



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (2, 4 Y 6%) DE HARINA DE PLÁTANO VERDE
(*Musa × paradisiaca*) COMO FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA
ALIMENTACION DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria y
Zootecnista

Autora:

Velásquez Trejo Estefanía Carolina

Tutora:

Lucía Monserrath Silva Deley Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Estefanía Carolina Velásquez Trejo, con cedula de ciudadanía No. 172380917-2 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Inclusión de tres niveles (2, 4 y 6%) de harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*) como fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler en el cantón Santo Domingo.”, siendo la Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley, Tutora 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, 08 de marzo de 2021

Velásquez Trejo Estefanía Carolina

Estudiante

C.C: 1723809172

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Docente tutor

C.C: 0602933673

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 **VELÁSQUEZ TREJO ESTEFANÍA CAROLINA**, identificada con cedula de ciudadanía **1723809172**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Phd. Nelson Rodrigo Chiguao Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. - **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 **“Inclusión de tres niveles (2, 4 y 6%) de harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*) como fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler en el cantón Santo Domingo”**, el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Inicio de la carrera: Abril - Agosto 2016

Finalización: Noviembre - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de Enero del 2021

Tutora: Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Tema: “Inclusión de tres niveles (2, 4 y 6%) de harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*) como fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler en el cantón Santo Domingo.”

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 08 días del mes de marzo de 2021.

Velásquez Trejo Estefanía Carolina

PhD. Nelson Rodrigo Chiguao Umajinga

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (2, 4 Y 6%) DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa x paradisiaca*) COMO FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO.”, de Velásquez Trejo Estefanía Carolina de la Carrera **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, 08 marzo 2021

Ing. Mg Lucía Monserrath Silva Déley.

DOCENTE TUTOR

C.C: 0602933673

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, el postulante: Velásquez Trejo Estefanía Carolina, con el título del Proyecto de Investigación: **“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (2, 4 Y 6%) DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa × paradisiaca*) COMO FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”**, 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, 08 de marzo de 2021

Lector 1 (Presidente)

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza

C.C. 050188013-2

Lector 2

Dr. Mg. Luis Chicaiza Sanchez

C.C. 050130831-6

Lector 3

Dr. PhD. Edilberto Chacón Marcheco

C.C. 175698569-1

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero extender mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por permitirme ser parte de su comunidad y formarme profesionalmente durante mis estudios de pregrado.

A los docentes que me brindaron a lo largo de tantos años todos su conocimientos y vivencias.

A la Ingeniera Lucia Silva por brindarme su asesoramiento y respaldo en la realización de mi proyecto.

A mis compañeros y amigos con quienes compartí experiencias inolvidables, por brindarme su apoyo en momentos de flaqueza.

El más grande agradecimiento a mi madre Yanti Trejo que con su apoyo y amor abnegado me llenaron de fortaleza y ganas de seguir superando obstáculos hasta alcanzar esta meta.

A todo aquel que creyó en mí y de cierta manera me apoyo hasta cumplir este gran objetivo.

Estefanía Carolina Velásquez Trejo

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación es dedicado principalmente a quien me conduce día a día por el buen camino y que, aunque no pueda verlo está presente en cada decisión, Dios.

De una manera muy especial dedico también este trabajo a mi madre Yanti Trejo, quien con su gran amor, apoyo y guía me ha brindado las fuerzas necesarias para seguir hasta cumplir mi meta.

A mis hermanos y sobrinos (as); porque ellos fueron una motivación más para seguir adelante y no caer ante los obstáculos que se interpusieron demostrando que, con esfuerzo, dedicación y perseverancia todo puede lograrse.

Estefanía Carolina Velásquez Trejo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (2, 4 Y 6%) DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa x Paradisiaca*) COMO FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”

AUTORA: Velásquez Trejo Estefanía Carolina

RESUMEN

La presente investigación detalla la evaluación del uso de diferentes niveles de harina de plátano verde en la alimentación de pollos boiler como fuente de carbohidratos. Se realizó en la ciudad de Santo Domingo ubicado a 635 msnm, con una temperatura promedio de 23°C, para esta investigación se utilizó 100 pollo Broiler de la línea Cobb 500 de un día de edad hasta el día 49. Los pollos fueron divididos al azar en 4 grupos, los cuales fueron sometidos a tratamientos con diferentes niveles (2, 4 Y 6%) de inclusión de harina de plátano verde (*Musa X Paradisiaca*) en la alimentación. El tratamiento testigo se identificó como T0 (Dieta base sin adición de harina de plátano), T1 (Dieta base + 2% de harina de plátano verde), T2 (Dieta base + 4% de harina de plátano verde) y T3 (Dieta base + 6% de harina de plátano verde). Se realizó la caracterización bromatológica de la harina de plátano verde para verificar la composición. El estudio se desarrolló a lo largo de 7 semanas (49 días) en las cuales se registraron diferentes parámetros diarios y semanales como el consumo de alimento, la ganancia de peso, los decesos entre otros para su posterior análisis. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco repeticiones por tratamiento, el peso de las unidades experimentales a la recepción fue homogéneo (CV: 8,67). Se efectuó el análisis de varianza, con las pruebas de significancia Duncan al 5%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (RBC). Los resultados más evidentes en las distintas fases, las obtuvieron los animales del tratamiento T2 con un promedio de peso en la primera etapa de 449g, en el crecimiento 1967 y terminaron con un peso promedio de 2850g, en cuanto a rendimiento a la canal se evidencio un CV de 7,23.

Palabras clave: Plátano, pollos de engorde, canal, ganancia de peso.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: INCLUSION OF THREE LEVELS (2, 4 AND 6%) GREEN BANANA FLOUR (*Musa x Paradisiaca*) AS A SOURCE OF CARBOHYDRATES IN THE FOOD OF BROILER CHICKENS IN THE SANTO DOMINGO CANTON"

AUTHOR: Velásquez Trejo Estefanía Carolina

ABSTRACT

This research details the evaluation of the use of different levels of green banana flour in the feeding of boiler chickens as a source of carbohydrates. It was carried out in the city of Santo Domingo located at 635 meters above sea level, with an average temperature of 23°C, for this research 100 Broiler chickens was used from the Cobb 500 line from one day of age until the 49th. The chickens were randomly divided into 4 groups, which underwent treatments with different levels (2, 4 and 6%) inclusion of green banana flour (*Musa X Paradisiaca*) in the food. Witness treatment was identified as T0 (Base diet without addition of banana flour), T1 (base diet + 2% green banana flour), T2 (base diet + 4% green banana flour) and T3 (base diet + 6% green banana flour). The bromatological characterization of green banana flour was performed to verify the composition. The study was developed over 7 weeks (49 days) in which different daily and weekly parameters were recorded such as food consumption, weight gain, deceases among others for further analysis. A completely random design (DCA) was applied with five repetitions per treatment, the weight of the experimental units at reception was homogeneous (CV: 8.67). The variance analysis was performed, with Duncan significance tests at 5%, to differentiate between treatments. The economic analysis was performed by calculating the profit-to-cost ratio (RBC). The most obvious results in the different phases were obtained by T2 treatment animals with an average weight in the first stage of 449g, at growth 1967 and ended up with an average weight of 2850g, in terms of channel performance a CV of 7.23 was evident.

