



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULOS DE
RECHAZO DE PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN REEMPLAZO
DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de Médico
Veterinario.

AUTORA:

Romero Ramírez Jéssica Alejandra

TUTOR:

Armas Cajas Jorge Washington

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jéssica Alejandra Romero Ramírez, con cédula de ciudadanía No. 1803832573, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de 2 niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde”, siendo el Dr. Armas Cajas Jorge Washington Mg., Tutor 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.

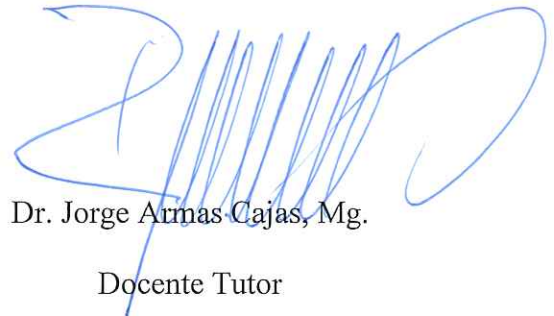
Latacunga, 16 de agosto del 2023



Jéssica Alejandra Romero Ramírez

Estudiante

C.C. 1803832573



Dr. Jorge Armas Cajas, Mg.

Docente Tutor

C.C. 0501556450

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ROMERO RAMÍREZ JÉSSICA ALEJANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **1803832573** de estado civil casada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de dos niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Dr. Mg. Jorge Washington Armas Cajas

Tema: “Evaluación de 2 niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En 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 16 días del mes de agosto del 2023.

Jéssica Alejandra Romero Ramírez
LA CEDENTE

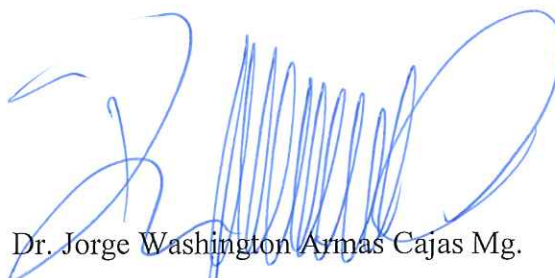
Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULO DE RECHAZO DE PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”, de Romero Ramírez Jéssica Alejandra, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de agosto del 2023



Dr. Jorge Washington Armas Cajas Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501556450

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos 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, la postulante: Romero Ramírez Jéssica Alejandra, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULO DE RECHAZO DE PAPA CHINA (*COLOCASIA ESCULENTA*) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 16 de agosto del 2023

Lector 1 (Presidente)

Ing. Silva Deley Lucia Monserath, Mg.

CC: 0602933673

Lector 2

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

CC: 0502237555

Lector 3

Dr. Xavier Quishpe Mendoza, Mg.

CC: 0501880132

AGRADECIMIENTO

Es importante agradecer a todas las personas que han estado apoyándome para cumplir este objetivo de vida, en primer lugar, a mis padres que han sido un pilar fundamental en todo este proceso, son los que me han proporcionado el sustento material y económico para seguir con mis estudios y no abandonarlos a más de su apoyo incondicional. Ellos son los que con su amor me han impulsado a no rendirme y perseguir mis sueños.

En segundo lugar, le agradezco a mi tutor Dr. Jorge Armas Mg., por su paciencia ya que sin sus recomendaciones precisas no hubiese podido llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por sus consejos, los tendré muy presentes en mi futuro profesional.

Y por último agradezco a mi compañero de vida y a mi hija por la comprensión y apoyo que me brindaron durante este largo proceso.

Alejandra Romero

DEDICATORIA

Dedico el éxito de este trabajo a toda mi familia. Principalmente a mi papi Hernán Romero y a mi mami Lilia Ramírez que me sostuvieron y me enseñaron afrontar las dificultades sin perder la afición por esta hermosa carrera.

También, quiero dedicar este trabajo a mi hija Danna Guevara, ya que ella ha sido la fuerza que me ha impulsado cada día para seguir y llegar a cumplir este sueño, agradecida por su paciencia, por su comprensión y por su amor. Quiero pedirle perdón porque ha sufrido el impacto directo de las consecuencias de este trabajo, ya que no le dedique mi tiempo completo y sacrifique varios momentos con ella, pero el sacrificio valió la pena ya que todo lo que voy a lograr con esto es por ella y para ella.

Alejandra Romero

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
MEDICINA VETERINARIA

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”.

AUTOR: Romero Ramírez Jéssica Alejandra

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Ambato, en la parroquia de Martínez, en el cual se utilizaron 90 pollos de engorde con un peso inicial promedio de 39,5g. Se tuvo como objetivo integrar harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) como materia prima en la elaboración de formulaciones de balanceado para pollos de engorde y su impacto en los costos de producción. Para ello se desarrolló dos formulaciones balanceadas siendo T1 con la adición del 5% de harina de tubérculo de rechazo de papa china y el T2 con la adición del 10% de harina de tubérculo de rechazo de papa china las cuales se agregó a la dieta base (balanceado: formulación propia) para ser comparados en relación al tratamiento testigo o T0 siendo este de dieta base (balanceado: formulación propia), con la finalidad de mantener los parámetros productivos en las aves con un resultado óptimo y la consecución de mejores réditos económicos. La evaluación de los tratamientos duro 49 días; concluyendo que según los resultados obtenidos para los parámetros medidos en esta investigación el tratamiento con mayor valor fue el T2 obteniendo una ganancia de peso en la última semana de 728,40g, asimismo, reporto un consumo de alimento de 1246g gracias a la mayor aceptación en palatabilidad y una conversión alimenticia de 1,69 en la última semana de valoración. Desde la perspectiva del parámetro económico se pudo determinar que la formulación de menor porcentaje de harina de tubérculos de rechazo de papa china, tratamiento T1, disminuye los costos de producción y da resultados significativos en relación con el tratamiento testigo.

Palabras clave: Harina, pollos de engorde, *Colocasia esculenta*, balanceado.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY
VETERINARY MEDICINE CAREER

TOPIC: "MEAL ASSESSMENT OF 2 LEVELS CHINESE POTATO (*Colocasia esculenta*), IN REJECTED TUBERS FOR REPLACEMENT CORN IN THE BROILERS FEED".

AUTHOR: Romero Ramírez Jéssica Alejandra

ABSTRACT

The current research work was made in the Ambato city, in the Martínez parish, which it was used 90 broilers with an average initial weight 39.5g. The aim was to integrate flour from rejected Chinese potato (*Colocasia esculenta*) tubers as raw material in the feed formulations elaboration for broiler chickens and its impact on production costs. For this, it was developed two balanced formulations, being T1 with the addition 5% Chinese potato rejection tuber meal and T2 with the addition 10% Chinese potato rejection tuber meal, which were added to the base diet. (balanced: own formulation), to be compared them in relation to the control treatment or T0, this being the base diet (balanced: own formulation), in order to keep the productive parameters in the birds with an optimal result and the attainment of better economic yields. The treatments assessment lasted 49 days; concluding, what according to the results got for the measured parameters this research, the treatment with highest value was T2, getting an increase weight in the last week 728.40g, likewise, it was reported a food consumption 1246g, thanks to the greater acceptance in palatability and a feed conversion 1.69 in the assessment last week. Since the economic parameter perspective, it can determine, what the formulation with the Chinese potato rejection tuber flour lowest percentage, treatment T1 decreases production costs and gives significant results in relation to the control treatment.

Keywords: Flour, broilers, *Colocasia esculenta*, feed.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. Directos.....	3
3.2. Indirectos.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo general.....	4
5.2. Objetivos específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANEADOS.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
7.1. PAPA CHINA (Colocasia esculenta).....	7
7.1.1 Origen y características.....	7
7.1.2 Importancia y usos.....	8
7.1.3 Taxonómica de la papa china.....	9
7.1.4 Tubérculos de papa china en la alimentación animal.....	9
7.1.5 Composición Nutricional.....	10
7.1.6 Valor nutritivo.....	10
7.1.7 Factores antinutricionales de la papa china.....	11
7.2. HARINA DE TÚBERCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA.....	12

7.2.1	Composición nutricional de la harina de tubérculo de rechazo de papa china.	13
7.2.2	Proceso de elaboración de la harina de tubérculo de desecho de papa china.	13
7.3	AVES.....	14
7.3.1	Raza Cobb 500.	14
7.3.2	Fisiología digestiva de las aves.	15
7.3.3	Aparato digestivo de las aves.	15
7.3.4	Partes del aparato digestivo del pollo.	16
7.3.5	Nutrición y alimentación del pollo de engorde.	19
7.3.6	Dieta en aves.	19
7.3.7	Manejo zootécnico de las aves de engorde.	20
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	23
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	24
9.1.	UBICACIÓN.....	24
9.1.1	Coordenadas geográficas.	24
9.2	RECURSOS Y MATERIALES.	24
9.2.1	Materiales y quipos de campo.....	24
9.2.2	Materiales de oficina.	24
9.2.3	Insumos.....	7
9.2.4	Alimentación.	7
9.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
9.3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.	7
9.3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.	26
9.3.3	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.	26
9.3.4	PARÁMETROS A EVALUAR.	28
9.4	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
9.5	DISEÑO EXPERIMENTAL.	29
9.6	MANEJO DEL ESTUDIO.....	31
9.6.1	Proceso para la obtención y elaboración de la harina del tubérculo de rechazo de papa china.	31
9.6.2	Descripción del proceso para elaborar harina de tubérculos de rechazo de papa china.	32

9.6.3	Elaboración del balanceado y de las dietas de estudio con la harina de tubérculo de desecho de papa china.	32
9.6.4	Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)	33
9.6.5	Sanidad: Vacunación, antibióticos y vitaminas.	33
9.6.6	Manejo de las unidades experimentales.	34
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
10.1.	Composición fisicoquímica de la harina de tubérculos de rechazo de papa china. 36	
10.2.	Peso del animal g	37
10.3.	Ganancia de peso (g).....	40
10.4.	Consumo alimenticio (g).....	42
10.5.	Conversión alimenticia (g)	45
10.6.	Análisis beneficio/costo	47
11.	IMPACTOS	49
11.1.	Impacto económico.....	49
11.2	Impacto ambiental.	50
12.	CONCLUSIONES.....	50
13.	RECOMENDACIONES.....	50
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
15.	ANEXOS.....	59
	Anexo 1. AVAL DE TRADUCCIÓN.....	59
	Anexo 2. DATOS PERSONALES DEL DOCENTE.....	59
	Anexo 3. DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE.....	60
	Anexo 4. ANALISIS FISICOQUIMICO DE LA HARINA DE TUBÉRCULO DE RECHAZO DE PAPA CHINA.	61
	Anexo 5. FORMULACIONES PARA LOS BALANCEADOS.....	26
	Anexo 6. TABLA DE ALIMENTACIÓN AVÍCOLA “LA ROCA”.....	30
	Anexo 7. PLAN DE VACUNACIÓN AVÍCOLA “LA ROCA”.....	31
	Anexo 8. TEMPERATURA RECOMENDADA POR LA AVÍCOLA “LA ROCA”. 32	
	Anexo 9. ANÁLISIS DE LA VARIANZA Y TEST DUNCAN	32
	Anexo 10. FOTOGRAFIAS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Clasificación taxonómica de la papa china.	9
<i>Tabla 1.- Composición nutricional de la papa china.</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 2.- Análisis contenido de carbohidratos en corno de papa china.</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3.- Factores antinutricionales en tubérculos de papa china.</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 5.- Análisis nutricional de la harina de tubérculo de rechazo de papa china.</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 6.- Esquema del experimento.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 7.- Esquema ANOVA.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 8.- Programa de vacunación.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 9.- Composición química de la harina de tubérculos de rechazo de papa china. ..</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 10.- Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china en reemplazo del maíz en pollos de engorde.</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 11.- Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china.</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 12.- Consumo de alimento por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 13.- Conversión alimenticia por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 14.- Análisis del beneficio costo, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.</i>	<i>48</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1.- Registro de pesos de aves, por días y periodos.</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 2.- Registro del consumo de alimento diario por semanas.</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 3.- Proceso para la obtención de harina del tubérculo de rechazo de papa china.</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 4.- Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china en reemplazo del maíz en pollos de engorde</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 5.- Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china.</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 6.- Consumo de alimento por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 7.- Conversión alimenticia por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 6.- Análisis del beneficio costo, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.</i>	<i>49</i>

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de 2 niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde”

Fecha de inicio: Abril 2023

Fecha de finalización: Agosto 2023

Lugar de ejecución: Ciudad de Ambato, parroquia Martínez, barrio Moraspamba.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Equipo de Trabajo:

Tutor: Dr. Jorge Washington Armas Cajas Mg. (Anexo 1)

Estudiante: Jéssica Alejandra Romero Ramírez.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Jéssica Alejandra Romero Ramírez (Anexo 2)

Teléfono: 0961545050 – 032417229

Correo electrónico: jessica.romero2573@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, Producción animal.

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Línea de vinculación de la Carrera:

Producción animal y nutrición.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El sector avícola se encuentra en constante crecimiento, siendo una actividad muy competitiva, exigiendo al avicultor sistemas de producción cada vez más eficientes. En relación con esto la utilización de insumos de fácil acceso y nuevas fuentes de alimentos no convencionales, más económicos y con alto valor nutritivo es importante para reducir costos con el propósito de alcanzar una producción avícola sostenible mediante el aprovechamiento de los recursos locales. El insumo con mayor costo en la producción avícola son los balanceados, que representan el 65% del costo total de la producción de aves, dentro de la estructura del balanceado el insumo con más costo es el maíz, representando el 60% en las raciones alimenticias, esta materia prima es la más demandada en la alimentación animal, debido a esto hay deficiencias en su adquisición por sus altos costos a más de que solamente se la consigue en algunas épocas del año (1).

Ecuador cuenta con una amplia variedad de alimentos alternativos de origen vegetal que pueden ser utilizados en la alimentación animal, entre ellos los tubérculos de papa china desechados, que se consideran una buena fuente de carbohidratos con un costo accesible en comparación con cereales como el maíz, el sorgo o el trigo, así como otro tipo de raíces y tubérculos.

En las regiones tropicales y subtropicales de Ecuador se encuentran disponibles plantaciones de papa china, algunas de cultivo silvestre, estas nacen naturalmente en las orillas de los ríos y terrenos húmedos, adicional a esto es un tubérculo que no se lo consume con regularidad convirtiéndolo en una alternativa más económica y de fácil adquisición (2).

Recalcando que existe una sobreproducción de papa china en las regiones antes mencionadas y no se la utiliza adecuadamente, siendo esta desechada y hasta desestimada a “mala hierba”, sin considerar que es un alimento con alto valor en carbohidratos e importante aporte de aminoácidos esenciales entre otros nutrientes, que puede ser de alta producción, agregando valor a los productos autóctonos de estas regiones.

En la ciudad del Puyo se cultiva la papa china (*Colocasia esculenta*), con fines de exportación para alimentación humana (60%), esta cumple un estricto proceso de recolección y selección la cual garantiza un producto inmaculado y de calidad, este es clasificado por su tamaño, si los cormelos tienen menos de 1,5 pulgadas no califican y

se desechan (40%), esta es la principal razón que permite una disponibilidad amplia para diferentes usos, como el de la alimentación animal (3).

Al sustituir parcialmente la principal materia prima utilizada en las industrias de alimento balanceado como es el maíz con un producto infrautilizado y de fácil adquisición como es la papa china se trata de disminuir los costos de producción y dar uso a nuevas fuentes de alimentación animal, a más de esto incentivar a los agricultores a la siembra, cosecha y procesamiento de nuevas alternativas de materia prima para la elaboración de balanceados (4).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

3.1.Directos

- Pequeños y medianos productores avícolas y sus familias.
- Agricultores de papa china de la región amazónica.

3.2.Indirectos

- Investigador del proyecto, requisito previo para la obtención del Título de Médico Veterinario.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El consumo de carne de pollo a nivel mundial representa el 41% de las carnes que se consumen en una dieta normal, este valor ha provocado que la actividad avícola sea muy competitiva, exigiendo al avicultor sistemas de producción cada vez más rentables y eficientes.

Dentro de este contexto la utilización de insumos que sean fáciles de conseguir, nuevas fuentes de materias primas no convencionales y de bajo costo son importantes para reducir valores económicos aumentando así la productividad, con el propósito de alcanzar una producción avícola sostenible mediante el aprovechamiento de los recursos infrautilizados, se convierte en la actualidad en una alternativa promisoriosa y responsable para la producción de carne de pollo.

Una solución para la alimentación de la industria avícola, para pequeños y medianos productores, es la utilización de raciones elaboradas sustituyendo total o parcialmente

algunas de las materias primas de los concentrados por insumos infrautilizados de bajo costo. (4)

En el Ecuador se encuentra disponible una alta cantidad de alimentos alternativos para materia prima de origen vegetal, que son factibles y rentables utilizarlos en la alimentación de animales, entre ellos los tubérculos de papa china considerados desecho. Los tubérculos de papa china se consideran una buena fuente de carbohidratos de menor costo en comparación con cereales como el maíz y el trigo, así como también, otros tipos de raíces y tubérculos (5).

El incremento acelerado de las plantaciones de papa china genera una gran problemática dada la importancia que tiene el cultivo de este tubérculo, por lo que explorar nuevas formas de industrialización y elaboración de productos a gran escala puede mejorar los ingresos de los agricultores. La elaboración de harina de la misma como materia prima para la alimentación animal es una gran alternativa tanto para productores como para agricultores a más de generar una forma de industrialización diferente, dándole valor agregado a la papa china como materia prima para la elaboración de balanceados (6).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general.

