guiademanejo.pdf>
24. Toledo M. EL CULTIVO DE PAPA EN HONDURAS [Internet]. 1st ed. Tegucigalpa, Honduras: Dra. Miriam Villeda Izaguirre; 2016 [citado 15 de Julio del 2019]. Recuperado de: <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3107/1/BVE17069070e.pdf>
25. Cepeda Siller M, Gallegos Morales G. La papa. 1st ed. México: Trillas; 2003.
26. LANDA MANOTOA F. EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS [Tesis]. CEVALLOS - ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO; 2014 [citado el 25 Enero del 2020]. Recuperado de:

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11434/1/Tesis%2029%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20329.pdf>

27. Vilcapoma K. EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL USO DE TRES NIVELES DE HARINA DE RESIDUOS DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN HUANCAYO [Internet]. HUANCAYO-PERÚ: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; 2017 [citado el 15 de Enero del 2020]. Recuperado de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3394/Vilcapoma%20Roman.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Custodio R. EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS [Internet]. TRUJILLO, PERÚ: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO; 2016 [citado el 15 de Enero del 2020]. Recuperado de: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2931/1/RE_MED.VETE_ROSA.CUSTODIO_INCLUSION.DE.HARINA.DE.PAPA_DATOS.PDF
29. Cordon J. EVALUACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE MAIZ (*Zea mays*) POR HARINA DE YUCA (*Manihot esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE [Internet]. Guatemala: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA; 2001 [citado 15 de Enero del 2020]. Recuperado de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5460/1/Tesis%20Lic.%20Zoot.%20Jorge%20Alber>
30. Trompiz Jacqueline, Gómez Ángel, Rincón Hirwin, Ventura Max, Bohórquez Neira, García Andreína. Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde. *Revista Científica (Maracaibo)* [Internet]. 2007 [citado el 15 de Enero del 2020]; 17 (2): 143-149. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000200007&lng=es.
31. Silva A. CONSUMO VOLUNTARIO Y RENDIMIENTO A LA CANAL EN POLLOS DE ENGORDE ALIMENTADOS CON RESIDUOS POS COSECHA DE *Theobroma cacao* L. [Internet]. Ambato – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO; 2016 [cited 15 January 2020]. Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingen>

ier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%20002.pdf

32. Gómez M, Gómez N. Evaluación de la calidad de carne de pollo [Internet]. San Juan Pasto: Universidad de Nariño; 2013 [citado el 15 de Enero 2020]. Recuperado de: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/89692.pdf>



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 la señorita **BEDOYA UMAQUINGA DIANA MERCEDES** egresada de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título versa **"EFECTO DE CUATRO NIVELES (5, 10, 15 Y 20%) DE HARINA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO"**, 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 a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,

MSc. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0



CENTRO
DE IDIOMAS

ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTOR**DATOS PERSONALES DEL TUTOR****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11- ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA 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	ING. ZOOTEGNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIA PERSONAL**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017