Keywords: Banana, broiler chickens, duct, weight gain

ÍNDICE DE PRELIMINARES

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

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
3.1. Directos	2
3.2. Indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. General	4
5.2. Específicos.....	4
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
6.1. El plátano.....	5
6.1.1. Taxonomía	5
6.1.2. Propiedades y composición del plátano	6
6.1.2.1. Hidratos de carbono complejos	6
6.1.2.2. Fibra	6
6.1.2.3. Minerales	6
6.1.2.4. Vitaminas.....	7
6.1.3. Características del plátano verde y harina	8
6.2. Elaboración de harina de plátano.....	8
6.3. Pollo broiler	10
6.3.1. Línea Cobb 500.....	11
6.2.1.1. Características de la línea Cobb 500.....	11
6.3.2. Requerimientos nutritivos de los pollos	11
6.3.3. Alimentación de los pollos.....	12

6.3.4.	Sistema digestivo de los pollos.....	12
6.3.5.	Digestión de los compuestos nutritivos.....	14
6.2.1.2.	Digestión de Carbohidratos.....	14
6.2.1.3.	Lípidos.....	15
6.2.1.4.	Proteínas.....	15
6.2.1.5.	Minerales y Vitaminas.....	15
6.3.6.	Manejo de pollos de engorde durante la crianza.....	15
6.2.1.6.	Preparación y Recepción.....	15
6.2.1.7.	Temperatura.....	16
6.2.1.8.	Sistemas de comederos.....	16
6.2.1.9.	Sistemas de bebederos.....	16
6.2.1.10.	Iluminación.....	16
6.2.1.11.	Manejo de Cortinas.....	16
6.2.1.12.	Manejo de la cama.....	17
6.2.1.13.	Vacunación.....	17
6.2.1.14.	Densidad del lote.....	17
6.2.1.15.	Salida del lote.....	17
7.	VALIDACION DE HIPOTESIS.....	17
8.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	18
8.1.	Ubicación.....	18
8.1.1.	Ubicación geográfica.....	18
8.1.2.	Datos Meteorológicos.....	18
8.2.	MATERIALES.....	18
8.2.1.	Materiales de campo.....	18
8.2.2.	Materiales de oficina.....	19

8.2.3.	Insumos	20
8.2.4.	Alimentación.....	20
8.2.5.	Materiales experimentales.....	20
8.3.	Tipo de investigación.....	20
8.3.1.	Investigación Experimental.....	20
8.4.	Métodos	21
8.4.1.	Método deductivo.....	21
8.5.	Técnicas.....	21
8.5.1.	Técnica de ficha de campo.....	21
8.6.	Diseño experimental.....	21
8.6.1.	Características del ensayo	22
8.6.1.1.	Características del cubículo.....	22
8.7.	Duración de la investigación.....	23
8.8.	Manejo de la investigación	23
8.8.1.	Obtención de la harina de plátano.....	23
8.8.2.	Obtención del balanceado para alimentación de las aves	23
8.9.	Manejo del galpón y de las unidades experimentales	24
8.9.1.	Preparación, limpieza y desinfección.....	24
8.9.2.	Manejo de las unidades experimentales.	24
8.9.2.1.	Recepción	24
8.9.2.2.	Etapas de iniciación.....	25
8.9.2.3.	Etapas de crecimiento.....	25
8.9.2.4.	Etapas de engorde/finalización	26
8.9.3.	Programa de vacunación aplicado	26
8.10.	Variables productivas para la evaluación del experimento	27

8.10.1.	Peso promedio semanal.....	27
8.10.2.	Consumo semanal de alimento	27
8.10.3.	Ganancia de peso.....	27
8.10.4.	Conversión alimenticia	27
8.10.5.	Mortalidad.....	27
8.10.6.	Análisis económico	28
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS, COSTO BENEFICIO	29
9.1.	Valoración nutritiva de la harina de plátano verde (Musa x paradisiaca)	29
9.1.1.	Caracterización de la composición nutritiva de la harina de plátano verde	29
9.2.	Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de harina de plátano verde	31
9.2.1.	Promedios de pesos	31
9.2.2.	Ganancia de peso.....	34
9.2.3.	Consumo de alimento	37
9.2.4.	Conversión alimenticia	40
9.2.5.	Mortalidad.....	43
9.2.6.	Evaluación del rendimiento a la canal.....	44
9.3.	Análisis costo beneficio	47
10.	IMPACTOS.....	48
10.1.	Impacto social.....	48
10.2.	Impacto económico	48
10.3.	Impacto ambiental.....	48
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
11.1.	Conclusiones	49
11.2.	Recomendaciones	49