Evaluar la utilización de 2 niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia Esculenta*), 5% y 10%, en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.

5.2. Objetivos específicos.

- Caracterización fisicoquímica de la harina de tubérculos de rechazo de papa china y las dietas empleadas para determinar sus propiedades nutricionales y así poder incluirlas en la alimentación de los pollos de engorde.
- Valorar los parámetros productivos: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia al utilizar los 2 niveles de inclusión de harina de tubérculo de papa china (5 y 10%), en sustitución del maíz en la dieta para pollos de engorde.

- Analizar el beneficio/costo de la ración nutricional al emplear harina de desecho de papa china como alternativa del maíz en la dieta para pollos de engorde.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANEADOS.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESULTADOS
Caracterizar física, química y microbiológicamente la harina de tubérculo de rechazo de papa china y las dietas empleadas para determinar sus propiedades nutricionales y así poder incluirlas en la alimentación de los pollos de engorde.	<p>Análisis de la muestra de harina de tubérculo de rechazo de papa china.</p> <p>Se recopiló los datos bibliográficos necesarios de las propiedades nutricionales de la papa china y de su harina.</p> <p>Incluir la harina de tubérculo de rechazo en la alimentación de pollos de engorde.</p>	<p>Examen físico, químico y microbiológico de la harina de tubérculo de desecho de papa china.</p> <p>Investigación bibliográfica.</p> <p>Inclusión de los diferentes niveles de harina de tubérculo de rechazo en la producción del balanceado.</p>	<p>Obtención de las propiedades nutricionales tanto de la papa china como de su harina, gracias a la revisión bibliográfica y a su caracterización tanto física como química.</p> <p>Se incluyó en la alimentación la harina de tubérculo de rechazo de papa china en los diferentes niveles.</p>
Valorar los parámetros productivos: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia al utilizar los 2 niveles de inclusión de harina de tubérculo de harina de papa china (5 y 10%), en sustitución del maíz en la dieta para pollos de engorde.	<p>Valoración y comparación en los diferentes niveles de inclusión de los parámetros productivos: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia al adicionar harina de tubérculo de rechazo de papa china en la ración alimenticia ofrecida a pollos de engorde.</p>	<p>Recolección de datos como: pesos de las aves y del alimento consumido.</p> <p>Interpretación de datos mediante un análisis de varianza y el test de Duncan.</p>	<p>Análisis estadístico los parámetros productivos en los diferentes niveles de inclusión de harina de tubérculo de desecho de papa china en la dieta de pollos de engorde.</p>
Analizar el costo/beneficio de la ración nutricional al emplear harina de desecho de papa china como alternativa del maíz en la dieta para pollos de engorde.	<p>Análisis económico con costos de producción, mediante métodos estadísticos.</p> <p>Se realizó un ponderamiento de los egresos e ingresos.</p>	<p>Recopilación de egresos e ingresos.</p> <p>Interpretación de datos mediante un análisis de varianza y el test de Duncan.</p>	<p>Egreso e ingresos de la producción.</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.

7.1. PAPA CHINA (Colocasia esculenta)

7.1.1 Origen y características.

El cultivo de la papa china (*Colocasia esculenta*), conocida comúnmente como Taro, es originaria de Asia, con el tiempo se expandió por el norte de Sudamérica hasta llegar a nuestro país, donde se descubrió específicamente la existencia de este tubérculo en la provincia de El Oro. Esta raíz alimenticia se la produce y cosecha en nuestro país, en: Santo Domingo de los Tsáchilas y sus alrededores (vía a Quevedo, vía Chone y vía Esmeraldas), Puyo, Morona Santiago y otras provincias del centro de la Sierra. Se sabe que este alimento es muy apetecido en el mercados internacionales porque su cultivo es netamente orgánico, por lo que con el tiempo los agricultores venden los tubérculos a empresas que se especializan en la exportación en lugar de venderlos en el mercado local. (7).

La papa china es conocida con diversos nombres que lo hacen característicos de cada región como por ejemplo taro, bore, ocumo, quiquisque. Pero para saber que se trata del mismo tubérculo se identifica su nombre científico *Colocasia esculenta*, se caracteriza por ser una planta suculenta, herbácea y perenne, de hasta 2 m de altura y su cultivo requiere de un clima cálido con temperaturas que oscilan entre los 20 y 30 grados centígrados para asegurar su desarrollo, además necesitan de una buena luminosidad; es una planta tropical que necesita altitudes bajas y medias que no superen los 1000 msnm, a más de una humedad relativa del 70 al 80%; por otro lado, puede soportar sequías con periodos no muy largos.

Las que se cultivan anualmente no presentan tallos subdesarrollados; las hojas tienen pecíolos largos y hojas alargadas; forma un cormo central que puede ser solitario o ramificado cubierto por escamas fibrosas; la pulpa es blanca, pero algunos clones presentan coloración; la inflorescencia tiene forma de pala, con un pistilo en la base de la flor y estaminadas en la parte del tallo, con una zona de transición estéril entre las flores. Por lo general esta planta no produce semillas, lo que puede ser el resultado de la propagación clonal o porque los cormos se cosechan antes de que se formen inflorescencias; producen pocas semillas si se les permite completar el ciclo (8).

7.1.2 Importancia y usos.

Cabe mencionar que la importación de fécula de papa china del 2006 en comparación con años anteriores, se incrementaron en el 72%. Las exportaciones de papa a EE. UU., Cuba y España alcanzaron las 42 toneladas, valoradas en \$37 mil FOB, tomando en cuenta la disponibilidad de diversos productos derivados de este tubérculo ya que la papa china es un alimento nutritivo y de fácil digestión, condiciona en gran medida el ingreso potencial de los productores de papa china. (5)

A nivel nacional, todos los cultivos de papa china son una importante fuente de ingresos económicos, especialmente para los agricultores con pocos y medianos recursos, convirtiéndose en un mercado potencial con capacidad para crear nuevas industrias a nivel nacional, especializadas en la producción de subproductos como almidones de diferentes fuentes alimenticias y de esta manera obtener mayores ingresos económicos para todos los involucrados de la cadena alimentaria.

Es un alimento básico en los países en desarrollo como: África, Indias Orientales, Asia y la región del Pacífico. Los cormos se utilizan a menudo como la principal fuente de carbohidratos en los alimentos, sin embargo, los bocadillos de taro se preparan en muchos países siendo estos salados o dulces, suaves o crujientes, se los consumen cocinados o fritos. Las harinas se preparan a partir de los cornelos secos y el alcohol se obtiene de los cornelos crudos, las hojas de algunas variedades se utilizan en ensaladas.

En Hawái y Polinesia, los cormos y cormelos se fermenta en una preparación especial de alto valor nutritivo llamada "poi". Las propiedades del poi permiten su uso en la preparación de sucedáneos de la leche debido a sus gránulos de almidón de fácil digestión, alto poder calorífico, alto contenido de vitaminas del grupo B y alto contenido de calcio, fósforo y hierro. (9)

Estudios efectuados con tubérculos de papa china evidencian que estos tienen la capacidad de ser una fuente alternativa de carbohidratos para la alimentación animal. Además, se considera tan valioso y reconocido como el ñame, tiene una harina de fácil digestión e incluso se ha utilizado como un ingrediente en alimentos para bebés. (10)

7.1.3 Taxonómica de la papa china.

Tabla 1.- Clasificación taxonómica de la papa china.

Clasificación taxonómica.	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliosida
Orden	Alismatales
Familia	Araceae
Subfamilia	Ariodeae
Tribu	Colocasieae
Genero	Colocasia
Especie	Esculenta

7.1.4 Tubérculos de papa china en la alimentación animal.

Por los nutrientes que proporciona, la papa china puede ser considerada como una buena fuente de carbohidratos y potasio, que, por sus características, ha llevado a algunos investigadores a comparar tasas de crecimiento y rendimiento productivo de los animales alimentados con follajes y tubérculos en estado crudo, cocido, secado al sol y fermentado (11).

El uso de los tubérculos en estado natural no es tan recomendable, presentan un tenor apreciable de metabolitos secundarios; su humedad, su fuerte picor y la presencia de antinutrientes disminuyen su palatabilidad y aumentan el rechazo de los animales, afectando el desarrollo óptimo de los mismos; por lo que es necesario realizar un procesamiento previo de esta manera se llega a conservar su valor nutritivo mejorando el aprovechamiento de los nutrientes (12).

Los tubérculos de papa china procesados en harina resultan con una alta digestibilidad a más de un fácil manejo en la preparación de balanceados constituyendo una opción viable para reducir el costo de los alimentos en la producción avícola (13).

7.1.5 Composición Nutricional.

Tabla 2.- Composición nutricional de la papa china.

Nutrientes	Cantidades	Nutrientes	Cantidades
Carbohidratos	243	Fosforo	70
Monoinsaturados	0	Tiamina	0.09
Saturado	0	Vitamina B12	0.03
Fibra	0.5	Ácido Pantoténico	0
Energía	101	Piridoxina	0.4
Proteína	2.2	Ácido Ascórbico	7
Grasas	0.2	Tocoferol	0
Manganeso	0	Biotina	0
Calcio	35	Ácido Málico	0
Magnesio	0	Ácido Fólico	0
Hierro	1.2	Ácido Oxálico	0
Potasio	0	Ácido Nicotínico	1.26

7.1.6 Valor nutritivo.

El valor nutritivo de un alimento depende de sus estándares nutritivos, de su digestibilidad y de la presencia o ausencia de anti nutrientes y factores de toxicidad.

Los cornos y cornelos son la parte importante y utilizada de la planta de papa china. Las hojas y peciolo ocasionalmente son utilizadas como alimento (15).

Los carbohidratos son el principal alimento almacenado en el corno, cuya fracción es:

Tabla 3.- Análisis contenido de carbohidratos en corno de papa china.

Componente	%
Almidón	77.9
Pentosa	2.6
Proteína cruda	1.4
Dextrina	0.5
Azúcares reductores	0.5
Sacarosa	0.1

7.1.7 Factores antinutricionales de la papa china.

Los tubérculos tienen muchas propiedades nutritivas, pero contienen componentes fotoquímicos que se consideran tóxicos, venenosos, irritantes o antinutricionales.

El oxalato de calcio es uno de los metabolitos desagradables que presenta este alimento ya que produce sensación de ardor y picazón, al poner en contacto con la boca, hojas, peciolo y cormos cuando estos están crudos la sensación de picor es evidente factor que influye considerablemente en la palatabilidad. Otros factores antinutricionales de interés como: taninos, cianuro, ácido oxálico, inhibidores de alfa-amilasa, saponinas, quimotripsina, proteasas, alcaloides, flavonoides y fitatos también interfieren en el máximo aprovechamiento de este alimento (17).

Realizando algún tipo de tratamiento como la cocción, fermentación y secado al sol, el contenido de oxalatos, fitatos, saponinas y taninos disminuye, alcanzando un nivel inferior de antinutrientes (18).

La cocción produce una reducción de:

- Oxalato: 16 a 78%
- Taninos: 28 a 61%
- Fitatos: 17 a 41%

Tabla 4 .- Factores antinutricionales en tubérculos de papa china.

FANs	Tubérculo cocido	Tubérculo secado al sol
Fitatos	0.12	0.19
Oxalatos	1.76	3.52
Taninos	0.10	0.14
Saponinas	1.20	2.30

7.2. HARINA DE TÚBERCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA.

Para la obtención de los tubérculos rechazo, se clasifica la cosecha mediante dos criterios: físico y tamaño. Los tubérculos golpeados y los que tienen un diámetro inferior a 1.5 pulgadas son los que se consideran rechazo (19).

Los tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) procesada en harina da un gran aporte en la alimentación animal. Se la utiliza como excelente fuente alternativa de carbohidratos en la dieta alimenticia, para el desarrollo y producción en el ámbito nutricional. (20).

7.2.1 Composición nutricional de la harina de tubérculo de rechazo de papa china.

Tabla 5.- Análisis nutricional de la harina de tubérculo de rechazo de papa china.

Requisitos	Valor
Humedad	13%
Proteína cruda	5.9%
Fibra cruda	3.7%
Grasa cruda	2.86%
Cenizas	3.10%
Calcio	0.9%
Fosforo	1.6%

7.2.2 Proceso de elaboración de la harina de tubérculo de desecho de papa china.

Obtención de tubérculos rechazos.

Se desprende los cormelos del corno, los tubérculos a utilizar son los que tienen un diámetro inferior a 1,5 pulgadas ya que estos son considerados desecho (19).

Lavado y rodajeado.

Se elimina todo tipo de impurezas lavando los tubérculos por 10 minutos con una solución con 3% de hipoclorito de sodio con agua, se enjuagan y se escurren.

Se procede a pelar y a trocear en forma de rodajas finas logrando de esta manera un mejor secado de la pulpa.

Secado.

Se lo realiza al sol durante 5 días bajo una cubierta o mediante un secador rotativo industrial a 70° C durante 2 horas.

Se seca con el fin de extraer el 66.90% de humedad, esto se lo realiza por evaporación en las rodajas de papa china (11).

Molido.

La molienda del material se realiza con un molino manual o molino hidráulico o con un molino semiindustrial con una malla de 0,25 mm.

7.3 AVES.

La producción comercial de pollos de engorde es una actividad altamente rentable debido al continuo desarrollo de la industria avícola en todas las áreas relacionadas, así como en los aspectos genéticos y nutricionales (21).

Se debe tener en cuenta que sea una excelente línea de pollo, es decir aquella que tenga la capacidad de transformar el alimento en carne en el menor tiempo posible. Y si esta lo hace con consumos bajos y una baja mortalidad, resulta con mayor beneficio, por lo tanto, la expresión del potencial genético de crecimiento, desarrollo de masas musculares y la deposición de grasa, va a estar condicionados por el ambiente que los rodea y los nutrientes presentes en el alimento (22).

7.3.1 Raza Cobb 500.

Considerado el pollo de engorde de mayor rendimiento, tiene la tasa de conversión alimenticia más alta, una tasa de crecimiento mejorada y la capacidad de sobrevivir a bajas densidades de alimentación y costos más bajos; esto le da una mayor ventaja competitiva gracias a un menor costo por kg de peso vivo.

Entre las características genéticas de la raza Cobb 500 se destacan: alta productividad, alta flexibilidad, adaptabilidad a todos los mercados, alta tasa de crecimiento y rendimiento de pechuga; requieren condiciones ambientales específicas para alcanzar su máximo potencial y un manejo óptimo para lograr condiciones en el campo. La genética está mejorando todo el tiempo, el progreso continuo ha permitido reducir la edad de sacrificio obteniendo el mismo peso (23).

7.3.2 Fisiología digestiva de las aves.

La alimentación en las aves se realiza principalmente con sus sentidos visuales, ya que su sentido del olfato y del gusto están muy poco desarrollados. Las aves carecen de dientes y el pico sustituye a los labios y a las mejillas.

El esófago que es un saco en forma de pera en el que se almacena el alimento; en él existe cierta actividad microbiana que tiene como resultado la formación de ácidos orgánicos. El papel esencial, de esta parte del tracto gastrointestinal, es regular el paso de los alimentos a través de este, así como asegurar la humectación conveniente de los alimentos. Los alimentos permanecen en él durante dos a diez horas.

El esófago termina en el estómago, el cual, en las aves comprende dos partes: una glandular, el proventrículo, donde los alimentos se detienen, arrastrando con ellos el jugo gástrico que ejercerá más adelante su acción; una muscular, la molleja, particularmente desarrollada en las granívoras y herbívoras, asegura la trituración a los alimentos gracias a las potentes contracciones de sus gruesas paredes y a la presencia de piedrecillas que el ave ingiere (24).

7.3.3 Aparato digestivo de las aves.

Es una estructura tubular recubierta en su interior por células epiteliales que constituyen una barrera selectiva entre la llamada luz intestinal y el organismo del ave y realiza varias funciones por sí misma y en colaboración con otros órganos digestivos como páncreas e hígado tales como:

- Convertir moléculas complejas contenidos en los alimentos en moléculas simples mediante secreción de ácido clorhídrico y enzimas intestinales, pancreáticas y hepáticas.
- Permite el paso de las moléculas simples (nutrientes) mediante enterocitos.
- Evitar el paso de agentes infectivos procedentes del vitelo y de los alimentos mediante mecanismos de eliminación inmune (neutrófilos, macrófagos, mastocitos).
- Evitar el paso de agentes infectivos mediante mecanismos de exclusión inmune inespecífica (inmunoglobulinas IgA e IgM) (25).

Los principales órganos digestivos de los pollos de engorde después de la eclosión tienen una masa relativa máxima de 3 a 8, lo que significa que el tracto digestivo en condiciones normales se desarrolla más rápido que el resto de los tejidos corporales (26). Las microvellosidades del duodeno alcanzan su máximo volumen relativo a los 4 días de edad, mientras que el yeyuno e íleon alcanzan su máximo volumen a los 10 días de edad. El hígado crece el doble de rápido que el cuerpo en la primera semana después del nacimiento, y el páncreas crece cuatro veces más rápido que el cuerpo durante el mismo período.

Aunque el hígado se desarrolla bastante temprano, la producción de bilis aumenta más lentamente, con una deficiencia que ocurre durante la primera semana de vida y la producción alcanza niveles adecuados en la cuarta semanas de edad. Una característica importante que tienen las aves es que poseen dos conductos biliares que conducen al hígado, el llamado hepático que conecta directamente al intestino y el conducto cístico, el cual posee una bifurcación que permite a la bilis entrar a la vesícula biliar o intestino.