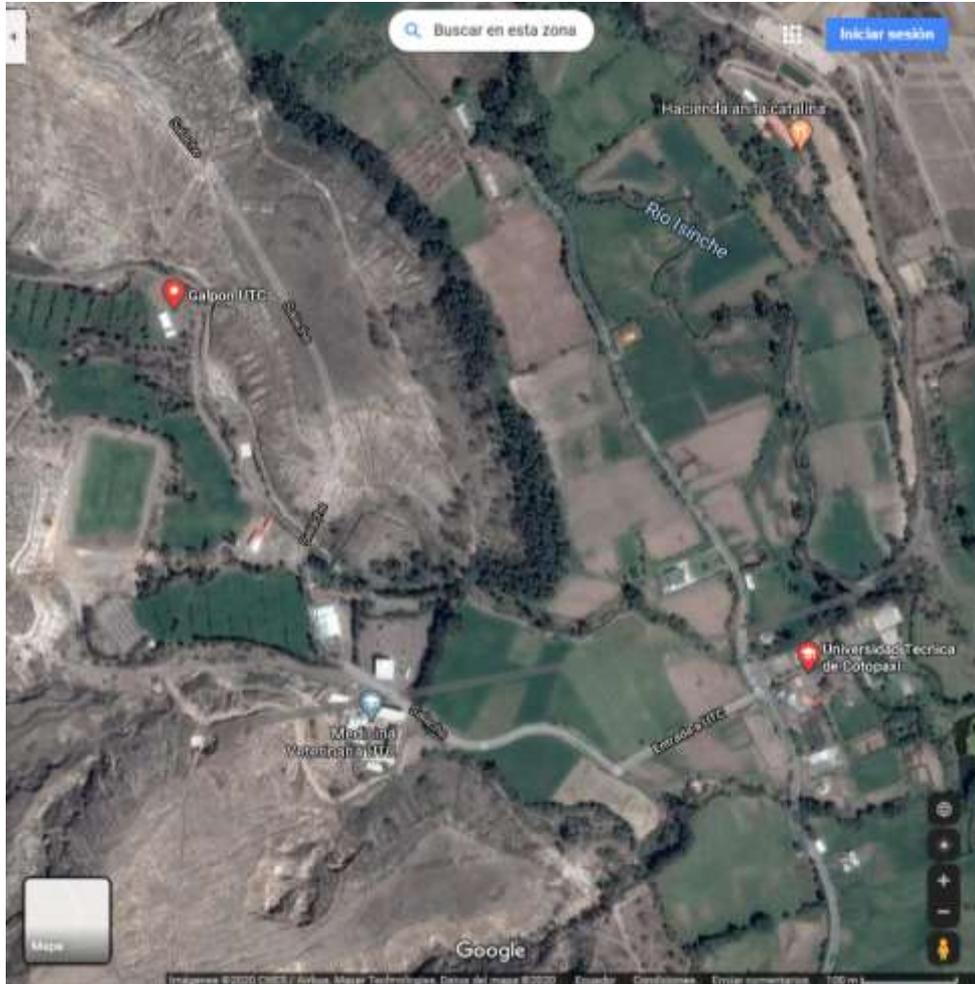
Firma

ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** BEDOYA UMAQUINGA**NOMBRES:** DIANA MERCEDES**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 160057548-2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** CAYAMBE, 23- MARZO-1987**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** LLIGNAY – VIA AL TRIUNFO**TELÉFONO CONVENCIONAL:** XXXXXXXX**CORREO ELECTRÓNICO:** diana.bedo5482@utc.edu.ec**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** RUDECINDA UMAQUINGA**TELÉFONO:** 0991130994**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	TECNICO EN AGROPECUARIA	2004-08-13	23268

HISTORIA PERSONAL**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

ANEXO 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO EXPERIMENTAL AVÍCOLA.



Fuente: Google maps

ANEXO 5. PROCESO DE LAVADO, RALLADO, SECADO Y MOLIENDA PARA LA ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA.



ANEXO 6. LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL GALPÓN PARA RECEPCIÓN DE POLLITOS BB.



ANEXO 7. PESO A LA RECEPCIÓN Y PESOS SEMANALES.



ANEXO 8. VACUNACIÓN A LOS 8, 15 Y 26 DÍAS DE EDAD DE LAS AVES.



ANEXO 9. PESAJE DEL DESPERDICIO, CONSUMO DE ALIMENTO, DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO Y SUMINISTRO DE AGUA.



ANEXO 10. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE PAPA.

SETLABSERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 06349

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Diana Bedoya

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Salache

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HARINA DE PAPA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	12,01	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	87,99	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	11,4	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	5,77	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	0,89	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	2,87	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	97,13	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 20 de octubre de 2019

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
092366-704



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

ANEXO 11. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CANAL DE LAVES ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE PAPA.

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Diana Bedoya

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Salache

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

CARNE DE POLLO

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

Código	Tratamientos	pH	Acidez % Ac. Lactico	Pérdida por goteo, %	Humedad, %	Materia seca, %	Proteína, %	Grasa%	Cenizas, %
Rpa-6490	0	5,9	0,051	1,6	51,86	48,14	21,17	5,34	1,33
Rpa-6491	1	5,81	0,05	2,1	50,84	49,16	21,14	5,11	1,78
Rpa-6492	2	5,85	0,051	2,6	51,03	48,97	21,19	5,18	1,54
Rpa-6493	3	5,78	0,052	2,1	51,61	48,39	21,11	5,23	1,19
Rpa-6494	4	5,69	0,052	2,4	50,92	49,08	21,03	5,90	1,35

Emitido en: Riobamba, el 11 de enero de 2020


Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Boidós
002266-704

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

ANEXO 12. REGISTROS DE CONSUMO DIARIO.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA COSTARRICENSE		CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO 13-R1				Institución Internacional	
EDAD	# DE POLLITOS BB	CONSUMO POR POLLITO	ALIMENTO A CONSUMIR	DESPERDICIO	TOTAL DE ALIMENTO CONSUMIDO	CONSUMO REAL POR POLLITO	DESPERDICIO EN GRAMOS
27	4	101	404	95	309	77.25	-23.75
28	4	104	416	150	266	66.50	-37.50
29	4	107	428	81	347	86.75	-20.25
30	4	110	440	201	239	59.75	-50.25
31	4	113	452	235	217	54.25	-58.75
32	4	116	464	199	265	66.25	-49.75
33	4	119	476	299	177	44.25	-74.75
34	4	119	476	282	194	48.50	-70.50
35	4	127	468	276	212	53	-69
36	4	125	500	264	236	59	-66
37	3	128	384	126	258	86	-42
38	3	125	375	90	285	95	-30
39	3	100	300	21	279	93	-7
40	3	103	309	9	300	100	-3
41	3	103	309	7	302	100.67	-2.33
42	3	120	360	2	358	119.33	-0.67
43	3	126	378	18	360	120	-6
44	3	132	396	63	333	111	-21
45	3	138	414	9	405	135	-3
46	3	144	432	2	430	143.33	-0.67
47	3	150	450	2	448	149.33	-0.67
48	3	156	468	6	462	154	-2
49	3	162	486	2	484	161.33	-0.67
50	Faena						
51							
52							
53							
54							
55							
56							

Diana Bedoya

ANEXO 14. REGISTROS DE PLAN DE VACUNACIÓN.

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA COSTARRICENSE		EMPLEO DE VACUNAS							 Medicina Veterinaria
FECHA DE APLICACIÓN	EDAD	MOTIVO	TIPO DE VACUNA	LABORATORIO	ENFERMEDAD	DOSIS DE APLICACIÓN	VIA APLICACIÓN	RESPONSABLES	
Viernes 22/11/2019	8	Vacuna	Mixta	JB	Newcastle + Bronquitis	Una gota	Ocular		
Viernes 29/11/2019	15	Vacuna	Simple	JB	Gumboro	Una gota	Ocular		
Martes 10/12/2019	26	Revacuación	Mixta	JB	Newcastle + Bronquitis	Una gota	Pico Oral		
Viernes 13/12/2019	29	Revacuación	Simple	JB	Gumboro	Una gota	Pico oral		