12.	BIBLIOGRAFIA.....	51
13.	ANEXOS	55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonomía del plátano	5
Cuadro 2. Composición nutricional del plátano verde (100g de pulpa)	7
Cuadro 3. Taxonomía de los pollos de engorde.....	10
Cuadro 4. Esquema del experimento	22
Cuadro 5. Esquema ANOVA.....	22
Cuadro 6. Programa de vacunación aplicado en la investigación.	26
Cuadro 7. Composición química de la harina de plátano verde (100gr).....	29
Cuadro 8. Peso vivo promedio por tratamiento.	33
Cuadro 9. Ganancia de peso semanal.	36
Cuadro 10. Consumo de alimento	39
Cuadro 11. Conversión alimenticia	42
Cuadro 12. Mortalidad.....	44
Cuadro 13. Rendimiento a la canal.....	45
Cuadro 14. Análisis costo beneficio del trabajo de investigación.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Análisis de la composición de la harina de plátano verde	30
Figura 2. Curva de tendencia de aumento de peso semanal en pollos por cada tratamiento....	34
Figura 3. Diagrama de cajas para los datos de pesos obtenidos semana tras semana	34
Figura 4. Tendencia de ganancia de peso de los pollos para cada tratamiento	36
Figura 5. Diagrama de cajas para los datos de ganancia de peso para cada tratamiento.....	37
Figura 6. Tendencia del consumo de alimento de los pollos para cada tratamiento.....	39
Figura 7. Diagrama de cajas para los datos de consumo de alimento.....	40
Figura 8. Demuestra la tendencia de conversión alimenticia que se ha obtenido en el estudio con la adición de harina de plátano verde en la dieta de pollos broiler línea Cobb 500	42
Figura 9. Diagrama de cajas para la conversión alimenticia.....	43
Figura 10. Rendimiento a la canal en los cuatro tratamientos establecidos	46
Figura 11. Peso vivo de los pollos al día de la faena	46
Figura 12. Diagrama con los pesos al vacío de los pollos faenado de cada tratamiento.....	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción.....	55
Anexo 2. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación.	56
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante	57
Anexo 4. Ubicación en la que se realizó el proyecto de investigación.....	58
Anexo 5. Proceso de adquisición de balanceado con implementación de harina de plátano verde para la alimentación de los pollos.....	58
Anexo 6. Preparación del galpón para recepción y crianza de los pollos.	59
Anexo 7. Vacunación a los 8, 15, y 26 días de edad de los pollos.....	60
Anexo 8. Pesaje de alimento a suministrar y desperdicio, suministro de agua y lavado diario de bebederos.....	61
Anexo 9. Pesaje semanal de los sujetos de estudio.	62
Anexo 10. Faena de los sujetos de estudio para pesaje y toma de datos para evaluar el rendimiento a la canal.....	63
Anexo 11. Análisis bromatológico de la harina de plátano verde.	65
Anexo 12. Análisis bromatológico de la canal de las aves alimentadas con diferentes niveles de harina de plátano verde.....	66
Anexo 13. Pesaje semanal de los pollos por cada tratamiento.....	68

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Inclusión de tres niveles (2, 4 y 6%) de harina de plátano verde (*Musa X Paradisiaca*) como fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler en el cantón Santo Domingo.

Fecha de inicio: Noviembre 2020

Fecha de finalización: Marzo 2021

Lugar de ejecución:

- **Provincia:** Santo Domingo de los Tsáchilas
- **Cantón:** Santo Domingo de los Colorados
- **Parroquia:** Rio Verde
- **Barrio:** Paquisha

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

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

Equipo de Trabajo de investigación:

Ing. Mg. Silva Deley Lucía Monserrath (anexo 2)

Velásquez Trejo Estefanía Carolina (anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura, silvicultura y pesca

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el Ecuador se ha evidenciado un incremento del consumo de productos cárnicos siendo el pollo uno de los más demandados. El alimento representa uno de los más altos valores de inversión en la producción de pollos, incrementándose en épocas de escases de materias primas, por ello se ha visto la necesidad de buscar alternativas alimenticias para los animales de producción, se ha optado por la utilización de alimentos no tradicionales en las dietas es así que, en el presente proyecto se evaluó la inclusión de harina de plátano verde (*Musa X Paradisiaca*) en diferentes porcentajes, con ello se pretende adquirir conocimiento de los beneficios que aportaran al ave la utilización de la materia prima antes mencionada, tanto en ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, entre otras variables. El plátano es uno de los productos más producidos en la costa ecuatoriana, es considerado un alimento completo que proporciona un buen aporte de carbohidratos, estos ofrecen energía de calidad para el organismo que se equilibra a la perfección con su alto contenido en fibra y bajo aporte de grasas. Esta materia prima para la elaboración de harina de plátano es muy fácil adquirirla puesto que el Ecuador cuenta con una de las mayores producciones de banano y plátano a nivel mundial, al existir una gran demanda de producción existe a su vez un gran índice de “desperdicio o rechazos” del plátano, lo que conlleva al uso y aprovechamiento del mismo en la alimentación de animales ya sea en su forma original o a manera de harina. Mediante los resultados obtenidos en la investigación realizada en el cantón Santo Domingo, tanto los pequeños como grandes productores podrán beneficiarse del estudio obteniendo con esto, una forma de abaratar los costos en la producción de pollos de engorde al implementar la harina de *Musa x paradisiaca* en la formulación del alimento balanceado manteniendo o mejorando la calidad del producto final, en este caso la carne de pollo.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Directos

- La persona encargada de proyecto como uno de los requisitos previos a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista.
- Productores o futuros productores avícolas de la provincia.

3.2. Indirectos

- La Universidad Técnica de Cotopaxi como auspiciante del proceso investigativo.
- Estudiantes de la carrera de medicina veterinaria que desarrollan o deseen desarrollar actividades avícolas en la etapa de vinculación con la sociedad.
- Personas dedicadas a la producción de balanceados para pollos.

4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La avicultura en el Ecuador representa una de las actividades pecuarias más importantes y sustentables, esto por motivo de la gran demanda alimentaria de sus productos tanto cárnicos como de los huevos, en el 2019 se produjo 525 mil toneladas de carne de la cria de 279 millones de aves (1), por ello tanto la industria avícola como los pequeños productores buscan constantemente alternativas nutricionales que hagan más eficiente la producción de los pollos de engorde en el menor tiempo posible y con costos más bajos o cuando menos poco variables. En la fabricación de alimento para pollos la principal fuente de carbohidratos es el maíz duro amarillo, este representa del 60 al 70% aproximado del peso total de cada quintal de balanceado, variando según la etapa de crecimiento del animal. Al igual que la gran mayoría de productos agrícolas el maíz amarillo, presenta una alta sensibilidad a los cambios climáticos, principalmente en época de sequía es decir los meses de septiembre y noviembre para el Ecuador. Pero también en meses como febrero y marzo que son épocas de exceso de precipitaciones, lo que ha llevado a generar una sobreoferta del producto en los meses en los cuales no se realiza cosecha del mismo, llegando a un precio de 20 dólares por quintal (2). Ante esta situación y con el afán de abaratar los costos de producción avícola se ha visto la necesidad de aplicar materias primas distintas, pero con similar contenido nutricional en la dieta de pollos, aprovechando ciertos componentes que en diferentes regiones son tomados como rechazo o a su vez tienen costos mínimos. Una alternativa de sustituto del maíz es el uso de la harina de plátano verde (*Musa X Paradisiaca*), la cual es obtenida directamente del procesamiento del plátano tomado como rechazo en las producciones plataneras, además de ser considerado una fuente de beneficios múltiples siendo rico en carbohidratos complejos, vitaminas y minerales, sus componentes son fácilmente digeribles por el organismo (3). La utilización del plátano en la alimentación de animales de producción además de aportar

beneficios al animal permite que los costos de producción se minimicen, por ello la implementación de harina de plátano en la alimentación de pollos facilita la sustitución de la demanda de materias primas que son fuente de carbohidratos en la dieta de las aves. El aprovechamiento de los residuos del plátano disminuye además daños al medio ambiente y a las producciones de su alrededor puesto que con la utilización total de los mismos se evita generar contaminación de suelos, aguas subterráneas, proliferación de bacterias y enfermedades por su descomposición abierta sin control alguno.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Evaluar los efectos de la inclusión de tres niveles (2, 4, 6%) de harina de Plátano verde (*Musa x paradisiaca*) en la alimentación de pollos broiler de la línea Cobb 500 como fuente de carbohidratos mediante un estudio experimental en la ciudad de Santo Domingo.