La presencia de estos dos conductos interconectados aparentemente, permite el movimiento de la bilis entre los lóbulos del hígado, ya que en estudios realizados no se observaron efectos a la salud cuando uno de los conductos biliares fue ligado, por lo que las aves parecen tener menos problemas con cálculos biliares u otras obstrucciones, debido a esta habilidad de redirigir la bilis a lo largo de vías alternas, y confirma la importancia que tiene la bilis en la digestión (27).

7.3.4 Partes del aparato digestivo del pollo.

7.3.4.1 Boca

La boca de las aves carece de dientes y labio siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico. En la boca existen escasas glándulas salivales que secretan saliva, la lubricación para el paso del alimento por el esófago se realiza por secreción de mucus (28)

7.3.4.2 Lengua

La lengua tiene forma de punta de flecha y su función es agarrar, seleccionar y tragar los alimentos. (28).

7.3.4.3 Esófago

Es simplemente un canal o tubo que se usa para llevar alimentos y agua desde la boca hasta el buche terminando en la molleja. (28).

7.3.4.4 Buche.

Es una expansión estructural que varía de una especie a otra, pero básicamente tiene dos funciones: almacenar alimentos para hidratarlos y macerarlos; y regular el llenado del estómago. Además, también contribuye a suavizar e inhibir la secreción de alimentos junto con la saliva y la secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. El buche no absorbe sustancias simples como el agua, el cloruro de sodio y la glucosa.

La reacción del material del buche es ácida. La reacción promedio es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas. La actividad motora del buche está controlado por el sistema nervioso autónomo y presenta dos tipos de movimientos: contracciones del hambre con carácter peristáltico y vaciamiento del buche gobernado reflejamente por impulsos provenientes del estómago fundamentalmente (28).

7.3.4.5 Estómago

Es un órgano de paredes gruesas, al pasar el alimento por él, las glándulas de la gruesa pared estomacal secretan jugo gástrico. Consta de 2 compartimientos o cavidades, que son:

- Estómago glandular o proventrículo: El estómago glandular es un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja. En él existe la producción del jugo gástrico que presentan pepsina y ácido clorhídrico con un pH de 1 a 2.
- Molleja o estómago muscular: En él se hace la digestión mecánica, también el transporte de los alimentos al intestino. Presenta un pH de 4,06 por lo que tiene una reacción ácida. En esta parte no se secreta jugo digestivo. El estómago se contrae rítmicamente de 1 a 4 veces por minuto, el número de contracciones musculares depende de los alimentos ingeridos, realiza las siguientes funciones del estómago comprimir, triturar, moler, pulverizar los alimentos (28).

7.3.4.6 Hígado

Es la glándula más grande en el cuerpo del ave. Su función es idéntica a la de los mamíferos. Almacena azúcares y grasas, actúa en síntesis de proteínas, segrega fluido

biliar, y excreta desechos de la sangre. El fluido biliar es esencial para la digestión de las grasas. Emulsifica los lípidos para que puedan ser digeridos más eficientemente por la lipasa (29).

7.3.4.7 Páncreas.

El páncreas descarga enzimas digestivas al intestino delgado. Las enzimas pancreáticas son: trypsinógeno, chymotrypsinógeno, amylasa, procarboxypeptidasa. También descarga al intestino delgado ribonucleasas y deoxyribonucleasas al intestino delgado; a su vez, 24 sintetiza insulina, una hormona endocrina que es esencial en la regulación de los niveles de glucosa en la sangre del animal o glucemia (29).

7.3.4.8 Intestino delgado.

- Duodeno: Es la primera porción y forma un asa alrededor del páncreas. En el duodeno desembocan los conductos pancreáticos y biliares que vierten sus jugos y enzimas a la luz intestinal. El duodeno termina donde finaliza la asociación con el páncreas.
- Yeyuno: Empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra. Su función es la de absorción de algunas de las sustancias del quimo.
- Íleon: Su estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. Su función principal es la absorción de nutrientes digeridos (29).

7.3.4.9 Intestino grueso.

- Ciego: El ave a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado. En aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño.
- Colon y recto: En esta parte del intestino, es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llega. Encontramos que tiene un pH de 7.38 el contenido del intestino grueso o recto se vacía en la cloaca.
- Cloaca: Es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas, interior de un ave. Lado izquierdo se puede apreciar parte del aparato digestivo y al lado derecho, el aparato reproductivo (29).

7.3.5 Nutrición y alimentación del pollo de engorde.

La alimentación es el componente más importante en el costo total de la producción en pollos de engorde, para la obtención de un rendimiento óptimo, se necesita formular las raciones con un balance de energía, aminoácidos, proteína, ácidos grasos, vitaminas y minerales (34). Las aves no fabrican nada, sino que transforman el alimento suministrado en productos útiles para el hombre. Para mantener una cría de pollo de engorde saludable y productivo, la alimentación deberá incluir fuentes adecuadas de energía y proteína como nutrientes vitales para su desarrollo normal (30).

La nutrición tiene un gran impacto dentro de la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. La elección de balanceado y dietas tiene dependencia directa con el fin de la producción, tanto como si se desea máxima rentabilidad de las aves vivas o bien obtener un óptimo rendimiento en ganancia de peso y pronta comercialización de las aves (31).

Para establecer qué cantidad de alimento necesitan los pollos, primero se debe tener conocimiento de la composición de los nutrientes de la dieta ya que pueden ser deficientes o excesivos con relación a los requerimientos del ave. Una buena dieta para los pollos de engorde tiene como finalidad obtener animales de buen peso, sanos y con características apetitosas para el consumidor, con estos objetivos se fabrican los balanceados teniendo estos como características principales una alta densidad energética y proteica y bajo contenido de fibra, proporcionadas básicamente por los granos de cereales (32).

7.3.6 Dieta en aves.

La dieta que consume el pollo tiene mucha influencia sobre su conversión alimenticia. Si ocurre un mal control sobre los niveles de energía, proteína y calidad del alimento, puede ocurrir una oxidación, o la presencia de moho, dando como resultado la contaminación (33).

Hay varios factores de la dieta que influyen sobre el consumo de alimento, especialmente si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del ave. Una de las características principales de los alimentos para aves son una alta densidad energética y proteica y bajo contenido de fibra, proporcionadas básicamente por los granos de cereales.

- Requisitos de los ingredientes: El uso de diferentes ingredientes en la formulación de raciones, especialmente para aves, está limitado por la cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos, la presencia de elementos tóxicos endógenos o exógenos y por la disponibilidad física en el mercado.
- Cantidad y disponibilidad de elementos nutritivos: Es el primer factor que limita o excluye el uso de algunos ingredientes en dietas para aves y por lo tanto influye en el consumo. Las aves pueden obtener la energía de tres nutrientes básicos que son carbohidratos, grasas y proteínas. Los carbohidratos pueden encontrarse formando polisacáridos como almidón, disacáridos como sucrosa y maltosa, o monosacáridos como glucosa, fructosa, manosa y galactosa (34).

7.3.7 Manejo zootécnico de las aves de engorde.

En el manejo del pollo de engorde, se debe considerar cuatro aspectos fundamentales para lograr una producción de calidad: (35).

- Sanidad: Pollitos sanos, fuertes y vigorosos que garanticen un peso adecuado.
- Raza: Que se asegure que los pollitos se han obtenido de proveedores que garantizan la calidad.
- Alimentación: Dar alimento concentrado de calidad con buena fórmula balanceada para el desarrollo de los pollitos.
- Manejo: Dar un manejo adecuado a la granja, asegurando que el pollo esté en las mejores condiciones. El pollo de engorde debe alimentarse para ganar peso en el menor tiempo posible, con buena eficiencia alimenticia y alta supervivencia en este proceso, de tal manera que permitan una buena rentabilidad del negocio.

Las granjas de engorde de pollos deben mantenerse con aves de edad similar y manejar el concepto todo dentro – todo fuera, para lograr resultados consistentes en el tiempo.

7.3.7.1 Diseño y preparación general del galpón.

Cuando se planea 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 diseño debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable (35).

El galpón debe tener una orientación 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.

Principales componentes para cualquier galpón nuevo de pollo de engorde: (36)

- El material del techo debe tener una superficie reflectora en su parte externa para bajar la conducción de calor solar. Adicionalmente el techo debería ser aislado.
- Los sistemas de calefacción deben tener una amplia capacidad calórica de acuerdo con el clima regional.
- Los sistemas de ventilación deben diseñarse para proveer suficiente oxígeno y para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves.
- La iluminación debe estar orientada para suministrar una distribución uniforme de luz a nivel del piso.
- 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.

7.3.7.2 Cama.

El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, su rendimiento y la su calidad final. Utilizar material como viruta de madera o cascarilla de arroz con una altura de 2 – 4 cm en el verano y 4 a 8 cm en el invierno, ayuda a mantener el calor y la humedad en el galpón. Aplicar 1kg de cal hidratada por cada 5 a 6 m² de cama vieja, esto ayuda a aumentar el pH y reduce la contaminación bacteriana y mejora la calidad de la cama (37).

7.3.7.3 Ventilación.

El ingreso de aire fresco al galpón es vital para el desarrollo de los pollitos, se debe buscar un equilibrio cauteloso entre la temperatura y la ventilación. Una buena ventilación implica evitar cambios bruscos de temperatura. Para esto se tiene que manejar las cortinas ya que esto mantiene la producción sana y vigorosa durante todo el periodo de crianza.

La ventilación y la temperatura se correlacionan directamente, un aumento de ventilación da como resultado temperaturas inferiores a las normales en el galpón. Es esencial tratar de que el ambiente dentro del galpón sea igual al del ambiente exterior, de esta manera las aves usarían el oxígeno para la respiración y el resto de los gases (amoníaco: principal gas contaminante, dióxido de carbono) no tendrían por qué afectarlas. El amoníaco se

forma con la descomposición de las deposiciones y la humedad de la cama, en cuanto mayor sea la humedad de esta, mayor es el problema de irritación de las membranas (38).

7.3.7.4 Bebederos.

- Primeras 2 – 3 horas solamente agua (con electrolitos y/o vitaminas), la bandeja plástica puede servir como bebedero.
- 0-6 días, bebederos más elevados para evitar pollitos mojados.
- Las aves no deben andar más de 2,5 metros para llegar al agua.
- El pollo no debe bajar la cabeza para tomar agua porque no es capaz de chupar agua hacia arriba.
- El agua de bebida tiene que estar siempre limpia y fresca (38).

7.3.7.5 Temperatura.

Los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal durante sus primeros días de vida, la capacidad de termorregulación eficiente la alcanzan hasta los 14 días de edad, por ello es fundamental garantizar una adecuada temperatura de la cama y ambiental, para evitar cambios bruscos de temperatura, lo que daría lugar a trastornos y una mayor susceptibilidad a las enfermedades (39).

7.3.7.6 Humedad.

Las fuentes de humedad generalmente en el interior de un galpón son las excretas, fugas en bebederos y vapor de agua eliminado por las aves, la humedad relativa es la cantidad de agua almacenada en el aire en forma de vapor.

Es importante en la producción la humedad relativa en el galpón ya que, si está por debajo de 50%, el ambiente estará seco y polvoriento dado esto los pollitos comenzaran a deshidratarse, afectando su rendimiento y serán más susceptibles a sufrir problemas respiratorios y por otra parte si es mayor al 70% las aves aumentaran la frecuencia respiratoria ya que los pulmones no pueden absorber la humedad presente en el ambiente (40).

7.3.7.7 Manejo de la luz.

La iluminación debe proporcionar un fotoperiodo prolongado, de 23 horas de luz las primeras etapas de crecimiento, hasta los 7 días de edad y una hora de oscuridad para que se acostumbren a la falta de luz (41).

7.3.7.8 Vacunación

Las gallinas productoras que son vacunadas transfieren los anticuerpos a los pollitos durante la etapa temprana de su crecimiento, sin embargo, estos no los protegen a través de toda la etapa de crecimiento, dado esto para prevenir ciertas enfermedades es importante la vacunación de los pollitos a tempranas edades. El calendario de vacunación se debe basar en el nivel de anticuerpos maternos, la enfermedad en particular y el historial de enfermedades de la granja. (42)

El éxito de un cronograma de vacunación depende de la correcta administración de las vacunas, tomando en cuenta la recomendación de los fabricantes: (43).

- Asegurarse que la vacuna sea almacenada a temperatura recomendada, que no pierda su cadena de frío.
- Vacunar en horas de la mañana para reducir el estrés, especialmente en temporadas de altas temperaturas.
- Tratar de que la vacuna se consuma de forma inmediata.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

Hipótesis Alternativa (H1)

- La inclusión de harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en 2 niveles (5 y 10%) en la dieta de aves de engorde permitirá obtener mejores resultados en los parámetros productivos.

Hipótesis Nula (Ho)

- La inclusión de harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en 2 niveles (5 y 10%) en la dieta de aves de engorde no permitirá obtener mejores resultados en los parámetros productivos.

Mediante las comparaciones de los factores productivos y los respectivos datos de pesajes se dio validez a la hipótesis nula (Ho): “La inclusión de harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en 2 niveles (5 y 10%) en la dieta de aves de engorde no permitió obtener mejores resultados en los parámetros productivos”; de los tratamientos presentados el tratamiento con mayor valor fue el T0 obteniendo una ganancia de peso en la última semana de 739,80g, asimismo, reporto un consumo de

alimento de 1251,00g y una conversión alimenticia de 1,75 en la última semana de valoración. No hubo resultados favorables en esta investigación gracias a la palatabilidad y el rechazo de los pollos a los balanceados procesados con harina de tubérculos de papa china. Desde la perspectiva del parámetro económico se pudo determinar que la formulación de menor porcentaje (5%) de harina de tubérculos de rechazo de papa china, tratamiento T1, disminuye los costos de producción y da resultados significativos en relación con el tratamiento testigo.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

9.1. UBICACIÓN.

Esta investigación se realizó en el barrio Moraspamba, perteneciente a la parroquia Martínez, ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

9.1.1 Coordenadas geográficas.

- **Latitud:** -1,21792° o 1° 13' 5" sur
- **Longitud:** -78,61863° o 78° 37' 7" oeste
- **Altitud:** 2.614 m.s.n.m
- **Temperatura media anual:** 11° C (44)

9.2 RECURSOS Y MATERIALES.

9.2.1 Materiales y quipos de campo.

- | | | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| • Instalación avícola. | • Comederos. | • Mallas. |
| • Termómetro ambiental. | • Balanza. | • Mascarilla. |
| • Botas. | • Bomba de fumigación. | • Plásticos. |
| • Overol. | • Flameador industrial. | • Cartones. |
| • Escobas. | • Campanas de calor a gas. | • Alambre. |
| • Pala. | • Tanque de gas. | • Registros. |
| • Bebederos. | | • Pediluvio. |
| | | • Sarán verde y negro |

9.2.2 Materiales de oficina.

- | | | |
|------------|-----------|------------------|
| • Cuaderno | • Esferos | • Hojas de papel |
|------------|-----------|------------------|

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Impresora

9.2.3 Insumos.

- Desinfectantes (Creolina)
- Cal viva.
- Cascarilla de arroz.
- Vacunas.
- Antibióticos

9.2.4 Alimentación.

- Balanceado inicial avipaz
- Balanceado de crecimiento y engorde con la adición de 2 niveles de harina de papa china.
- Harina de tubérculo de desecho de papa china.
- Vitaminas y antibióticos.

9.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

9.3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Investigación experimental.

En la presente investigación, se analizó la adición de harina de tubérculo de desecho de papa china al 5% y 10% en la alimentación de pollos de engorde reemplazando al maíz durante un periodo de 7 semanas. En la investigación experimental se monitoreo las variables relevantes. Los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para la realización del análisis posterior.

- T0 (Dieta base (balanceado formulación propia) - tratamiento testigo)
- T1 (Dieta base (balanceado formulación propia) + 5% de adición de harina de tubérculo de rechazo de papa china)
- T2 (Dieta base (balanceado: formulación propia) + 10% de adición de harina de tubérculo de rechazo de papa china)

9.3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

Método deductivo.

En esta investigación se estudiaron tres grupos de aves con 30 unidades cada uno, los cuales se dividieron en 5 cubículos con 6 aves cada uno, desde el día 1 de vida hasta el día 49, se aplicó tres tratamientos con la adición de harina de tubérculo de desecho de papa china en diferentes porcentajes: tratamiento N°1 o testigo (T0) sin adición, tratamiento N°2 (T1) se le adiciono el 5% y al tratamiento N°3 (T2) se le adiciono el 10%, ambos en reemplazo del maíz, este reemplazo se lo realizo en la formulación del balanceado.

Mediante las comparaciones de los factores productivos y los respectivos pesajes se dio validez o nulidad a la hipótesis enunciada: “La inclusión de harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en 2 niveles (5 y 10%) en la dieta de aves de engorde permitió obtener mejores resultados en los parámetros productivos” o “La inclusión de harina de tubérculos de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en 2 niveles (5 y 10%) en la dieta de aves de engorde no permitió obtener mejores resultados en los parámetros productivos”.

9.3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.

En esta investigación se utilizó el fichaje ya que se recopilaron y extrajeron datos de importante índole para cada uno de los parámetros a investigar; estos datos se los proceso en registros.

Ilustración 1.- Registro de pesos de aves, por días y periodos.