5.2. Específicos

- Caracterizar bromatológicamente los componentes de la harina de plátano que será suministrada en la alimentación de los pollos de la línea Cobb 500 como fuente de carbohidratos.
- Evaluar las variables productivas en cada tratamiento para determinar las ventajas del uso de la harina de plátano verde adicionada al balanceado en la crianza de los pollos.
- Determinar la relación beneficio-costos de la utilización de harina de Plátano verde en la alimentación de pollos como fuente de carbohidratos.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1. El plátano

Musa x paradisiaca es una planta herbácea mejor conocida como plátano, esta es una planta perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3 a 5 m de altura, terminado en una corona de hojas. El plátano es rico en fibra, potasio y algunas vitaminas beneficiosas para la salud. El plátano macho comparte ciertas semejanzas con el plátano común en cuanto a minerales y vitaminas. La diferencia principal está en el tipo de carbohidratos. Es bajo en contenido de grasa y proteína. El plátano se desarrolla en zonas con altitudes de 20 a 600 msnm en climas tropicales con temperaturas que varían desde los 20 a 30°C, la planta está compuesta en un 85 a 90% de agua por ende se desarrolla mejor en zonas cuya precipitación oscile entre los 1.500 a 2.500 mm/ año (4).

Durante el desarrollo del fruto éstos se doblan geotrópicamente, según el peso de este, determinando esta reacción la forma del racimo. Los plátanos son multiformes, contienen de 5 a 20 manos, cada una con 2 a 20 frutos, los frutos cuentan con tres partes principales que son la pulpa, cascara y el pedicelo.

6.1.1. Taxonomía

Musa x paradisiaca es obtenida horticulturalmente a partir de las especies silvestres *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Fue clasificado originalmente por Carlos Linneo como *Musa paradisiaca* en 1753 (5).

Cuadro 1. Taxonomía del plátano

Nombre científico	<i>Musa spp</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Musaceae
Genero	<i>Musa</i>

Especie	Paradisiaca
----------------	-------------

Fuente. Botánico de Santiago (5)

6.1.2. Propiedades y composición del plátano

Su composición destaca por su elevado aporte de hidratos de carbono, bajo en grasa y proteína, aunque el tipo de hidrato de carbono en el plátano varía en función del grado de madurez, de modo que las piezas más verdes presentan mayor proporción de almidón, y las más maduras de sacarosa, fructosa y glucosa.

6.1.2.1. Hidratos de carbono complejos

Estos se encuentran forma de almidón, el almidón resistente no puede ser digerido por las enzimas en el estómago, por lo que su acción en el cuerpo es más parecida a la de las fibras que los carbohidratos, este tipo de almidón resiste la digestión por más tiempo y por lo tanto proporciona sensación de saciedad y baja los niveles de azúcar. Cuando los plátanos maduran, este almidón se pierde y se transforma en elementos caloríficos.

6.1.2.2. Fibra

Contiene fibra soluble e insoluble. En el caso de la fibra soluble, se encuentra almidón resistente tipo 2. Una vez cocido, la mayor parte del almidón se vuelve digerible como resultado de la gelatinización. Si se guarda en la nevera, el almidón se retrograda y se vuelve almidón resistente tipo 3, alimento beneficioso para la microbiota, como ocurre con la papa cocida y enfriada (6).

6.1.2.3. Minerales

Considerado uno de los alimentos más ricos en potasio, importante para restaurar el equilibrio entre sodiopotasio y evitar la presión arterial alta. También tiene bastante magnesio, que regula la formación ósea, además ayuda al buen funcionamiento del corazón y los músculos.

6.1.2.4. Vitaminas

Destaca en vitamina C, antioxidante que combate los radicales libres y ayuda a reparar los tejidos. Posee también vitamina A, antioxidante protector de la piel y la vista, y vitamina B6, implicada en el sistema nervioso e inmunidad.

Cuadro 2. Composición nutricional del plátano verde (100g de pulpa)

COMPONENTES	UNIDADES	VALOR
Energía	Kilo calorías (Kcal)	94
Proteínas	Gramos (g)	1.2
Lípidos totales	Gramos (g)	0.3
AG saturados	Gramos (g)	0.11
AG monoinsaturados	Gramos (g)	0.04
AG poliinsaturados	Gramos (g)	0.09
Colesterol	Mg/1000 K cal	0
Hidratos de carbono	Gramos (g)	20
Fibra	Gramos (g)	3.4
Agua	Gramos (g)	75.1
Calcio	Miligramos (mg)	9
Hierro	Miligramos (mg)	0.6
Yodo	Microgramos (ug)	2
Magnesio	Miligramos (mg)	38
Zinc	Miligramos (mg)	0.23
Sodio	Miligramos (mg)	1
Potasio	Miligramos (mg)	350
Fosforo	Miligramos (mg)	20
Selenio	Microgramos (ug)	1
Tiamina	Miligramos (mg)	0.06
Riboflavina	Miligramos (mg)	0.07
Niacina	Miligramos (mg)	0.8
Vitamina B6	Miligramos (mg)	0.51
Folatos	Microgramos (ug)	22
Vitamina B12	Microgramos (mg)	0

Vitamina C	Miligramos (mg)	10
Vitamina A	Microgramos (ug)	18
Vitamina D	Microgramos (ug)	0
Vitamina E	Microgramos (ug)	0.2

Fuente. Sociedad Española de Nutrición (24).

6.1.3. Características del plátano verde y harina

En plátano verde es de tamaño más grande que una banana, su forma es alargada ligeramente curvada, cada unidad puede llegar a pesar unos 200gr, tiene una piel gruesa de color verde o pardusca, su pulpa es harinosa rica en almidones y por lo tanto menos dulce que las bananas que son ricos en azúcares. Al ser muy rico en almidones resistentes, favorece a la proliferación de bacterias beneficiosas del colon, tiene efecto regulador y efectos prebióticos, este alimento ayuda a regenerar la flora intestinal. (8)

La harina de plátano solo y la harina de plátano con cáscara presentan buenos contenidos de carbohidratos solubles, pero sus bajos tenores proteicos limitan su utilización en altas proporciones en animales en fase de inicio o crecimiento. La harina de plátano puede ser utilizada en la industria de la alimentación de los animales por su amplia relación nutritiva y la gran digestibilidad de sus fracciones no nitrogenadas (formadas predominantemente por sacarosa y azúcar invertido); la harina de plátano debe ser considerada como un componente calórico y energético de la ración alimenticia por otra parte su alta apetitividad permite emplear eficazmente como condimento para todos los tipos de animales de cría. No se debe pasar la proporción de un 10 – 12% de la ración alimenticia, teniendo en cuenta la ausencia de la fracción proteica y siempre con la condición que la dieta comprenda igualmente compuestos ricos en proteínas digestibles y en cantidades suficientes. (9)

6.2. Elaboración de harina de plátano

La harina de plátano es rica en almidón resistente, un tipo de carbohidrato que tiene propiedades que actúan en el cuerpo y que son similares a las fibras.

La harina de plátano provee muchos beneficios para la salud, como el control de los niveles del colesterol, regula los niveles de azúcar en la sangre, aumenta la sensación de saciedad, mejora el funcionamiento del intestino, combate el cáncer de intestino, mejora el estreñimiento, promueve la saciedad y disminuye el hambre entre otras cosas. La utilización

de la harina de plátano en la alimentación tanto de humanos como en animales ha provocado un aumento en la producción de la misma (10).

- **Selección del plátano:** se obtiene el plátano directamente en las grandes bananeras o en lugares que venden el plátano denominado rechazo, se debe visualizar que las manos estén en buenas condiciones, no tengan ningún alteración o presencia de zonas dañadas, se debe realizar una buena selección debido a que plátanos dañados pueden afectar todo el proceso hasta la obtención de la harina como tal, dañando toda la producción.
- **Separación de manos y dedos:** El plátano debe ser separado en dedos para poder identificar la cantidad de materia prima que se obtiene para luego ser depositados en tachos o envases que contengan agua.
- **Lavado de las manos:** Debe ser lavado en tachos o envases para retirar toda la suciedad o algún material que se encuentren sobre la cascara a fin de obtener un plátano limpio, en ocasiones se puede utilizar cloro en cantidades de 10 ppm, una vez terminado el lavado debe ser ubicado en cubetas o rejillas para su respectivo enjuague.
- **Enjuague y escurrido:** El plátano obligadamente debe ser enjuagado para retirar partículas que pueden estar de cloro, esto se lo realiza de la misma manera que el lavado en tachos con agua para finalmente ser ubicados en gavetas o rejillas para su respectivo escurrido a fin de que quede seco pero limpio.
- **Pelado y rebanado:** en caso de realizar harina únicamente con la pulpa se deberá pelará y eliminar la cascará, para aprovechar al máximo los componentes del plátano este será rebanado y colocados en recipientes adecuados para la siguiente etapa.
- **Secado de las rodajas:** El secado se lo puede realizar en hornos, se disponen las rodajas en bandejas de acero inoxidable que se acoplan al secador, se usan temperaturas entre 50 y 60 °C con el fin de disminuir la humedad hasta valores no mayores del 10%. En caso de no tener un horno industrial se puede utilizar de la cocina doméstica y cuando no se tiene una explotación grande se puede dejar secaral aire libre en especial en climas tropicales y subtropicales (10).
- **Molienda:** El plátano seco en rodajas debe ser llevado a un molino de disco o molino manual para obtener de esta manera el polvo, que debe ser recolectado en recipientes lo más limpios posibles para su posterior tamizado (11).

- **Tamizado.** La harina obtenida de la molienda es pasada por un tamiz para obtener la granulometría deseada. Los controles de calidad del producto final es verificar la ausencia de partículas extraña o de tamaño mayor a la apertura del tamiz (11).

6.3.Pollo broiler

El pollo de engorde en la actualidad es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo, si se mantienen en condiciones óptimas es posible alcanzar peso de 1.8 kilos a 2 kilos en 42 días, para poder llegar a esta meta es fundamental proveer un alojamiento adecuado que cuente con buena comida agua de buena calidad y un manejo sanitario excelente (12).

Su nombre viene del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Perteneciente al grupo de las razas súper pesadas, para lograr obtener esta raza se realizaron varios cruzamientos hasta conseguir dar con ejemplares resistentes a patologías, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje. El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra WHITE ROCK, cuyas características principales son: buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena contextura de la canal, piel y patas amarillas esencialmente de aspecto agradable, con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje (13).

Los pollos actuales de carne son máquinas de fabricar carne caracterizadas por sus plumas blancas y su enorme pechuga. Otras características seleccionadas incluyen una enorme voracidad y un metabolismo de gran eficacia: el animal que necesitaba años para alcanzar un peso comercial ahora lo consigue en 4 a 6 semanas (14).

Cuadro 3. Taxonomía de los pollos de engorde

Reino:	Animal
Tipo:	Chordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornikes(sin dientes)
Orden:	Galliformes
Superorden:	Neognates (sin esternón)
Familia:	Phasianidae

Género: Gallus

Especie: Gallus domestico

Fuente. Todo sobre pollos BlogSpot (15).

6.3.1. Línea Cobb 500

Considerado el pollo de engorde más eficiente del mundo, posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento, y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo.

Estos factores combinados le permiten tener la ventaja competitiva del costo más bajo por kilogramo o libra de peso vivo, producido para la creciente clientela mundial (16).

6.2.1.1. Características de la línea Cobb 500

La línea Cobb 50 presenta las siguientes características (17).

- El menor costo de peso vivo producido.
- Rendimiento superior en raciones de alimentación de menor costo.
- La alimentación más eficiente.
- Excelente tasa de crecimiento.
- Mejor uniformidad de pollos para el procesamiento.
- Criador competitivo.

6.3.2. Requerimientos nutritivos de los pollos

El consumo de alimento controla la tasa de crecimiento. De acuerdo con las características de la línea criada, estimular o disminuir su consumo de alimento permitirá alcanzar el rendimiento óptimo. Los principales factores de estímulo son la presentación del alimento y las condiciones de cría (18).

Los requerimientos nutricionales de cada nutriente son particulares para cada sujeto y cada situación en que se encuentre. Si son para pollos de carne varían según sea el caso, si son para pollos de engorda en iniciación o crecimiento, si es para pollitas y/o gallinas reproductoras. Por ello los requerimientos nutricionales para pollos de engorda se constituyen generalmente tres etapas de alimentación. Algunos estudios sugieren que los machos requieren mayores cantidades de nutrientes que las hembras de edades iguales, al igual el consumo de alimento en

pollos es diferente entre sexos, presentando mayor consumo los machos en comparación con las hembras (19).