REGISTRO DE PESOS

Periodo 1 (RECEPCION) Total de los animales (SIN ADICION)

Fecha	Muestra	Peso (g)	Media	Muestra	Peso (g)	Media	Muestra	Peso (g)	Media
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

REGISTRO DE PESOS

Periodo 2 (21 días) Total de los animales (CON ADICION)

Fecha	Muestra T0	Peso (g)	Media	Muestra T1	Peso (g)	Media	Muestra T2	Peso (g)	Media
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

REGISTRO DE PESOS

Periodo 3 (35 días) Total de los animales (CON ADICION)

Fecha	Muestra T0	Peso (g)	Media	Muestra T1	Peso (g)	Media	Muestra T2	Peso (g)	Media
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

*Ilustración 2.- Registro del consumo de alimento diario por semanas.***REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTO**

Periodo 1 (semana 1 - 2)

Fecha	Muestra T0	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T1	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T2	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

* Valor del alimento inicial obtenido de la tabla de alimentación proporcionada por la avícola “La Roca”

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTO

Periodo 1 (semana 3 - 4)

Fecha	Muestra T0	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T1	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T2	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

* Valor del alimento inicial obtenido de la tabla de alimentación proporcionada por la avícola “La Roca”

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTO

Periodo 1 (semana 5 - 6)

Fecha	Muestra T0	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T1	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)	Muestra T2	Alimento inicial (lb)	Alimento final (lb)
	1			1			1		
	2			2			2		
	3			3			3		
	4			4			4		
	5			5			5		

* Valor del alimento inicial obtenido de la tabla de alimentación proporcionada por la avícola “La Roca”

9.3.4 PARÁMETROS A EVALUAR.

- **Ganancia de peso vivo.**

Es el promedio de ganancia de peso que los pollos tuvieron durante toda su etapa de engorde, este valor se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

El control de pesos se realizó cada inicio de semana obteniendo la variable de peso la cual nos sirvió para calcular la ganancia de peso por semanas.

- **Consumo de alimento (COA).**

El consumo de alimento se determina mediante el registro y control del alimento que se proporciona a un lote de pollos restado al alimento rechazado diario, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de } \frac{\text{alimento}}{\text{pollo}} = \text{alimento ofrecido diario} - \text{alimento rechazado}$$

- **Conversión alimenticia (CA).**

La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento consumido con el peso que gana durante su etapa de vida, considerando que cuando el valor es menor, la eficiencia del ave es mayor:

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido (kg)}}{\text{Ganancia de peso (días)}}$$

- **Análisis económico.**

El análisis se hizo por medio del indicador Beneficio/costo, se consideraron los gastos realizados y los ingresos que corresponden a la venta de los pollos pelados, con la siguiente fórmula:

$$C/B = \text{ingresos totales} / \text{egresos}$$

9.4 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El proyecto de investigación tuvo una duración de 7 semanas, desde la recepción del pollito bb hasta la salida de los pollitos con edad y pesos ideales.

9.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.

En esta investigación se evaluó el efecto de la harina de tubérculo de desecho de papa china en los diferentes parámetros productivos en dietas con diferentes niveles de inclusión frente a un testigo en la alimentación de pollos de engorde durante las fases: inicial (1-11 días), crecimiento (11-30 días) y engorde o finalización (31-49 días).

Las unidades experimentales serán distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), se utilizarán cinco repeticiones por cada tratamiento.

Tabla 6.- Esquema del experimento.

Tratamiento	Código	Repeticiones	Unidad Experimental	Rep. / Tratamiento
0	T0	5	6	30
1	T1	5	6	30
2	T2	5	6	30
Total				90

Se manejaron 90 aves divididas en tres grupos de estudio conformado por 30 aves cada uno, los cuales se dividieron en 5 cubículos con 6 aves cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria y de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Los tratamientos fueron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base (balanceado: formulación propia) - tratamiento testigo), T1 (Dieta base (balanceado: formulación propia) + 5% de harina de papa china), T2 (Dieta Base (balanceado: formulación propia + 10% de harina de papa china). Este porcentaje (5% y 10%) de harina de tubérculo de desecho de papa china se adicionó al alimento base (formulación propia) mediante mezcla manual con la dieta semanal de las aves de engorde.

Para analizar los datos de composición fisicoquímica de la harina de tubérculo de desecho de papa china se utilizó estadística descriptiva, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el laboratorio "LABOLAB". (Anexo 3)

Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos de los diferentes parámetros: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia se utilizó un análisis de varianza ANOVA (SC tipo III). (Anexo 8)

Para contrastar las medias se utilizó la prueba de Duncan (1955) $P < 0,05$ para comprobar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

Todos los análisis se hicieron por duplicado y se analizaron con el programa estadístico Infostat.

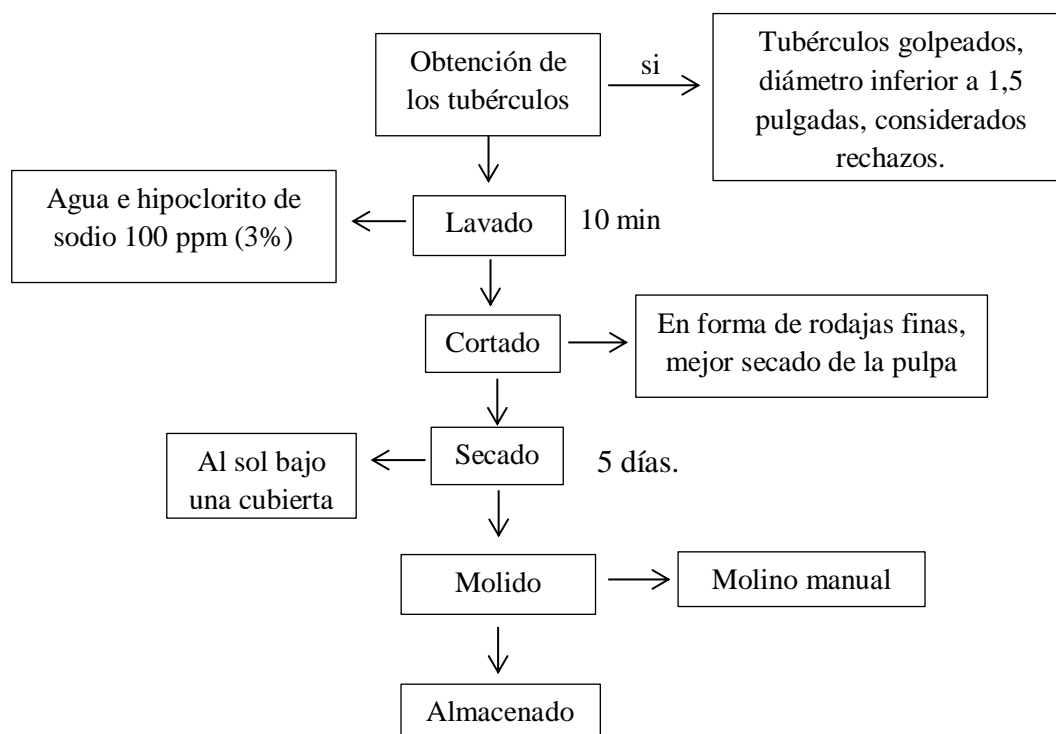
Tabla 7.- Esquema ANOVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	14
Tratamiento	2
Error	12

9.6 MANEJO DEL ESTUDIO.

9.6.1 Proceso para la obtención y elaboración de la harina del tubérculo de rechazo de papa china.

Ilustración 3.- Proceso para la obtención de harina del tubérculo de rechazo de papa china.



9.6.2 Descripción del proceso para elaborar harina de tubérculos de rechazo de papa china.

- **Obtención de los tubérculos:** Los tubérculos que fueron utilizados se obtuvieron en la parroquia rural de Fátima en la ciudad del Puyo y se trasladaron a la ciudad de Ambato. Después de desprender los cormelos del corno se clasifico utilizando los tubérculos considerados rechazos como: los golpeados y los que tenían un diámetro inferior a 1,5 pulgadas, también se consideró los cogollos y raíces.
- **Lavado y desinfección:** Se la realizo con una mezcla de hipoclorito de sodio a 100ppm con abundante agua, luego de esto fueron enjuagados y escurridos.
- **Picado y cortado:** Se rayó en forma de rodajas finas, logrando un mejor secado de la pulpa.
- **Secado:** Se lo realizó al sol durante 5 días, bajo una cubierta.
- **Molido:** Después de la obtención de la papa china seca se procedió a la reducción de su tamaño mediante un molino manual.
- **Almacenado:** Se procedió a almacenarlo en sacos de polipropileno de 5kg en un lugar libre de humedad y a temperatura ambiente.

9.6.3 Elaboración del balanceado y de las dietas de estudio con la harina de tubérculo de desecho de papa china.

- Las materias primas y la elaboración del balanceado se obtuvieron de la distribuidora DIBAC de la ciudad de Ambato, ubicada en el sector de Huachi grande panamericana sur vía a Riobamba.
- Se realizó formulaciones propias para cada tratamiento y para cada etapa: crecimiento y engorde. (Anexo 4).
- La mezcla fue manual mediante paleo de las materias primas con la harina de tubérculos de rechazo de papa china.
- Para la etapa de crecimiento la presentación que se utilizó del balanceado fue en migaja precocida y en la etapa de engorde se utilizó la presentación de granulado.
- Para el cálculo de la dieta alimenticia se orientó según las recomendaciones de los requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento y engorde de la Avícola “La Roca”, donde se adquirieron los pollitos. (Anexo 5)

9.6.4 Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)

- **Preparación:** Se adecuaron las instalaciones para el recibimiento de los pollitos bb. Se ubicaron comederos y bebederos el cual se lo preparo con B-complex a dosis de 1 cucharas cafeteras por cada 5 lt de agua.
- **Limpieza:** Se realizó la limpieza general utilizando escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante, iniciando con el barrido del piso, techo, paredes y ventanas.
Cada 15 días se realizó limpieza de los predios del galpón y desinfección de la cama.
- **Desinfección:** Se utilizó una solución de 3ml de yodo al 1% en 3 lt de agua, formol 1ml/3 lt de agua, Germicida 2ml/lt y Bromexin-12 1ml/3tl de agua para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas, paredes, techos, bebederos y comederos.
- **Flameado:** Se realizó dos veces antes y después de la desinfección, en pisos, techos, paredes y techos.
- **Colocación del sarán:** Se lo coloco en forma de carpa tapando techos, paredes y ventanas las primeras semanas de vida, luego se lo recogió para ventilación.
- **Colocación de la cama:** Se colocó la cama (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros, antes de la colocación de la cascarilla espolvoreo cal viva por todo el espacio donde fue la cama gracias a esto se pudo controlar la plaga de moscas. Encima de esta se ubicó tiras de papel craf lo cual sirvió para ubicar la primera comida.

9.6.5 Sanidad: Vacunación, antibióticos y vitaminas.

La sanidad se basó en realizar todas las operaciones preventivas y necesarias durante el manejo de la crianza de los pollos; durante toda la producción se ofreció cada 7 días agua con B-complex para ayudar en la alimentación y como preventivo de enfermedades y durante las últimas semanas se ofreció en el agua de bebida Di-Heptarine S para evitar la ascitis, se aplicó un plan de vacunación para la prevención de las enfermedades más comunes que atacan a los pollos, empleando el siguiente programa de vacunación ofrecido por la avícola “La Roca”: (Anexo 6)

Tabla 8.- Programa de vacunación.

Edad	Vacuna	Vía de aplicación
1 día	Bronquitis	Oral – pico
7 días	Gumboro + Newcastle	Oral – pico
14 días	Gumboro + Newcastle	Oral – pico
21 días	Bronquitis + Newcastle	Oral – pico

9.6.6 Manejo de las unidades experimentales.

- **Recepción:** Se ubicaron los comederos y bebederos equitativamente, encima de la cama se ubicó tiras de papel craf lo cual nos ayudó en la primera alimentación de los pollitos, para la recepción de los pollitos se les ofreció Chick`Boost alimento complementario se lo preparo hidratando a razón de por cada bolsa de 5 kg/750 ml de agua se mezcló manualmente en un balde, el mismo se aspergió en todas las tiras de papel craf y en los comederos, esta mezcla se ofreció el primer día de llegada de los pollitos, después se administró alimentación balanceada AVIPAZ Inicial 1 en presentación granulada a dosis según la tabla de alimentación sugerida por la avícola “La Roca”.

Se adiciono agua de bebida con B-complex a dosis de 1 cuchara cafetera por cada 5 lt de agua, para ayudar a los pollitos a reconocer la ubicación de los bebederos se les mojo el pico de algunos pollitos, se mantuvo una temperatura promedio de 32°C. Se pesaron 30 pollitos para obtener el peso promedio inicial.

- **Etapa de iniciación:** Durante los primeros 10 días se administró alimento balanceado AVIPAZ inicial 1 en presentación granulada a dosis según la tabla de alimentación sugerida por la avícola “La Roca” dividido en tres raciones, adicional el agua de bebida con B-complex a dosis de 1 cuchara cafetera por cada 5 lt de agua, con un control de temperatura cada hora durante las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos y llenado de los mismos se lo realizó de manera periódica. Durante toda esa etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiado.

- **Etapa de crecimiento:** Esta etapa comprenderá desde los 11 días hasta los 30 días. A partir del onceavo día se realizó las diferentes divisiones de las unidades experimentales, se proporcionó el balanceado de crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta base: balanceado formulación propia), T1 - (Dieta base: balanceado formulación propia + 5% de harina de papa china), T2 - (Dieta Base: balanceado formulación propia + 10% de harina de papa china), en presentación de migaja precocida a dosis según la tabla de alimentación sugerida por la avícola “La Roca”.

Se mantuvo un control estricto sobre la temperatura según la tabla sugerida por la Avícola “La Roca” (Anexo 7). A partir del día 16 se empezó con la ventilación y el día 21 se extrajo por completo el techo de sarán y se abrió cortinas solo en el día en la noche se las bajaba para el control de temperatura.

Se controló el peso para así determinar si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz y el cambio de alimentación, se realizó un control del desperdicio y consumo diario. En todo momento se mantuvo los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos.

- **Etapa de finalización:** Desde los 31 - 49 días. El día 21 se proporcionó la revacunación de Bronquitis más Newcastle, con una dosis de una gota (vía oral), inmediatamente se proporcionó vitamina B-complex en el agua de bebida con el propósito de controlar el estrés producido por la vacuna. En esta etapa se proporcionó balanceado de engorde con la adición de diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta base: balanceado formulación propia), T1 - (Dieta base: balanceado formulación propia + 5% de harina de papa china), T2 - (Dieta Base: balanceado formulación propia + 10% de harina de papa china), en presentación granulada a dosis según la tabla de alimentación sugerida por la avícola “La Roca”. (Anexo 5)

Los pollos fueron pesados el día 31, con el fin de conocer su peso previo a la implementación de estas dietas, inmediatamente se realizó el cambio de agua

adicionando vitaminas B-complex. Se continuó suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 49.

Al finalizar esta etapa se realizó el proceso de captura de las aves llevándolo a cabo de manera cuidadosa y correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas finalmente se vendió las aves en pie y se procedió al faenamiento de los animales, con el fin de conocer los resultados finales.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

10.1. Composición fisicoquímica de la harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Para la obtención de la muestra, se recogió los tubérculos golpeados y menores a 1,5 pulgadas considerados rechazo, los cuales fueron limpiados y lavados para posteriormente ser expuestos al sol bajo una cubierta durante 5 días. Seguidamente fueron molidos de forma manual, el peso se calculó con una balanza digital del que se tomó 100g y fue enviada al laboratorio “Labolab”. Los datos que se receptaron fueron evaluados mediante las siguientes características: (Anexo 3)

Tabla 9.- Composición química de la harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Parámetro	Método	Resultado
Humedad (%)	INEN 712/ Gravimétrico	10,44
Proteína (%)	INEN ISO 20483/ Kjeldahl	5,23
Grasa (%)	INEN ISO 11085/ Gravimétrico	0,31
Ceniza (%)	INEN 520/ Gravimétrico	4,92
Fibra (%)	INEN 522/ Gravimétrico	1,96
Carbohidratos (%)	Cálculo	85,02

Según los resultados del examen realizado en el laboratorio “LABOLAB”, se describe que la harina de tubérculos de rechazo de papa china contiene un elevado valor de carbohidratos 85,02 %, proteína 5,23 %, ceniza 4,92 %, fibra 1,96 %; un nivel favorable de humedad 10,44% y bajos niveles de grasa 0,31%.

Los autores, manifiestan que un alto nivel de humedad superior al 12% es un factor negativo en el almacenaje y conservación de las harinas provocando así el crecimiento microbiano que afecta la calidad del producto, tomando en cuenta esto el elevado valor de materia seca (93.1%) es satisfactorio (20) (10).

Se obtuvo un contenido de ceniza alto 5,67% a lo que el autor expone que un nivel elevado de ceniza en la papa china se atribuye a la presencia de oxalatos en este tubérculo, a más Caicedo *et al*, manifiesta que los tubérculos de papa china de la ciudad del puyo contienen un elevado contenido de oxalatos de calcio y potasio como principal fuente de minerales (45).

En relación a la proteína bruta se evidencia un contenido moderado del 4,83%. En comparación a los resultados obtenidos por el autor, el valor de extracto etéreo 1.80% y fibra bruta 6.50% son superiores a los reportados por este investigador para proteína y fibra en un rango de 2.9 – 4.6% y 2.70% - 2.97% respectivamente (46).

El autor expresa que la papa china es un alimento importante en varias regiones de países en desarrollo debido a su alto contenido de carbohidratos y a que es un tubérculo proveedor de energía, evidenciando de esta manera que la harina de tubérculos de rechazo de papa china presento altos niveles de carbohidratos expresados como extracto libre de nitrógeno 85.02% y energía bruta 4426 kcal kg MS⁻¹ (47).