6.3.3. Alimentación de los pollos

Un alimento completo o balanceado es un producto que se suministra a un animal, para suplir sus necesidades nutricionales, como única fuente de sustento. En la industria avícola sólo se manipulan este tipo de alimentos para conseguir los objetivos de productividad en un lapso determinado. El Alimento Balanceado Para Pollos busca sostener una óptima actividad metabólica y permitir que estos animales cumplan con su finalidad productiva. Así pues, los cereales; fundamentalmente el maíz y sorgo, brindan energía; mientras que la harina de soya, y menos repetidamente, harinas de subproductos de origen animal; se caracterizan por contribuir proteínas y aminoácidos.

Los nutrientes son sustancias químicas los cuales se pueden encontrar en los alimentos que pueden ser utilizados, y son necesarios, para el mantenimiento, crecimiento, buena producción y salud de los animales. Las necesidades de nutrimentos de las aves son bastante complejas y diferentes entre especies, raza, edad y sexo del ave. Más de 40 compuestos químicos específicos o elementos son nutrientes que necesitan estar presentes en la dieta para procurar la vida, crecimiento y reproducción (20).

Los alimentos balanceados están elaborados para ofrecer a los pollos de ceba los nutrientes esenciales para cada una de las fases en las que se encuentren, con el fin de obtener los mejores beneficios económicos en la producción avícola. El procedimiento de molienda de los ingredientes tiene el propósito de otorgar un tamaño de partícula óptima para cada etapa de alimentación, resultando de esta manera un paso tardío del alimento por el sistema digestivo para alcanzar un mejor aprovechamiento de nutrientes, además de abastecer los niveles óptimos de aminoácidos digeribles (proteínas asimilables), energía, vitaminas, minerales (21).

6.3.4. Sistema digestivo de los pollos

El sistema digestivo de las aves se define como un conjunto de glándulas accesorias y órganos los cuales son los responsables de efectuar la actividad de digerir los alimentos, transformándolos en sustancias nutritivas asimilables para el organismo, para que estas sean distribuidas por la sangre a todos los tejidos del cuerpo del pollo (22).

- a) **Pico y cavidad oral:** El pico de las aves está formado principalmente de queratina, tiene un crecimiento continuado a media que se va desgastando, este está adaptado en función del alimento que consumen, al igual que ocurre con su lengua. La cavidad nasal se conecta con la boca gracias a una pequeña abertura llamada coana (22).
- b) **Esófago:** El esófago dispone una glándula que segrega mucosa y es muscular. En el esófago y la cavidad bucal de aves granívoras, se encuentran sacos orales en donde las aves almacenan el alimento (22).
- c) **Buche:** Encontrado en el sistema digestivo de las aves, es una estructura accesoria del esófago, su función es almacenar temporalmente los alimentos. Esto permite que el ave pueda consumir alimento de manera rápida evitando así su exposición a depredadores. En este órgano no se presentan glándulas digestivas (22).
- d) **Estómago:** Se compone de dos partes, el proventrículo, el cual es la parte glandular, segrega ácido clorhídrico cuya concentración permite incluso la disolución de huesos consumidos por las aves carnívoras, también segrega pepsina para ayudar a la degradación de proteínas, y el ventrículo o molleja que es la parte muscular, en aves granívoras está especialmente desarrollado, y en aves que se alimentan de crustáceos y moluscos. Algunas aves consumen pequeñas piedras que se depositan en la molleja y colaboran en la degradación y trituración del alimento (22).
- e) **Hígado:** Es la glándula más grande del sistema digestivo de las aves y al igual que en los mamíferos almacena azúcares y grasas, segrega fluido biliar fundamental para la digestión de grasas, actúa también en la síntesis de proteínas y excreta desechos de la sangre. El hígado disuelve los lípidos con el fin de facilitar su degradación por la lipasa. El hígado también tiene la función de almacenar una significativa cantidad de vitaminas y posee la capacidad de transformar el caroteno en vitamina A. (22)
- f) **Páncreas:** El páncreas contribuye con enzimas digestivas al intestino delgado. Las enzimas pancreáticas son la amilasa, procarboxypeptidasa, chymotrypsinógeno y trypsinógeno. También descarga ribonucleasas y deoxyribonucleasas al intestino delgado. A su vez, sintetiza insulina, una hormona endocrina que es fundamental en la regulación de los niveles de glucosa en la sangre del animal o glucemia (22).

- g) **Vesícula biliar:** Es una glándula producto de un ensanchamiento del conducto hepático derecho denominado cístico, la cual cumple la función de llevar la bilis del hígado a los intestinos. Además sirve como lugar de almacenamiento de la bilis (22).
- h) **Intestino delgado:** En el intestino delgado se da la absorción de grasa, carbohidratos y proteínas. En esta porción de intestino se localizan los ciegos gástricos a estos se les atribuye la función de absorción de algunos ácidos grasos los cuales son producto de la fermentación de bacterias del ácido úrico como acetatos, butiratos y propionatos. Los mismos sirven de fuente energética para cuando la requieran las aves (22).
- i) **Intestino grueso:** Cuenta con poca acción digestiva y es básicamente corto. Sirve como almacén de residuos de la digestión, aquí se absorbe el agua que los deshechos contienen para ser aprovechada de nuevo por las aves, el intestino grueso desemboca en la cloaca (22).
- j) **Cloaca:** Se localiza en la parte posterior del intestino delgado y es el lugar de salida de los aparatos urinario, reproductor y del sistema digestivo de las aves. Se divide en tres regiones. Inicialmente en la región anterior, el coprodeo es encargado de recibir el excremento del intestino, por su parte el urodeo localizado en la región intermedia, a través de los uréteres, recibe las descargas de los riñones. El proctodeo posicionado en la región posterior, es la más grande y muscular y gracias a una contracción de esta región, se expulsan los excrementos del ave (22).
- k) **Bolsa de Fabricio:** Es una glándula de estructura ovalada, localizada al final del conducto intestinal en posición dorsal. Su función principal es la síntesis de linfocitos para la defensa del organismo, se atrofia cuando el ave alcanza la madurez sexual (22).

6.3.5. Digestión de los compuestos nutritivos

6.2.1.2. Digestión de Carbohidratos

La digestión y absorción de la mayoría de los carbohidratos se da en el intestino delgado, las enzimas son las encargadas de desdoblar los carbohidratos en monosacáridos, la más grande absorción de azúcares se da en el yeyuno. La glucosa y la galactosa son absorbidas a través de un mecanismo transportador activo. Una alta concentración del ion Na^+ facilita la rápida absorción de esos azúcares mientras una baja concentración de Na^+ reduce de absorción (23).