Los autores manifiestan que la composición nutricional de tubérculos y raíces varían de un lugar a otro dependiendo las condiciones climáticas y las variedades cultivadas, agregando las condiciones del suelo, en la cosecha para obtener mejores resultados en materia seca se recomienda su colecta a los 7 meses después de establecido el cultivo (48) (49).

10.2. Peso del animal g

Con los datos recogidos en el campo desde el día 1, recepción de los pollitos, se empezó con el proceso investigativo registrando valores por jaulas, llegando a un valor por las cuatro unidades experimentales de cada tratamiento.

Tabla 10.- Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china en reemplazo del maíz en pollos de engorde.

Semana	Peso (g)			CV	P
	T0	T1	T2		
Recepción	39,80 a	39,40 a	39,20 a	3,00	0,7230
1	263, 80 a	263,20 a	245,20 b	3,90	0,0198
2	557,20 a	550, 20 a	549, 20 a	3,22	0,7461
3	981,00 a	976,20 a	971,20 a	1,11	0,3882
4	1503,40 a	1500,40 a	1491,80 a	1,82	0,7883
5	2118,20 a	2101,00 a	2091,80 a	1,95	0,5984
6	2846,60 a	2831,60 a	2817,40 a	1,78	0,6663

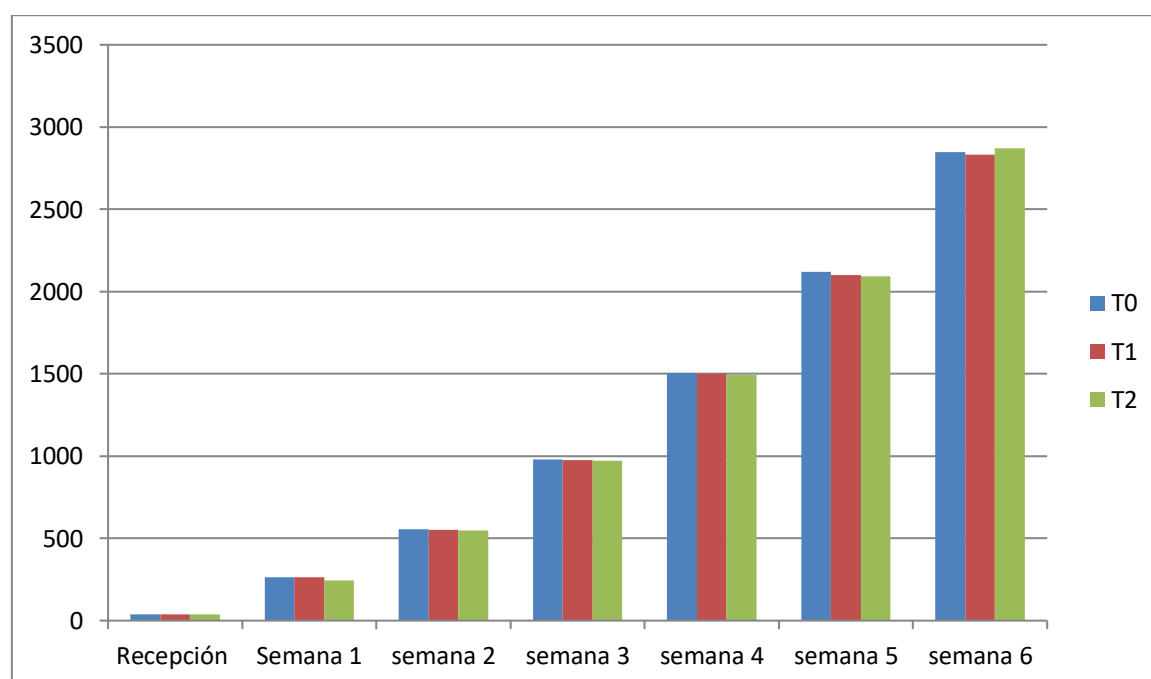
Al analizar la tabla 10 de pesos de las aves se puede evidenciar que no existe diferencia significativa en la recepción y las semanas 2, 3, 4, 5 y 6 pero existe una diferencia en la primera semana de evaluación en la cual se inició con el ofrecimiento de los balanceados con la adición de la harina de tubérculos de rechazo de papa china registrándose una disminución de peso en el T2 (Dieta Base: balanceado formulación propia + 10% de harina de papa china) con un peso de 254,20g siendo estadísticamente significativo que los demás tratamientos ya que el T0 (tratamiento testigo - dieta base: balanceado formulación propia) presento un peso de 263,80g y el T1 (Dieta Base: balanceado formulación propia + 5% de harina de papa china) con un peso de 263,20g observando la ganancia de peso en estos y la disminución en el T2. Se puede observar que el aumento de peso de las aves fue de manera creciente, aunque se observa una pequeña disminución no tan significativa en el tratamiento 1 (Dieta Base: balanceado formulación propia + 5% de harina de papa china) y 2 (Dieta Base: balanceado formulación propia + 10% de harina de papa china) en todas las semanas en comparación con el tratamiento 0 (tratamiento testigo - dieta base: balanceado formulación propia).

El autor nos expone que en la actualidad el patrón de crecimiento de los pollos Cobb está en las tres primeras semanas y no al final; el 30-40% de los pollitos llegan a 200 gramos en una semana, quintuplicando su peso inicial, en la tabla 13 podemos observar esto ya que las tres primeras semanas la creciente del peso es significativa a comparación de las 2 últimas semanas (50).

El mismo autor manifiesta que las características genéticas más notables del pollo Cobb es: su alto rendimiento, adaptación a cualquier mercado y alta velocidad en ganancia de peso, exigen ciertas condiciones ambientales para manifestar todo su potencial, tomando esto en cuenta se debe tener un manejo óptimo en la crianza siendo la principal variable la temperatura en las primeras semanas de vida para alcanzar las condiciones deseadas (50).

El autor dice que los pollos responden a los mismos factores que el resto de las aves y tienen las mismas necesidades diferenciándose únicamente en términos cuantitativos, por esta razón, la expresión del potencial genético de crecimiento, desarrollo de masas musculares y la deposición de grasa, van a estar condicionados por el ambiente en el que se desarrollan y los nutrientes que se presentan en el alimento (51).

Ilustración 4.- Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china en reemplazo del maíz en pollos de engorde



10.3. Ganancia de peso (g)

Para evaluar la ganancia de peso en la utilización de dos niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde se pesó cada inicio de semana a 3 ejemplares de cada unidad experimental, se observa que a partir de la primera semana de inicio del tratamiento existe un cambio significativo en el tratamiento T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con 206,00g a diferencia del T0 (sin adición) con 224,00g y del tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) 223,80g. Se puede mencionar que en el tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) existe una ganancia de peso mayor en relación con el T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china).

Tabla 11.- Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Semana	Ganancia de peso (g)			CV	P
	T0	T1	T2		
1	224,00 a	223,80 a	206,00 b	4,60	0,0222
2	304,60 a	294,00 a	287,00 a	5,81	0,3002
3	431,60 a	420,80 a	418,80 a	4,37	0,5193
4	524,40 a	522,60 a	520,80 a	5,20	0,9784
5	614,60 a	600,60 a	600,00 a	6,58	0,8091
6	739,80 a	728,40 a	716,20 a	6,81	0,7585

El autor manifiesta que el aumento de peso corporal disminuye conforme el contenido de aminoácidos se reduce de la dieta por debajo del nivel de requerimiento para el óptimo crecimiento. Conforme disminuye el peso corporal, el requerimiento calórico del ave disminuye y en consecuencia del consumo de alimento para cubrir esta necesidad energética disminuye (52).

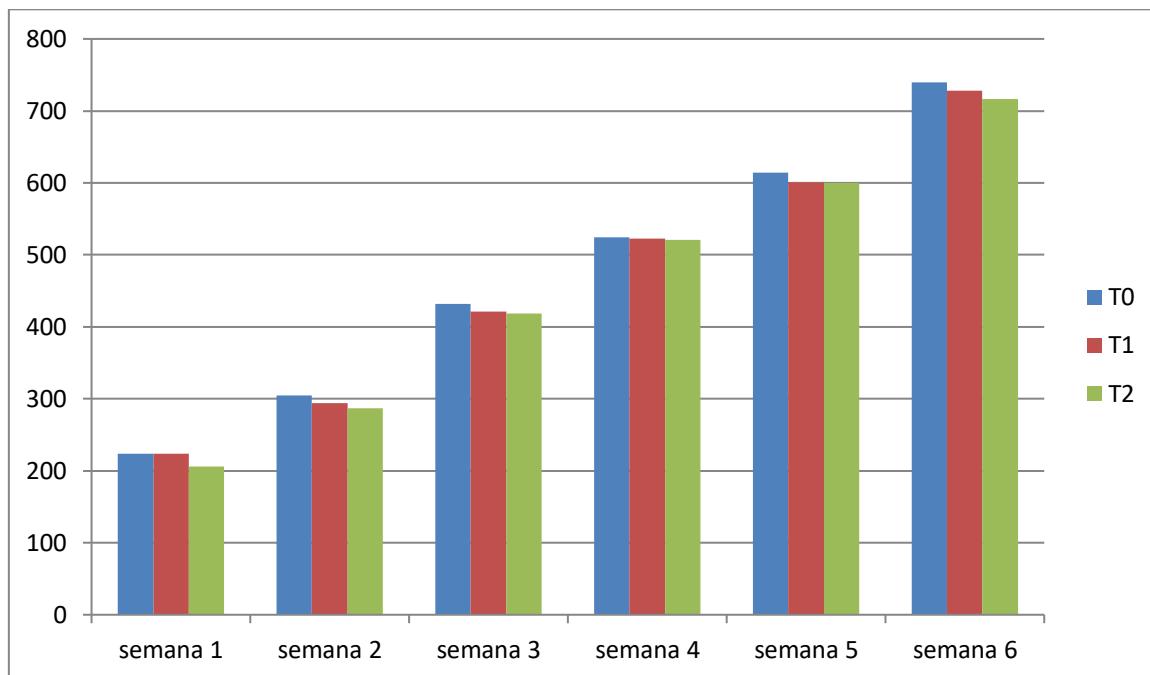
El autor señala que las aves no fabrican, sino que transforman lo que se les suministra en productos útiles para la alimentación, para mantener una buena producción de pollo de engorde saludable y productivo, la alimentación deberá incluir fuentes adecuadas de energía y proteína como nutrientes vitales para su desarrollo normal. Para establecer que cantidad de alimento hay que ofrecer a los pollos, primero se tiene que conocer cuáles serán los nutrientes que necesitan (53).

El autor nos expresa que un peso corporal óptimo, depende del consumo de nutrientes y de energía y estos a su vez están determinados por la composición de la dieta y el consumo de alimento (54).

Los autores nos indican que la dieta que consume el pollo tiene mucha influencia sobre la conversión, si en la producción ocurre un mal control sobre los niveles de energía, proteína y la calidad del alimento, puede ocurrir una oxidación, o la presencia de moho, dando como resultado la contaminación (55).

Los autores mencionan que los alimentos son el combustible que se quema en el organismo del ave, los cuales permiten que se realicen los diferentes procedimientos biológicos como: la reproducción, producción y sostenimiento. El pollo crece rápidamente y sus necesidades nutritivas son cada vez más elevadas, por esta razón en las primeras fases de su desarrollo se debe proporcionar los nutrientes esenciales: agua, carbohidratos, proteínas, grasa, vitaminas y minerales (56).

Ilustración 5.- Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china.



10.4. Consumo alimenticio (g)

La dosis de alimento administrado diariamente durante las 7 semanas de duración del tratamiento se la tomo en cuenta de la tabla de alimentación sugerida por la Avícola “La Roca” (Anexo 4) ya que esta cuenta con los pesos específicos diarios para cada etapa. En la tabla 12 se demuestra que el T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con 1246,00g tuvo un mayor consumo de alimento a diferencia del T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con 1223,20g los valores no tuvieron una significancia abismal, pero se reconoce que el tratamiento T1 fue más eficiente.

En la quinta semana se puede observar una disminución de consumo en el tratamiento T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con 882, 80g a diferencia del tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con 955,60g, y más aun con el tratamiento T0 (sin adición) con 971,60 g existiendo valores significativos desde la primera semana.

En la tabla 12 se puede manifestar que la harina de tubérculos de rechazo de la papa china presenta mayor aceptación en el tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos

de rechazo de papa china) gracias a esto se puede decir que, a mayor porcentaje de adiconamiento en el balanceado, existe mayor rechazo de alimento.

Tabla 12.- Consumo de alimento por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.

Semana	Consumo de alimento (g)			CV	P
	T0	T1	T2		
1	290,00a	289,60 a	275,00 a	5,36	0,2487
2	404,40 a	400,20 a	377,40 a	6,91	0,2783
3	649,40 a	635,60 a	623,00 a	7,69	0,7021
4	745,40 a	741,20 a	739, 60 a	5,18	0.9701
5	971,60 a	955,60 a	882,80 b	4,81	0,0201
6	1251,40 a	1246,00 a	1223,20 a	8,08	0,8954

El autor manifiesta que los nutrientes que constituyen el alimento, proveen al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico (57).

El autor indica que una excelente opción para la buena administración de los alimentos se encuentra en el cálculo de las raciones balanceadas más económicas, esto consiste en suministrar a los animales la cantidad de nutrientes que corresponden a sus necesidades vitales y productivas con el menor costo posible. Si se les proporcionase una cantidad excesiva a sus necesidades se incurre en desperdicio, y si es una cantidad inferior se desaprovecha la oportunidad de obtener mejores rendimientos. El balanceo de raciones es el ajuste de las cantidades de los insumos que compondrán la ración según las necesidades de la producción, para que los nutrientes que contengan por unidad de peso o como porcentaje de la materia seca correspondan a los que requiere el animal (58).

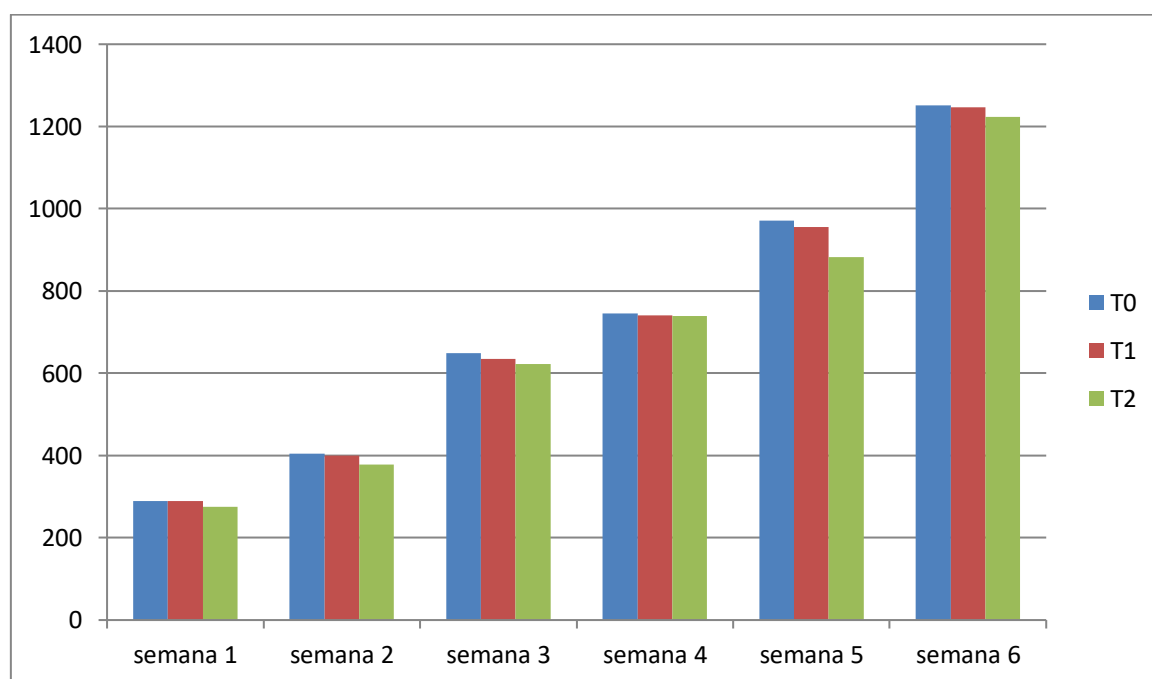
El autor expresa que el consumo de alimento de los pollos se ve afectado por diversos factores entre ellos la baja y la alta temperatura, el cambio brusco de los diferentes balanceados por etapa esto incrementa los requerimientos nutricionales, y la utilización

de energía, es importante mantener la temperatura adecuada de esta manera se controla el gasto energético (58).

Los autores manifiesta que la producción de balanceado de alta calidad involucra muchas decisiones nutricionistas como la molienda de ingredientes para ayudar a facilitar la uniformidad del mezclado y la digestibilidad del mismo, como las distintas presentaciones que existen en el mercado según la etapa que cruza la producción, recomienda el cambio a una alimentación en fases con contenido de nutrientes de acuerdo al consumo alimenticio, pudiendo ser ligeramente modificado por semanas de acuerdo al nivel de la producción (51).

Los autores mencionan que existen varios métodos para estimular el consumo de alimentos: es importante administrar con más frecuencia el alimento en el día, agregar melaza o aceite vegetal sobre el alimento estimulando de esta manera el consumo, el uso de alimento fresco o cambiar la textura del pienso. Todas aquellas aves con un peso óptimo tienen un mayor potencial de reservas energéticas y un mayor consumo de alimento, es necesario manejar el ambiente con una temperatura ideal para no afectar el consumo de alimento (59)

Ilustración 6.- Consumo de alimento por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.



10.5. Conversión alimenticia (g)

Para evaluar la conversión alimenticia en la utilización de dos niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde se tomó en cuenta la variable del alimento consumido por semana sobre la ganancia de peso por semana, se puede observar que en los tres tratamientos no existió cambios significativos, pero el que menor valor obtuvo en todas las semanas fue el tratamiento T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con un valor a la última semana de 1,68 a diferencia del tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con un valor de 1,69 en la última semana y del tratamiento T0 (sin adición) con un valor de 1,75 registrado en la última semana. Con esto se puede mencionar que el tratamiento T0 (sin adición) tuvo mayor conversión alimenticia en comparación de los demás tratamientos.

Manifestando de esta manera que la adición de la harina de tubérculos de desecho de papa china presenta mayor aceptación en el tratamiento T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) dando que, a mayor porcentaje de adicionamiento en el balanceado, existe mayor rechazo de alimento.

Tabla 13.- Conversión alimenticia por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.

Semana	Conversión alimenticia (g)			CV	P
	T0	T1	T2		
1	1,34 a	1,30 a	1,29 a	4,51	0,4523
2	1,36 a	1,33 a	1,32 a	5,59	0,6248
3	1,51 a	1,51 a	1,49 a	7,53	0,9479
4	1,43 a	1,42 a	1,41 a	4,88	0,8684
5	1,62 a	1,56 a	1,47 a	6,88	0,1191
6	1,75 a	1,69 a	1,68 a	8,68	0,7240

El autor nos indica que la conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se la define como la relación entre el alimento consumido con el peso que gana el ave durante su etapa de vida, considerando que cuando el valor es menor, la eficiencia del ave es mayor (60).

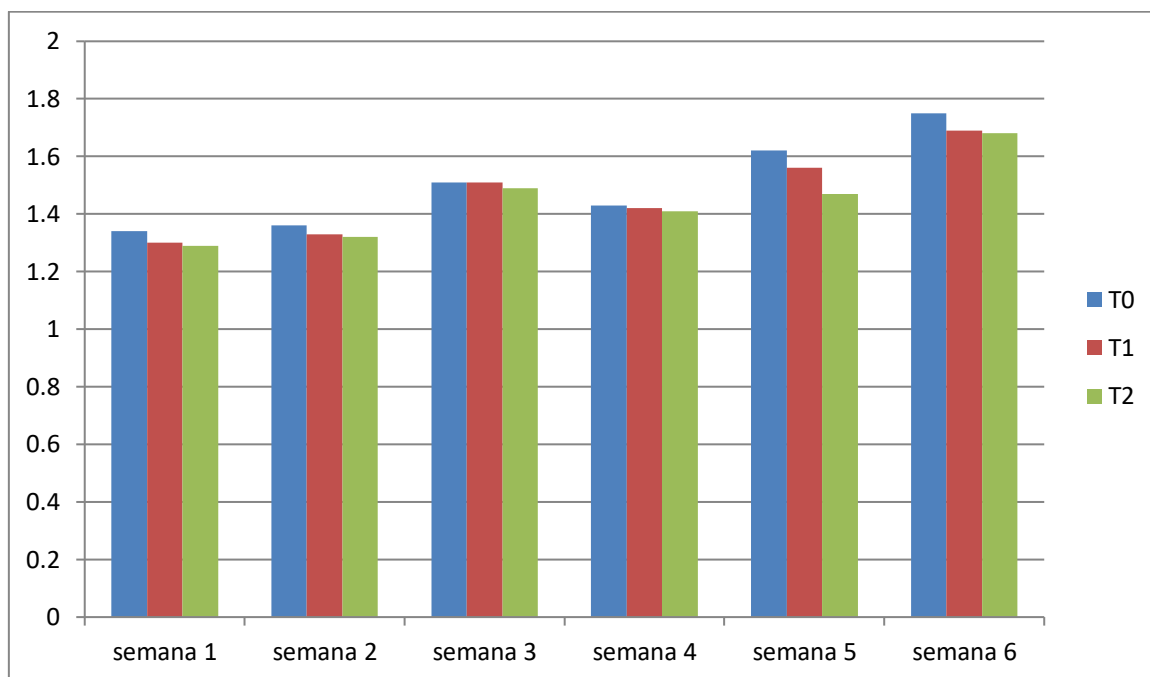
El autor manifiesta que la conversión alimenticia, es el indicador más importante en la producción avícola ya que nos indica la eficiencia de la producción, la cual debería estar en el rango de 1,74 a 1,87 en la sexta semana. Este parámetro indica cuanto alimento ha consumido el ave para alcanzar el peso vivo adecuado para el sacrificio (61).

El autor señala que los pollos de engorde, convierten el alimento en carne de manera eficiente, logrando índices de conversión de 1,80 a 1,90 aproximadamente. Este ha sido científicamente creado para ganar peso a un ritmo acelerado y usar los nutrientes eficientemente (62).

El mismo autor refiriéndose a la temperatura ambiental indica que el factor de la temperatura ambiental es probablemente el que más influye en la conversión alimenticia. Expone que las aves son homeotermos, esto quiere decir que mantienen constante la temperatura corporal sea cual sea la temperatura ambiental. Añade que en un ambiente frío, los pollos comerán más alimento, pero la mayoría de las calorías la usarán para mantener normal su temperatura, siendo estas utilizadas para producir calor mas no para ser convertidas en carne (62).

El autor menciona que los pollos consumen menos alimento y la conversión es menos eficiente cuando la temperatura ambiental es muy alta. Cuando las aves consumen alimento se eleva la temperatura corporal como resultado del proceso metabólico que ocurre durante la digestión (63).

Ilustración 7.- Conversión alimenticia por semana, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.



10.6. Análisis beneficio/costo

Para este análisis se tomó en cuenta los egresos e ingresos dados durante toda la producción. La adquisición del pollito bb se lo realizo en la avícola “La Roca” con un valor de \$68 dólares la caja de 100 pollitos. El pollo en pie fue comprado en \$0,83 centavos por libra, se tomó en cuenta también el índice de mortalidad que fue del 5,49% ya que redujo el total de aves comercializadas a un número de 85.

Tabla 14.- Análisis del beneficio costo, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.

EGRESOS

Descripción de materiales	T0	T1	T2
Pollos	68	68	68
Cascarilla de arroz	2,50	2,50	2,50
Vacunas	9,5	9,5	9,5
Balanceado	38	33	33
Vitaminas	3,8	3,8	3,8
Total, egresos	121,8	116,8	116,8

INGRESOS

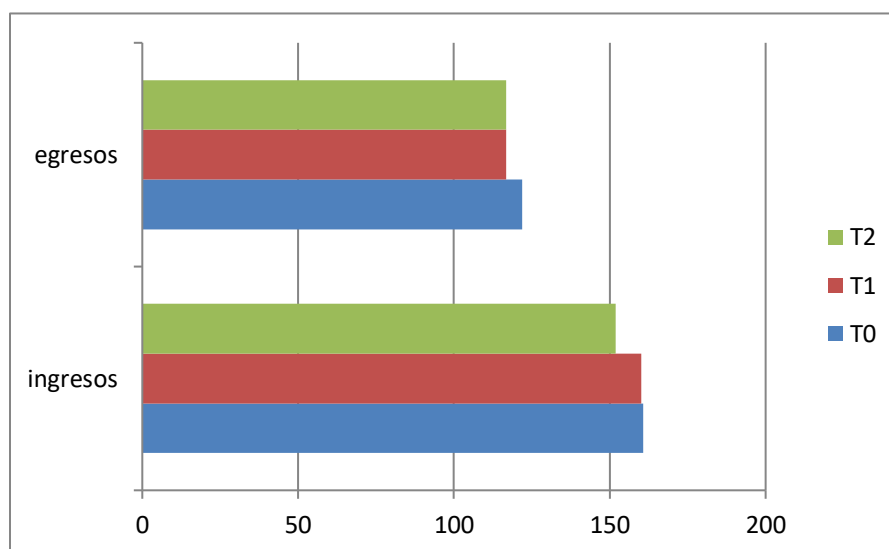
Descripción de materiales	T0	T1	T2
N.º de aves comercializadas	29	29	27
Precio de ave/libra	0,83	0,83	0,83
Precio de venta	150,80	150,19	141,85
Pollinaza	10	10	10
Total, ingresos.	160,80	160,10	151,85
Beneficio/costo	1,32	1,37	1,30

Para el análisis de beneficio-costo con la utilización de 2 niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde se tomó en cuenta los egresos e ingresos de la parte productiva del proyecto. En cuanto al incremento de la harina de rechazo de papa china se la realizó ya en la molienda, al momento de la preparación del balanceado teniendo un costo por quintal de 40 kg de \$38.

Se observa un porcentaje de ganancia siendo el más alto el del T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con un valor de 1,37% en comparación con el T0 (sin adición de harina de tubérculos de rechazo de papa china) el valor fue de 1,32% y el T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con un valor de 1,30%, siendo el valor más alto el del tratamiento 1 con la adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Al observar el comportamiento de la variable beneficio-costo en los diferentes tratamientos con adición de distintos niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china se puede evidenciar una reducción notable en el tratamiento 2 en cuanto a este parámetro lo cual se debió probablemente a la reducción en cuanto al consumo de alimento por parte de los animales.

Ilustración 8.- Análisis del beneficio costo, utilizando diferentes niveles de harina de tubérculos de rechazo de papa china como reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde.



11. IMPACTOS

11.1. Impacto económico.

La cantidad de ganancia es significativa, a nivel de producción la adición de la harina de los tubérculos de rechazo de papa china se debe considerar el rechazo del alimento al momento de cambio de etapa. Si se lo considera en la elaboración de balanceado y en la dieta de pollos de engorde ayudaría a disminuir los costos de producción en relación de la elaboración de balanceados y dietas con maíz.

11.2 Impacto ambiental.

Al utilizar los tubérculos considerados rechazo como materia prima o subproducto en la dieta para pollos de engorde favorecería al ambiente ya que no existiría por así decirlo el desperdicio de la misma y por lo tanto evitando la contaminación.

12. CONCLUSIONES.

La composición química de la harina de tubérculos de rechazo de papa china se la realizó en un laboratorio mediante el método AOAC (Asociación Internacional de Químicos Analíticos), cuyo resultado describe que la harina de tubérculos de rechazo de papa china contiene un elevado valor de materia seca 93.1%, extracto libre de nitrógeno 85.02%, fibra bruta 6.50%, proteína bruta 4.83% y bajos niveles de proteína bruta 4.83% y extracto etéreo 1.80%.

La ganancia de peso en el periodo que se realizó la investigación registro un aumento en el tratamiento 1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china), este fue el que tuvo menos incremento de harina de tubérculos de rechazo de papa china siendo este el tratamiento con más aceptación. De igual manera en consumo de alimento y en conversión alimenticia obtuvo valores más elevados en comparación con el tratamiento 2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china). En este proyecto lidero el tratamiento 0 (sin adición de harina de tubérculos de rechazo de papa china) pero en comparación con el tratamiento 1 no hubo diferencias significativas lo que quiere decir que este tratamiento se puede utilizar en las grandes producciones de aves.

En razón de valores económicos los tres tratamientos presentaron diferentes valores monetarios, en el T1 (adición de 5% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) el valor de ganancia fue de 0,37\$ siendo el porcentaje con mayor ingreso a comparación del T0 (tratamiento testigo; sin adición de harina de rechazo) con un valor de ganancia de 0,32\$ y el T2 (adición de 10% de harina de tubérculos de rechazo de papa china) con un valor de ganancia de 0,30\$, siendo el T1 el que presenta mayor beneficio gracias a que este tiene menores costos.

13. RECOMENDACIONES.

Se recomienda mediante los resultados obtenidos aplicar el tratamiento T1 ya que presento altos niveles en todos los parámetros investigados a diferencia del T2, a más de

esto es el que presento mayor beneficio es todo aspecto. Con respecto al T0 es el que presento mayores valores en los parámetros estudiados a excepción del parámetro beneficio/costo.

Utilizar los tubérculos con algún tipo de procesamiento ya sea secado y convertido en harina o cocinado y ofrecido rayado ya que gracias a esto reducimos los antinutrientes que existen en mismos ya que estos reducen la aceptación de los animales, siendo uno de los principales el sabor de picor que produce en la boca, adicional a esto también mejora la digestibilidad.

Tener muy en cuenta el aspecto de la temperatura ya que esta influye directamente en la ganancia o disminución del peso de los animales, adicional a esto también influye en la conversión alimenticia teniendo que en las temperaturas bajas se convierte el alimento en energía para mantener el calor mas no en carne y en cambio con las altas temperaturas los animales no consumen alimento ya que cuando lo hacen se eleva la temperatura corporal como resultado del proceso metabólico que ocurre durante la digestión llegando a sofocarse y a enfermarse.

14. BIBLIOGRAFÍA.

1. Vaca L. Producción avícola. Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED). 1991; 256.
2. Machado JAE, González JE, Herrera B, Lema NE, Villacis JJ, Reinoso MX, et al. Industrialización de la papa china Colocasia esculenta (L.) Schott con recubrimiento de chocolate en la provincia de Pastaza Papa china Colocasia esculenta (L.) Schott mikuy rurayka Pastaza markapi chocolate nishkawan masay sami [Internet]. Edu.ec. [citado el 3 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/vol_13_articulo_3.pdf
3. Ulcuango V. Elaboración de Balanceados a partir de productos infrautilizados con Colocasia esculenta y Manihot esculenta para alimentación animal. : Universidad nacional de Chimborazo. 2022;
4. Ologhobo AD, Adejumo IO. Effect of differently processed taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) on growth performance and carcass characteristic of broiler finishers.

International Journal of Agricultural Science. 2011; 1(4):244–8.

5. Lara L, Katherine Y. Análisis de mercado para la exportación de papa china - malanga, producida en el Ecuador para el consumo en el mercado estadounidense. Quito: Universidad de las Américas, 2014.; 2014.
6. Wilfido H. evaluación del rendimiento productivo en pollos de engorde utilizando papa china (colocasia esculenta) en raciones de finalización. Presentado por [Internet]. Edu.co. [citado el 3 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13894/10543945.pdf;jsessionid=1500BF98F072F2504802E5EA2A56AD44.jvm1?sequence=1>
7. Rentería A, López S, Paredes A. Obtención de fécula de papa china (colocasia esculenta) mediante tres métodos de extracción. Polo del conocimiento. 2021;702–15.
8. Lasso N, editor. La papa china: un corno con potencial en el Pacífico Colombiano. En: UDP Programa de Agronomía. 2020.
9. Coursey D. Los cultivos mundiales comestibles. Cultivos mundiales [Internet]. Fao.org. 1968 [citado el 3 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://www.fao.org/3/74303s/74303s.pdf>
10. Caicedo Q, Rodríguez B, Valle R. Una reseña sobre el uso de tubérculos de papa china Colocasia esculenta conservados en forma de ensilaje para alimentar cerdos. Málaga, España; 2014.
11. Mendoza A. elaboración de harina de papa china (colocasia esculenta) y banano (musa x paradisiaca) como suplemento nutricional para la alimentación animal [internet]. uteq.edu.ec. [citado el 3 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0ce244ac-1025-439b-b78f-ffde471357c4/content>
12. Uso de productos no tradicionales (plátano, papa china) [Internet]. Slideshare.net. [citado el 3 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/jannylu9469/uso-de-productos-no-tradicionales-platano-papa-china>

13. Hoyos Wilfido W. Evaluación del rendimiento productivo en pollos de engorde utilizando papa china (*Colocasia Esculenta*) en raciones de finalización. 2017 [citado el 3 de mayo de 2023]; Disponible en:
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/13894>
14. De Acopio C. Complejos nutricionales de la papa china (*Colocasia Esculenta*) procesada como harina. 2012.
15. Lozada W. Alternativas de Alimentación por zonas. Memorias Curso Premier Pig Program Alltech-Nutec Capítulo. 2005; 5.
16. Cajilima T. incorporación de la harina de papa china (*colocasia esculenta*) como fuente de componentes bioactivos en la elaboración de una bebida láctea funcional [internet]. Epoch. edu.ec. 2014 [citado el 5 de mayo de 2023]. disponible en:
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/3830/1/27T0264>
17. Caicedo W. Tubérculos de papa china (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) como una fuente energética tropical para alimentar cerdos. Una reseña corta sobre las características de la composición química y de los factores antinutricionales. Revista Computarizada de Producción Porcina. 2013; 20:278–82.
18. Pilatuña J. Uso de Productos No Tradicionales (Plátano, Papa China) [Internet]. Scribd. 2015 [citado el 5 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/288889330/Uso-de-Productos-No-Tradicionales-Platano-Papa-China>
19. Barrera AFL. Producción del cultivo de papa china [Internet]. Edu.ec. 2005 [citado el 5 de junio de 2023]. Disponible en:
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5423/4/T-ESPE-IASA%20I-002856.pdf>
20. Palacios O, Armando I. Caracterización fisicoquímica, nutricional y reológica de cultivos andinos infrautilizados. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Ingeniería en Alimentos; 2019.
21. Baruta D, Ardonio S, Mariani E, Fernández J. Guía orientativa para la producción de pollos de engorde. Cobb 500. 2012.