6.2.1.3. Lípidos

Estos son digeridos y absorbidos en la porción alta del intestino. Cuando los lípidos emulsificados por las sales biliares están en contacto con varias lipasas que se encuentran en el duodeno, estos son desdoblados en monoglicéridos y ácidos grasos. Los ácidos grasos de cadena corta son absorbidos directamente en la mucosa del intestino delgado y son transportados por la circulación portal. Los monoglicéridos y ácidos grasos insolubles son emulsificados por las sales biliares, formando micelas (24).

6.2.1.4. Proteínas

Aunque la digestión de las proteínas se inicia en el proventrículo y la molleja, la mayor digestión y absorción ocurre en el intestino delgado. Numerosas enzimas pancreáticas e intestinales desdoblan las proteínas en aminoácidos, los cuales posteriormente son absorbidos. La absorción de los aminoácidos involucra a un mecanismo transportados activo que involucra al Na⁺, similar al de la glucosa. Los aminoácidos son rápidamente absorbidos en el duodeno y el yeyuno, pero poco en el íleon (25).

6.2.1.5. Minerales y Vitaminas

Los minerales son absorbidos en las porciones de intestinos, pero depende de varios factores como el Ph, y los transportadores. La mayoría de las vitaminas son absorbidas en la porción superior del intestino, con excepción de la B12 que es absorbida en la parte baja del intestino. Las vitaminas hidrosolubles son rápidamente absorbidas, lo que no ocurre con las liposolubles (26).

6.3.6. Manejo de pollos de engorde durante la crianza

6.2.1.6. Preparación y Recepción

Las producciones de pollos deben mantenerse con aves de edad similar y manejar el concepto todo dentro-todo fuera para lograr resultados consistentes en el tiempo. Se deberá realizar un círculo de protección o ruedo, el cual es usado principalmente en la recepción de los pollitos. El círculo de protección debe ser de 55 a 60 cm de altura, este protege a los pollitos contra corrientes de aire y los mantiene cerca del calor, agua y alimento, se recibe 100 pollitos por metro cuadrado y se ampliar gradualmente el espacio (27).

6.2.1.7. Temperatura

Con alta humedad relativa (80%) se debe bajar la temperatura rápidamente después de 16 días para no afectar el crecimiento de las aves. Con baja humedad relativa (40%) se puede mantener la temperatura más alta, sin afectar el crecimiento y la conversión alimenticia. Usar un termómetro para controlar la temperatura, el pollo sigue siendo el mejor indicador del correcto funcionamiento de las criadoras y de la temperatura en el medio ambiente (27).

6.2.1.8. Sistemas de comederos

En la crianza de pollos se utiliza del día 0 al día 10 comederos tipo bandejas, a partir del día 15 se sustituyen por comederos tipo tolva, la altura del borde inferior del comedero debe de estar debajo del buche de los pollos. Es importantísimo mantener el nivel del alimento dentro del comedero también bajo, para que el exceso de este en el pico caiga de nuevo en el comedero y no en el piso (27).

6.2.1.9. Sistemas de bebederos

Para el suministro de agua se deberá realizar en las primeras 2 a 3 horas solamente agua con azúcar o electrolitos. Las aves no deben caminar más de 2,5 metros para llegar al agua. Se debe mantener la altura del agua entre el lomo y los ojos del pollo en bebederos de canal o tipo campana. Las aves no deben bajar la cabeza para tomar agua debido a que no son capaces de succionar el agua hacia arriba (27).

6.2.1.10. Iluminación

Los programas de luz utilizados en la crianza de pollos, tiene como objetivo estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor. Darle un poco más de oscuridad al pollo en la segunda y tercera semana estimula de manera positiva al sistema inmune, probablemente porque el pollo tiene un mayor tiempo de descanso en la noche (27).

6.2.1.11. Manejo de Cortinas

El manejo de las cortinas es fundamental para mantener el lote sano y vigoroso durante todo el periodo de crianza. Buena ventilación implica evitar cambios demasiado bruscos en la

temperatura. El manejo constante de cortinas es importante para evitar reacciones respiratorias y hasta ascitis en temporada de invierno (27).

6.2.1.12. Manejo de la cama

El manejo de la cama es esencial para mantener la salud de las aves, el rendimiento y calidad final de la canal. Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si la cama se moja y permanece así, las aves desarrollan lesiones de las patas y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves (28).

6.2.1.13. Vacunación

Mantener un buen programa de vacunación ayuda a prevenir enfermedades en el lote y por ende en la producción (27).

6.2.1.14. Densidad del lote

Para calcular la densidad adecuada del lote de una manera precisa se considerarán varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves. Los errores que se cometan en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad (28).

6.2.1.15. Salida del lote

Esta es en la última etapa del proceso de crianza en donde muchas veces no tomamos suficiente cuidado. El cargamento y la propia captura del pollo puede afectar bastante su calidad, causando hematomas en el muslo, pechuga, alas rotas etc (27).

7. VALIDACION DE HIPOTESIS

H1. El efecto de la utilización de harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*) como alternativa en la alimentación de pollos de engorde mejora los índices productivos.

H2. El efecto de la utilización de harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*) como alternativa en la alimentación de pollos de engorde no mejora los índices productivos

8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

8.1. Ubicación

El presente trabajo investigativo se realizó en la parroquia Rio Verde de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas el cual consiste en suministrar ciertos porcentajes de harina de plátano verde como fuente de carbohidratos a la dieta de pollos de la línea Cobb 500. (Anexo 4)

8.1.1. Ubicación geográfica

Latitud: 0°16'24.9"S

Longitud: 79°11'34.5"W

Altitud: 635 msnm

8.1.2. Datos Meteorológicos

En la ciudad de santo domingo se presentan los siguientes datos meteorológicos promedio a lo largo del año (29).

Temperatura Promedio: 26°C

Pluviosidad: 1626 mm anuales

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Oeste – Suroeste

Nubosidad anual: 5.3/8

8.2. MATERIALES

8.2.1. Materiales de campo

- Bebederos
- Comederos
- Criadora a gas
- Cuerdas

- Tanque de gas
- Bloques
- Escobas
- Baldes
- Fundas de basura
- Madera
- Clavos
- Martillo
- Botas
- Overol
- Pediluvio
- Termómetro ambiental
- Focos
- Balanza
- Bomba fumigadora
- Pala
- Cortinas
- Transporte
- Lonas

8.2.2. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Esferos
- Tijeras
- Hojas
- Computadora
- Impresora
- Esferográficos
- Flash Memory
- Cámara fotográfica

8.2.3. Insumos

- Desinfectante (amonio cuaternario)
- Cascarilla de arroz
- Cal viva
- Vacunas
- Antibióticos
- Vitaminas, electrolitos

8.2.4. Alimentación

- Balanceado inicial
- Balanceado de crecimiento y de engorde con inclusión de diferentes niveles de harina de plátano verde.
- Harina de plátano verde (Musa x paradisiaca)

8.2.5. Materiales experimentales

- 100 pollitos bb de la Línea Cobb 500

8.3. Tipo de investigación

8.3.1. Investigación Experimental

En la presente investigación el factor de estudio es la harina de plátano verde (Musa x paradisiaca) la cual fue incluida en la formulación del alimento para pollos broiler en tres diferentes porcentajes 2, 4, 6%, el estudio se realizó en un periodo de siete semanas, en este lapso de tiempo se evaluó variables logrando así obtener datos que nos permitieron conocer a través de análisis estadísticos cual fue el efecto que tuvo la inclusión de harina de plátano en la dieta de los animales, por ende en el proyecto se aplicó una investigación de tipo experimental puesto que cada dato fue tomado de las unidades experimentales para su posterior análisis.