- 22.L. L. Producción de carne de pollos parrilleros y su calidad. Universidad Agraria del Ecuador. 2010;
- 23.Hatchery M. Pollos de engorde Cobb 500 [Internet]. Morrishatchery.com. 2010 [citado el 6 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>
- 24.Baño M. Descripción del aparato digestivo de las aves. Proyecto de investigación [Internet]. Ueb.edu.ec. 2016 [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1504/1/Proyecto%20de%20Investigacion.pdf>
- 25.Arce J. Conceptos del aparato digestivo en el pollo de engorda [Internet]. Bmeditores.mx. [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/conceptos-del-aparato-digestivo-en-el-pollo-de-engorda/>
- 26.López F. avies09-1. Sistema digestivo del ave [Internet]. Avicultura. 2009 [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://avies09-1.blogspot.com/2009/04/anatomia-de-la-gallina-parte-i.html>
- 27.Chango S. Sistema digestivo de la aves [Internet]. Espoch.edu.ec. 2015 [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/MI-TESIS-FINAL.pdf>
- 28.Sánchez R. Partes que forman el sistema digestivo del ave [Internet]. Edu.pe. 2019 [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4587/BC-TES-3403%20SANCHEZ%20CUBAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 29.Sarmiento J. Avicultura [Internet]. Blogspot.com. 2020 [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://aviculturajay.blogspot.com/2010/06/el-aparato-digestivo-de-los-animales-y.html>
- 30.González K. Alimentación en pollos de engorde. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión [Internet]. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://zoovetesmpasion.com/avicultura/pollos/nutricion-en-la-primera-y-ultima->

semana-de-pollitos/

31. Ramírez L. Desarrollo Integral agropecuario E. UEPEC; Dieta para engordar pollos [Internet]. Edu.ec. 2000 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/508/1/302%20evaluacion%20de%20una%20dieta%20balanceada%20alternativa%20a%20base%20de%20nacedero.pdf>
32. Boolootian A. Contenido de aminoácidos totales y digestibles verdaderos para aves y cerdos de los principales ingredientes utilizados en Latinoamérica. En: México DF: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. 1998.
33. Castro J, Chirinos P. Manual de formulación de raciones balanceadas para animales. Pág.: 20-30 y 44-78, 89-112. Lima-Perú: Concytec. 2007.
34. Montes A. Exigencias nutricionales para pollos de engorde en zona tropical caliente y zona templada alta. 1999.
35. Damron G, Sloan R. Curso de fisiología de digestión y absorción de carbohidratos en aves. Conferencia Apinco de Ciencia y Tecnología Avícola Editorial Fundación Apinco FACTA Brasil pp. 2001;1–11.
36. Vargas N. Guía de Manejo del pollo de engorde [Internet]. Pronavicola.com. 2013 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>
37. Ross P. Manual zootécnico de manejo del pollo de engorde [Internet]. Aviagen.com. 2018 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf
38. Guerrero A. Diseño de galpones para aves de engorde y postura [Internet]. Gov.py. 2020 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/12/6264_RIMA_PERLA_ESCOBAR_2020_.pdfhttp://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/12/6264_RIMA_PERLA_ESCOBAR_2020_.pdf
39. Cañola HD, Granda-Ramírez F, Quintero-García KL. Aprovechamiento de residuos en la construcción de galpones como alternativa de sostenibilidad en el corregimiento

- El Prodigio, en San Luis, Antioquia-Colombia. Tecnológicas [Internet]. 2021; 24(51): e1830. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22430/22565337.1830>
40. Olaya D. preparación del galpón, diseño de un manual estándar [Internet]. Edu.co. 2008 [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1579&context=ing_ambiental_sanitaria
41. Cadena S. micro criaderos intensivos. Cuadernos agropecuarios EPSILON Editores Cadena Cuadernos agropecuarios EPSILON Editores Cadena Quito - Ecuador Pág. 2002;9.
42. Duran F. Manual de explotación en aves de corral “Volvamos al Campo”. Editorial Grupo Latino Ltda. Colombia Páginas. 2006;59–97.
43. Farms A. Manual del pollo de engorde, manejo del pollito. Waterville, ME, Estados Unidos de América: Large Print Press; 2017.
44. Mapa de Augusto N. Martínez en Tungurahua en Ambato en Augusto N. Martínez en Ecuador - imagen de satélite / imagen satelital, coordenadas GPS [Internet]. Dices.net. [citado el 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://mapasamerica.dices.net/ecuador/mapa.php?nombre=Augusto-N.-Martinez&id=9610>
45. Caicedo W, Rodríguez R, Lezcano P, Ly J, Valle S, Flores L, et al. Chemical composition and in vitro digestibility of silages of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) tubers for feeding pigs. Cuban Journal of Agricultural Science. 2015; 49:59–64.
46. Hinojosa C, Andreina G. Caracterización de la harina de papa china (*Colocasia esculenta*) para su utilización en la industria de los balanceados para nutrición animal [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2022 [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17480>
47. Caracterización física y nutricional de harina del tubérculo de “Malanga” (*Colocasia esculenta* L. Schott) de Actopan, Veracruz, México [Internet]. Alanrevista.org. [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en:

<https://www.alanrevista.org/ediciones/2018/2/art-8/>

48. Catherwood DJ, Savage GP, Mason SM, Scheffer JJ, Douglas JA. Oxalate content of cormels of Japanese taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) and the effect of cooking. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2007; 20:147–51.
49. Quinche WOC. Valoración nutritiva del ensilaje de tubérculos de papa china [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] y su uso en la alimentación de cerdos en crecimiento ceba (Doctoral dissertation). 2015.
50. Tuquerres N, Saadin A, Brito RMM. Evaluación de las Razas de Pollos Parrilleros Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura. 2010.
51. Quishpe GJ. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. En: Tesis Doctoral Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana. 2006.
52. Nilipour A. Los Factores de éxito para una Producción Avícola de Alta Calidad [Internet]. Engormix. 2008 [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-factores-exito-produccion-t27650.htm>
53. Cuca G. M, Agr. I. Fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves [Internet]. Unam.mx. [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>
54. Facundo. Dietas bajas en energía y proteína en aves de engorde [Internet]. NutriNews, la revista de nutrición animal. *NutriNews*; 2023 [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://nutrinews.com/dietas-bajas-en-energia-y-proteina-en-aves-de-engorde/>
55. Altamirano Moposita C. Evaluación productiva de pollos broiler en crecimiento-ceba con la aplicación del extracto *Allium sativum* Y *Allium cepa* como promotor de crecimiento. 2022. Tesis de Licenciatura. La Libertad; 2022.
56. Federico J, Vargas L. “Evaluación de un alimento balanceado comercial frente a un alimento alternativo a base de forrajes y suplementos en la alimentación de pollo de engorde en la etapa de levante y engorde” tesis de grado presentado al honorable consejo directivo previo a la obtención del título de: zootecnista autor [Internet].

- Edu.co. [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18238/1128185969.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
57. Lección 51: Alimentación de gallinas y patos [Internet]. Fao.org. [citado el 15 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/T0690S/t0690s0b.htm>
58. Rivas C, Leonardo D. Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos. 2013.
59. Salgado-Moreno S, Macías-Flores M, Sánchez-Torres L, Arredondo-Castro M, Gutiérrez-Arenas D, Ávila-Ramos F. Uso de melaza o aceite de soya con dos niveles de vitamina C en dietas para *Cavia porcellus*. *Abanico Vet* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2023];11. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322021000100104
60. Cuéllar A. Conversión alimenticia en el pollo de engorde [Internet]. *Veterinariadigital.com*. 2022 [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>
61. Ramos E. Parámetros productivos en la avicultura [Internet]. *Bmeditores.mx*. 2005 [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
<https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
62. Barrera J. Evaluación de la conversión alimenticia en pollos Broiler mediante la inclusión de harinas de origen animal como proteína base. Tesis de Licenciatura; 2016.
63. Estrada-Pareja MM, Márquez-Girón SM, Restrepo Betancur LF. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. *Rev. Colomb Cienc Pecu* [Internet]. 2007 [citado el 18 de julio de 2023]; 20(3):288–303. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902007000300007

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 al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”** presentado por: **Romero Ramírez Jéssica Alejandra** egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, 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 aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 07 de Septiembre del 2023.

Atentamente,



Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514

Anexo 2. DATOS PERSONALES DEL DOCENTE.

APELLIDOS: Armas Cajas

NOMBRES: Jorge Washington

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501556450

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 1

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga 23 de abril de 1970

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Conjunto habitacional Los Rosales.

TELÉFONO CELULAR: 0998336900

EMAIL INSTITUCIONAL: Jorge.armas@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia	2005-08-11	1020-05-591385
CUARTO	Magister en Clínica y Cirugía Canina	2014-03-28	1018-14-8604582

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: FACULTAD DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

AGRICULTURA-VETERINARIA.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: SEPTIEMBRE 2012 – FEBRERO 2013

.....

FIRMA

ANEXO 3. DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE.

APELLIDOS: Romero Ramírez

NOMBRES: Jéssica Alejandra

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1803832573

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:

Puyo, 10 de Julio de 1993

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Ambato, pasaje Razo Razo y Calicuchima

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032417229

TELÉFONO CELULAR: 0961545050

EMAIL INSTITUCIONAL: jessica.romero2573@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS: Ninguna

ESTUDIOS: Bachillerato en químico biólogo.

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela Eugenia Mera

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Instituto Tecnológico Superior “Rumiñahui”

ESTUDIOS SUPERIORES: Universidad Técnica de Cotopaxi



.....

FIRMA

ANEXO 4. ANALISIS FISICOQUIMICO DE LA HARINA DE TUBERCULO DE RECHAZO DE PAPA CHINA.



INFORME DE RESULTADOS



Orden de trabajo N° 232811

Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Jessica Alejandra Romero Ramírez
DIRECCIÓN: Ambato av. Quis quis y Calicuchima
FECHA DE RECEPCIÓN: 30 de mayo del 2023
MUESTRA: Harina de tubérculo de rechazo de papa china
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molienda color grisáceo
ENVASE: Bolsa ziploc
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 5 de junio del 2023
FECHA DE VENCIMIENTO:
LOTE:
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 5-12 de junio del 2023
REFERENCIA: 232811
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 22° C

ANÁLISIS QUÍMICO:

Parámetro	Método	Resultado
Humedad (%)	INEN 712/ Gravimétrico	10,44
Proteína (%)	INEN ISO 20483/ Kjeldahl	5,23
Grasa (%)	INEN ISO 11085/ Gravimétrico	0,31
Ceniza (%)	INEN 520/ Gravimétrico	4,92
Fibra (%)	INEN 522/ Gravimétrico	1,96
Carbohidratos (%)	Cálculo	85,02


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

ANEXO 5. FORMULACIONES PARA LOS BALANCEADOS.

Formula balanceado crecimiento reemplazando al 5%, 10% con harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Día 11 al 30.

Fórmula de cálculos:

614,36	1000Kg
x=?	20 Kg

TRATAMIENTO 0- DIETA BASE (SIN HARINA DE PAPA CHINA) FÒRMULA PARA 20 Kg				
		Valores para 1000 Kg	Valores para 20 Kg	
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	61,44	614,36	12,287	12287,2
SOYA, TORTA, IMP, 46	29,97	299,69	5,994	5993,8
ACEITE, PALMA	3	29,97	0,599	599,4
MELAZA, CAÑA DE AZUCAR	1,5	14,98	0,300	299,6
CARBONATO, CALCIO, 38	1,3	12,99	0,260	259,8
FOSFATO, MONOCALCICO	1	9,99	0,200	199,8
METIONINA, DL, 99	0,35	3,5	0,070	70
SAL, YODADA	0,3	3	0,060	60
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,050	50
LISINA, HCL	0,2	2	0,040	40
PREMEZCLA, BROILER	0,2	2	0,040	40
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,040	40
CLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,020	20
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,020	20
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,010	10
TREONINA, L	0,05	0,5	0,010	10
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,05	0,001	1
	100	1000,03	20,001	20001

61,44	100	55,296
6,144	10	61,44

TRATAMIENTO 1- DIETA BASE (CON SUSTITUCION PARCIAL 5% RHPCH) FÒRMULA PARA 20 Kg				
		Valores para 1000 Kg		Valores para 20 Kg
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	58,37	583,7	11,674	11674
RESIDUO DE HAINA DE PAPA CHINA	3,07	30,7	0,614	614
SOYA,TORTA,IMP,46	29,97	299,7	5,994	5994
ACEITE,PALMA	3	30	0,600	600
MELAZA,CAÑA DE AZUCAR	1,5	15	0,300	300
CARBONATO, CALCIO,38	1,3	13	0,260	260
FOSFATO,MONOCALCICO	1	10	0,200	200
METIONINA,DL,99	0,35	3,5	0,070	70
SAL, YODADA	0,3	3	0,060	60
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,050	50
LISINA,HCL	0,2	2	0,040	40
PREMEZCLA,BROILER	0,2	2	0,040	40
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,040	40
CLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,020	20
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,020	20
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,010	10
TREONINA, L	0,05	0,5	0,010	10
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,1	0,002	2
	100	1000,0	20,00	20004,0

TRATAMIENTO 2- DIETA BASE (CON SUSTITUCION PARCIAL 10% RHPCH) FÒRMULA PARA 20 Kg				
		Valores para 1000 Kg		Valores para 20 Kg
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	55,3	553	11,060	11060
RESIDUO DE HAINA DE PAPA CHINA	6,4	64	1,280	1280
SOYA,TORTA,IMP,46	29,97	299,7	5,994	5994
ACEITE,PALMA	3	30	0,600	600
MELAZA,CAÑA DE AZUCAR	1,5	15	0,300	300
CARBONATO, CALCIO,38	1,3	13	0,260	260
FOSFATO,MONOCALCICO	1	10	0,200	200
METIONINA,DL,99	0,35	3,5	0,070	70
SAL, YODADA	0,3	3	0,060	60
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,050	50
LISINA,HCL	0,2	2	0,040	40
PREMEZCLA,BROILER	0,2	2	0,040	40
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,040	40
CLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,020	20
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,020	20
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,010	10
TREONINA, L	0,05	0,5	0,010	10
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,1	0,002	2
	100	1000,0	20,06	20056

Formula balanceado engorde remplazando al 5%, 10% con harina de tubérculos de rechazo de papa china.

Día 31 al 49

Fórmula de cálculos:

650,29	1000Kg
x= ?	40 Kg

TRATAMIENTO 0 - DIETA BASE (SIN HARINA DE PAPA CHINA) FÒRMULA PARA 40 Kg				
		Valores para 1000 Kg	Valores para 40 Kg	
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	65,03	650,29	13,006	13005,8
SOYA,TORTA,IMP,46	26,51	265,12	5,302	5302,4
ACEITE,PALMA	3	30,01	1,200	1200,4
MELAZA,CAÑA DE AZUCAR	1,5	15,01	0,600	600,4
CARBONATO, CALCIO,38	1,3	13,01	0,520	520,4
FOSFATO,MONOCALCICO	1	10,01	0,400	400,4
METIONINA,DL,99	0,2	2	0,080	80
SAL, YODADA	0,3	3	0,120	120
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,100	100
LISINA,HCL	0,2	2	0,080	80
PREMEZCLA,BROILER	0,2	2	0,080	80
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,080	80
COLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,040	40
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,040	40
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,020	20
TREONINA, L	0,05	0,5	0,020	20
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,05	0,002	2
	100	1000	40,000	40000

65,03	100	61,7785
3,2515	5	65,03

TRATAMIENTO 1- DIETA BASE (CON SUSTITUCION PARCIAL 5% RHPCH) FÒRMULA PARA 40 Kg				
		Valores para 1000 Kg		Valores para 40 Kg
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	61,77	617,7	24,708	24708
RESIDUO DE HAINA DE PAPA CHINA	3,25	32,5	1,300	1300
SOYA,TORTA,IMP,46	26,51	265,1	10,604	10604
ACEITE,PALMA	3	30	1,200	1200
MELAZA,CAÑA DE AZUCAR	1,5	15	0,600	600
CARBONATO, CALCIO,38	1,3	13	0,520	520
FOSFATO,MONOCALCICO	1	10	0,400	400
METIONINA,DL,99	0,2	2	0,080	80
SAL, YODADA	0,3	3	0,120	120
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,100	100
LISINA,HCL	0,2	2	0,080	80
PREMEZCLA,BROILER	0,2	2	0,080	80
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,080	80
CLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,040	40
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,040	40
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,020	20
TREONINA, L	0,05	0,5	0,020	20
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,10	0,004	4
TOTAL	100	1000,0	40,00	40001

TRATAMIENTO 2- DIETA BASE (CON SUSTITUCION PARCIAL 10% RHPCH) FÒRMULA PARA 40 Kg				
		Valores para 1000 Kg		Valores para 40 Kg
INGREDIENTE	%	Batch	Kg	g
MAIZ, GRANO, NACIONAL	58,53	585,3	23,412	23412
RESIDUO DE HAINA DE PAPA CHINA	6,51	65,1	2,604	2604
SOYA,TORTA,IMP,46	26,51	265,1	10,604	10604
ACEITE,PALMA	3	30	1,200	1200
MELAZA,CAÑA DE AZUCAR	1,5	15	0,600	600
CARBONATO, CALCIO,38	1,3	13	0,520	520
FOSFATO,MONOCALCICO	1	10	0,400	400
METIONINA,DL,99	0,2	2	0,080	80
SAL, YODADA	0,3	3	0,120	120
ATRAPADOR	0,25	2,5	0,100	100
LISINA,HCL	0,2	2	0,080	80
PREMEZCLA,BROILER	0,2	2	0,080	80
ANTIMICOTICO	0,2	2	0,080	80
CLORURO DE COLINA, 60	0,1	1	0,040	40
BICARBONATO DE SODIO	0,1	1	0,040	40
ROV EXCEL AP PON	0,05	0,5	0,020	20
TREONINA, L	0,05	0,5	0,020	20
FITASA 1000 BROILER	0,01	0,1	0,004	4
TOTAL	100	1000,0	40,001	40001,2

Anexo 6. TABLA DE ALIMENTACIÓN AVÍCOLA “LA ROCA”.

- En la siguiente tabla se detalla la alimentación a suministrar según la edad de los pollos tomando en cuenta la sugerencia de alternativa (por cada 3 días de balanceado 1 día de maíz partido)
- El cálculo de la alimentación está detallado hasta la 7ma semana (49 días); pudiendo extenderse días de alimentación adicionales por cuestión de mayor ganancia de peso.

EDAD SEMANAS	EDAD DIAS	CONSUMO DIARIO (LIBRAS)	TOTAL SACOS
1 SEMANA	1	2,98	0,5 SACOS
	2	2,98	
	3	3,97	
	4	3,97	
	5	4,97	
	6	5,96	
	7	6,97	
2 SEMANA	8	6,97	0,58 SACOS
	9	7,17	
	10	7,99	
	11	8,47	
	12	8,99	
	13	9,58	
	14	9,99	
3 SEMANA	15	10,00	1 SACOS
	16	11,00	
	17	11,00	
	18	12,02	
	19	12,97	
	20	14,06	
	21	15,09	

4 SEMANA	22	16,13	1,38 SACOS
	23	16,17	
	24	16,22	
	25	17,26	
	26	18,30	
	27	18,33	
	28	19,39	
5 SEMANA	29	20,47	2,02 SACOS
	30	20,53	
	31	21,54	
	32	21,58	
	33	22,58	
	34	23,63	
	35	24,67	
6 SEMANA	36	25,09	2,45 SACOS
	37	25,71	
	38	26,69	
	39	27,96	
	40	28,68	
	41	30,13	
	42	31,68	
7 SEMANA	43	32,67	2,8 SACOS
	44	32,67	
	45	33,66	
	46	34,65	
	47	36,63	
	48	37,62	
	49	37,62	

Anexo 7. PLAN DE VACUNACIÓN AVÍCOLA “LA ROCA”.

GALPÓN N°: 5

CANTIDAD DE POLLOS: 815

FECHA DE INGRESO: 01/06/2023

RESPONSABLE: ING. Zoo. EVELYN RODRIGUEZ

EDAD	FECHA	VACUNA	CEPA	VIA DE ADMINISTRACIÓN	DOSIS	OBSERVACIONES
NACIMIENTO	31/05/2023	INCUBADORA-MARECK				
1 DIA	1/06/2023	BRONQUITIS	VOLVAC	ORAL-PICO	1GOTA /AVE	Promotor L (1cc por litro)
7 DIA	7 /06/2023	GUMBORO + NEWCASTLE	VOLVAC	ORAL-PICO	1GOTA /AVE	Dosificación con diluyente + leche + virus vivo (agua)
14 DIA	14/06/2023	GUMBORO + NEWCASTLE	VOLVAC	ORAL-PICO	1GOTA /AVE	Dosificación con diluyente + leche + virus vivo (agua)
21 DIA	21/06/2023	BRONQUITIS + NEWCASTLE	VOLVAC	ORAL-PICO	1 GOTA / AVE	Dosificación con diluyente + leche + virus vivo (agua)

ACTIVIDADES ADICIONALES: AGUA + B-COMPLEX O PROMOTOR L; INCREMENTO DE ESPACIO SEGÚN LA NECESIDAD DE LA EDAD.



Firmado electrónicamente por:

**EVELYN JEANETH
RODRIGUEZ
VILLACIS**

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR DE ACTIVIDADES

Anexo 8. TEMPERATURA RECOMENDADA POR LA AVÍCOLA “LA ROCA”.

Brindar ventilación adecuada tomando en cuenta las siguientes temperaturas.

EDAD EN SEMANAS	TEMPERATURA °C
1 semana	33 -32
2 semanas	30 -32
3 semana	26 -29
4 semana	23 - 25
5 semana	20 - 22
6 semana en adelante	18 - 20

- Controlar la altura de los comederos de tal manera que estos vayan a nivel del lomo para que vayan desarrollándose en altura.
- Dotar de agua pura y limpia en todo momento. (NO PUEDE FALTAR ESTE FACTOR)

Anexo 9. ANÁLISIS DE LA VARIANZA Y TEST DUNCAN

Análisis de la varianza

PESO POR SEMANA

PI

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PI	15	0.05	0.00	3.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.93	2	0.47	0.33	0.7230
Tratamiento	0.93	2	0.47	0.33	0.7230
Error	16.80	12	1.40		
Total	17.73	14			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.4000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	39.80	5	0.53 A
2	39.40	5	0.53 A
1	39.20	5	0.53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P7	15	0.48	0.39	3.90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1117.20	2	558.60	5.54	0.0198
Tratamiento	1117.20	2	558.60	5.54	0.0198
Error	1210.40	12	100.87		
Total	2327.60	14			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 100.8667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	263.80	5	4.49 A
2	263.20	5	4.49 A
1	245.20	5	4.49 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P14

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P14	15	0.05	0.00	3.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	190.00	2	95.00	
0.30	0.7461			
Tratamiento	190.00	2	95.00	
0.30	0.7461			
Error	3798.40	12	316.53	
Total	3988.40	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 316.5333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	557.20	5	7.96 A
2	550.20	5	7.96 A
1	549.20	5	7.96 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P21

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P21	15	0.15	3.6E-03	1.11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	240.13	2	120.07	
1.03	0.3882			
Tratamiento	240.13	2	120.07	
1.03	0.3882			
Error	1405.60	12	117.13	
Total	1645.73	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 117.1333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	981.00	5	4.84 A
3	976.20	5	4.84 A
2	971.20	5	4.84 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P28

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P28	15	0.04	0.00	1.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	362.53	2	181.27	
0.24	0.7883			
Tratamiento	362.53	2	181.27	
0.24	0.7883			
Error	8963.20	12	746.93	
Total	9325.73	14		

GANANCIA DE PESO

GP7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP7	15	0.47	0.38	4.60

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 746.9333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1503.40	5	12.22 A
3	1500.40	5	12.22 A
2	1491.80	5	12.22 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P35

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P35	15	0.08	0.00	1.95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	1795.73	2	897.87	
0.54	0.5984			
Tratamiento	1795.73	2	897.87	
0.54	0.5984			
Error	20099.60	12	1674.97	
Total	21895.33	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1674.9667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2118.20	5	18.30 A
3	2101.00	5	18.30 A
2	2091.80	5	18.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

P42

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P42	15	0.07	0.00	1.78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	2132.13	2	1066.07	
0.42	0.6663			
Tratamiento	2132.13	2	1066.07	
0.42	0.6663			
Error	30457.60	12	2538.13	
Total	32589.73	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2538.1333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	2846.60	5	22.53 A
2	2831.60	5	22.53 A
3	2817.40	5	22.53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				

Modelo	1068.13	2	534.07
5.32	0.0222		
Tratamiento	1068.13	2	534.07
5.32	0.0222		
Error	1204.80	12	100.40
Total	2272.93	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 100.4000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
3	224.00	5	4.48	A
2	223.80	5	4.48	A
1	206.00	5	4.48	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GP14

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP14	15	0.18	0.05	5.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	785.20	2	392.60	
1.33	0.3002			
Tratamiento	785.20	2	392.60	
1.33	0.3002			
Error	3535.20	12	294.60	
Total	4320.40	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 294.6000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	304.60	5	7.68	A
3	294.00	5	7.68	A
2	287.00	5	7.68	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GP21

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP21	15	0.10	0.00	4.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	474.13	2	237.07	
0.69	0.5193			
Tratamiento	474.13	2	237.07	
0.69	0.5193			
Error	4108.80	12	342.40	
Total	4582.93	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 342.4000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	431.60	5	8.28	A
2	420.80	5	8.28	A
3	418.80	5	8.28	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Ganancia de peso total (g) 7-21

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso total (g)..	15	0.15	0.01	1.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	250.53	2	125.27	
1.04	0.3822			
Tratamiento	250.53	2	125.27	
1.04	0.3822			
Error	1440.80	12	120.07	
Total	1691.33	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 120.0667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	941.80	5	4.90	A
3	936.40	5	4.90	A
2	931.80	5	4.90	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GP28

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP28	15	3.6E-03	0.00	5.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	32.40	2	16.20	
0.02	0.9784			
Tratamiento	32.40	2	16.20	
0.02	0.9784			
Error	8875.20	12	739.60	
Total	8907.60	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 739.6000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
3	524.40	5	12.16	A
1	522.60	5	12.16	A
2	520.80	5	12.16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

GP35

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP35	15	0.03	0.00	6.58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				

Modelo	682.53	2	341.27
0.22	0.8091		
Tratamiento	682.53	2	341.27
0.22	0.8091		
Error	18998.40	12	1583.20
Total	19680.93	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1583.2000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	614.60	5	17.79 A
3	600.60	5	17.79 A
2	600.00	5	17.79 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

G42

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
G42	15	0.05	0.00	6.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F	p-valor		
Modelo	1392.93	2	696.47
0.28	0.7585		
Tratamiento	1392.93	2	696.47
0.28	0.7585		
Error	29542.80	12	2461.90
Total	30935.73	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2461.9000 gl: 12

CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA

Consumo de Alimento 7

Variable	N	R ²	R ²
Aj	CV		
Consumo de Alimento 7	15	0.21	
0.07	5.36		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
p-valor				
Modelo	730.53	2	365.27	
1.57	0.2487			
Tratamiento	730.53	2	365.27	
1.57	0.2487			
Error	2799.20	12	233.27	
Total	3529.73	14		

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 233.2667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	290.00	5	6.83 A
3	289.60	5	6.83 A
1	275.00	5	6.83 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	739.80	5	22.19 A
1	728.40	5	22.19 A
3	716.20	5	22.19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Ganancia de peso total (g) 28-42 días.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso total (g)..	15	0.05	0.00	2.79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F	p-valor		
Modelo	1622.80	2	811.40
0.30	0.7448		
Tratamiento	1622.80	2	811.40
0.30	0.7448		
Error	32239.60	12	2686.63
Total	33862.40	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2686.6333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1865.60	5	23.18 A
2	1860.40	5	23.18 A
3	1841.40	5	23.18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de Alimento14

Variable	N	R ²	R ²
Aj	CV		
Consumo de Alimento14	15	0.19	
0.06	6.91		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
p-valor				
Modelo	2110.80	2	1055.40	
1.43	0.2783			
Tratamiento	2110.80	2	1055.40	
1.43	0.2783			
Error	8883.20	12	740.27	
Total	10994.00	14		

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 740.2667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	404.40	5	12.17 A
3	400.20	5	12.17 A
2	377.40	5	12.17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de Alimento 21

Variable	N	R ²	R ²
Aj CV			
Consumo de Alimento 21	15	0.06	
0.00	7.69		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F p-valor			
Modelo	1743.60	2	871.80
0.36	0.7021		
Tratamiento	1743.60	2	871.80
0.36	0.7021		
Error	28716.40	12	2393.03
Total	30460.00	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2393.0333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	649.40	5	21.88 A
2	635.60	5	21.88 A
3	623.00	5	21.88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo total de alimento 7-21 días

Variable	N
R ² R ² Aj CV	
consumo total de alimento ..	15
0.05	0.00 4.01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F p-valor			
Modelo	1709.20	2	854.60
0.31	0.7410		
Tratamiento	1709.20	2	854.60
0.31	0.7410		
Error	33362.80	12	2780.23
Total	35072.00	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2780.2333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1328.80	5	23.58 A
3	1313.40	5	23.58 A
2	1302.80	5	23.58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de Alimento 28

Variable	N	R ²	R ²
Aj CV			
Consumo de Alimento 28	15	0.01	
0.00	5.18		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F p-valor			
Modelo	89.73	2	44.87
0.03	0.9701		
Tratamiento	89.73	2	44.87
0.03	0.9701		
Error	17713.20	12	1476.10
Total	17802.93	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1476.1000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	745.40	5	17.18 A
1	741.20	5	17.18 A
3	739.60	5	17.18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de Alimento 35

Variable	N	R ²	R ²
Aj CV			
Consumo de Alimento 35	15	0.48	
0.39	4.81		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F p-valor			
Modelo	22402.13	2	11201.07
5.51	0.0201		
Tratamiento	22402.13	2	11201.07
5.51	0.0201		
Error	24395.20	12	2032.93
Total	46797.33	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2032.9333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	971.60	5	20.16 A
1	955.60	5	20.16 A
2	882.80	5	20.16 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de Alimento 42

Variable	N	R ²	R ²
Aj CV			
Consumo de Alimento 42	15	0.02	
0.00	8.08		

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM
F p-valor			
Modelo	2240.40	2	1120.20
0.11	0.8954		
Tratamiento	2240.40	2	1120.20
0.11	0.8954		
Error	120514.00	12	10042.83
Total	122754.40	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 10042.8333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	1251.40	5	44.82 A
2	1246.00	5	44.82 A
1	1223.20	5	44.82 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo de alimento total 28-42 día

Variable	N
R ²	R ² Aj CV
consumo de alimento total	.. 15
0.15	2.8E-03 3.95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**Conversión alimenticia.****CA 7**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 7	15	0.12	0.00	4.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
p-valor				
Modelo	0.01	2	3.0E-03	0.85
0.4523				
Tratamiento	0.01	2	3.0E-03	0.85
0.4523				
Error	0.04	12	3.5E-03	
Total	0.05	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0035 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1.34	5	0.03 A
2	1.30	5	0.03 A
3	1.29	5	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CA 14

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 14	15	0.08	0.00	5.59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
p-valor				
Modelo	0.01	2	2.7E-03	0.49
0.6248				
Tratamiento	0.01	2	2.7E-03	0.49
0.6248				
Error	0.07	12	0.01	
Total	0.07	14		

F.V.	SC	gl	CM
F	p-valor		
Modelo	27185.20	2	13592.60
1.02	0.3899		
Tratamiento	27185.20	2	13592.60
1.02	0.3899		
Error	159920.40	12	13326.70
Total	187105.60	14	

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 13326.7000 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	2978.80	5	51.63 A
1	2920.20	5	51.63 A
2	2874.80	5	51.63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0056 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	1.36	5	0.03 A
1	1.33	5	0.03 A
2	1.32	5	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CA 21

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 21	15	0.01	0.00	7.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
p-valor				
Modelo	1.4E-03	2	6.9E-04	
0.05	0.9479			
Tratamiento	1.4E-03	2	6.9E-04	
0.05	0.9479			
Error	0.15	12	0.01	
Total	0.15	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0128 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	1.51	5	0.05 A
2	1.51	5	0.05 A
3	1.49	5	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CA 28

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 28	15	0.02	0.00	4.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
<u>p-valor</u>				
Modelo	1.4E-03	2	6.9E-04	
0.14	0.8684			
Tratamiento	1.4E-03	2	6.9E-04	
0.14	0.8684			
Error	0.06	12	4.8E-03	
Total	0.06	14		

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0048 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2	1.43	5	0.03 A
1	1.42	5	0.03 A
3	1.41	5	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CA 35

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 35	15	0.30	0.18	6.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-
<u>valor</u>					
Modelo	0.06	2	0.03	2.55	
0.1191					
Tratamiento	0.06	2	0.03	2.55	
0.1191					
Error	0.14	12	0.01		
Total	0.20	14			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0114 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	1.62	5	0.05 A
1	1.56	5	0.05 A
2	1.47	5	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CA 42

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA 42	15	0.05	0.00	8.68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-
<u>valor</u>					
Modelo	0.01	2	0.01	0.33	
0.7240					
Tratamiento	0.01	2	0.01	0.33	
0.7240					
Error	0.26	12	0.02		
Total	0.28	14			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0220 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
3	1.75	5	0.07 A
2	1.69	5	0.07 A
1	1.68	5	0.07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10. FOTOGRAFIAS.

Manejo zootécnico.



Limpeza y desinfección del galpón.



Galpón terminado.



Recibimiento del pollito bb



Preparación del primer alimento



Vacunación



Preparación del agua de bebida



Distribución de los pollitos.

Registro de pesos.



Peso día 1.



Peso día 14.



Peso día 21.



Peso día 21.



Peso día 28



Peso día 35

Preparación de la harina de tubérculo de rechazo de papa china.



Rallado del tubérculo.
Rallado y secado al sol



Molienda y obtención de la harina

Balanceado.



CERTIFICACIÓN DEL PROGRAMA ANTIPLAGIO COMPILATION

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el tema: “Evaluación de 2 niveles de harina de tubérculo de rechazo de papa china (*Colocasia esculenta*) en reemplazo del maíz en la alimentación de pollos de engorde” de Romero Ramírez Jéssica Alejandra, de la carrera de Medicina Veterinaria, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Compilation, con un porcentaje de coincidencias del 6%; y, expreso una vez más mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

ALEJANDRA ROMERO EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE final

6% Similitudes
< 1% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: ALEJANDRA ROMERO EVALUACIÓN DE 2 NIVELES DE HARINA DE TUBÉRCULOS DE RECHAZO DE PAPA CHINA (<i>Colocasia esculenta</i>) EN REEMPLAZO DEL MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE final.docx ID del documento: dd7656e8928e3cebcb71dce923e4e6763fccff71 Tamaño del documento original: 199,7 kB	Depositante: WILMAN PAOLO CHASI VIZUETE Fecha de depósito: 15/8/2023 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 15/8/2023	Número de palabras: 14.508 Número de caracteres: 91.843
--	--	--

Ubicación de las similitudes en el documento:

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, 16 de Agosto del 2023

Atentamente,

Dr. Jorge Armas Cajas; Mg.
Tutor del Proyecto de Investigación
C.I: 0501556450