8.4. Métodos

8.4.1. Método deductivo

El estudio está basado en la búsqueda de la realidad de resultados sean o no satisfactorios. Para ello los sujetos de estudio fueron divididos en cuatro grupos, con cinco repeticiones y cinco individuos cada una, de los cuatro tratamientos antes mencionados fueron tres en los cuales se aplicó la materia prima a evaluar (harina de plátano verde) es así que, los individuos del tratamiento testigo o T0 fueron sometidos a una alimentación a base de balanceados de composición común, es decir sin adición de ninguno otro componente, el tratamiento T1 actuó con un 2% de implementación de harina de plátano verde en su composición, el tratamiento T2 conto con el 4% de harina de plátano verde y por último, el tratamiento T3 se utilizó un 6% de harina de plátano en su composición. Mediante la evaluación de las variables tomadas de los animales en cada uno de los tratamientos logramos identificar la valides o nulidad a las hipótesis antes enunciadas “El efecto de la utilización de harina de plátano verde (Musa x paradisiaca) como alternativa en la alimentación de pollos de engorde mejora los índices productivos.” “El efecto de la utilización de harina de plátano verde (Musa x paradisiaca) como alternativa en la alimentación de pollos de engorde no mejora los índices productivos”.

8.5. Técnicas

8.5.1. Técnica de ficha de campo

Se utilizaron fichas de campo como técnica auxiliar para el registro diario de datos. Durante el proceso investigativo en la crianza de los pollos se llenaron registros de campo con los datos que día a día se obtenían como: ración diaria a suministrar, consumo de alimento, desperdicio, pesaje semanal a las unidades experimentales, tasa de mortalidad, vacunación y conversión alimenticia.

8.6. Diseño experimental

La caracterización de la composición química de la harina de Plátano verde (Musa x paradisiaca) fue evaluada aplicando una estadística descriptiva.

En la investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre dos o más tratamientos de manera

aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

Las unidades experimentales fueron 100 individuos divididos en cuatro grupos de estudio conformado por 25 aves cada uno, nos permitió la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria. Estos tratamientos estuvieron conformados de la siguiente manera T0 (Dieta base = tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2 % de inclusión de Harina de Plátano verde), T2 (Dieta Base + 4 % de adición de Harina de Plátano verde), T3 (Dieta Base + 6 % de adición de Harina de Plátano verde). Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Duncan (con un nivel de confiabilidad de 95%) para determinar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 4. Esquema del experimento

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Niveles de harina de plátano verde	3
Error	16

Fuente. Directa

Cuadro 5. Esquema ANOVA

TRATAMIENTO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAMIENT O
T0	5	5	25
T1	5	5	25
T2	5	5	25
T3	5	5	25
		TOTAL	100

Fuente. Directa

8.6.1. Características del ensayo

8.6.1.1. Características del cubículo

Largo de la unidad: 1 m

Ancho de la unidad: 0.80 m

Alto de la unidad: 0.70 cm

Área de cada unidad: 80 cm²

Número de aves por unidad: 5

Número total de aves: 100

8.7. Duración de la investigación

La investigación inicio el 20 de noviembre del 2020 hasta el 23 de enero del 2021, tuvo una duración de 9 semanas, en las cuales se trabajó de la siguiente manera; las dos primeras semanas estuvieron dirigidas a la adecuación del galpón, adquisición de materiales e insumos y a la fabricación de balanceado con los distintos porcentajes de harina de plátano verde. Posteriormente las siguientes 7 semanas estuvieron enfocadas a la crianza de los pollos con sus respectivos tratamientos para ser faenados al finalizar la semana siete.

8.8. Manejo de la investigación

En la investigación se utilizaron 100 pollos Broiler de la línea Cobb 500 de 1 día de edad, machos, con un peso promedio de 46g.

El procedimiento experimental se manejó bajo el siguiente esquema:

- Peso y registro de las unidades experimentales.
- Peso y registro del balanceado brindado a las unidades experimentales
- Suministro de alimento.
- Control del consumo y residuo de alimento.

8.8.1. Obtención de la harina de plátano.

Para el estudio se obtuvo la harina de plátano directamente de una producción familiar que se dedica a la elaboración y comercialización de la harina en la Provincia de Pichincha, Cantón Pedro Moncayo, parroquia San Juan de Tabacundo, siendo esta trasladada directamente hacia la planta procesadora de balanceados para su respectiva adición al balanceado.

8.8.2. Obtención del balanceado para alimentación de las aves

El balanceado necesario para la ejecución del proyecto de investigación fue fabricado en una planta procesadora AVICOPROEC de la ciudad de Riobamba, en el balanceado se incorporarán el 2%, 4% y 6% de harina de plátano disminuyendo los mismos porcentajes en la fuente principal de carbohidratos que en este caso es el maíz. La cantidad de harina que se implementó para cada etapa

fue determinada según los requerimientos nutricionales de la distribuidora de balanceado antes mencionada.

8.9. Manejo del galpón y de las unidades experimentales

8.9.1. Preparación, limpieza y desinfección

- a. Limpieza:** Se realizó una limpieza minuciosa en las instalaciones del galpón esto con la utilización de palas y escobas que permiten dejar libre de polvo, basura u otro material que puede afectar al buen desarrollo del proceso investigativo y el buen goce de salud de las aves.
- b. Flameado:** Se realizó un flameado del piso y paredes dos veces, antes y después de la desinfección con amonio cuaternario.
- c. Desinfección:** Se utilizó una solución de amonio cuaternario para toda la instalación incluyendo la desinfección de cortinas.
- d. Colocación del cubículo de recepción:** Se utilizó costales y bloques los cuales fueron previamente lavados y desinfectados.
- e. Colocación de la cama:** Se colocó cal viva en todo el piso del galpón, seguido de ello se incorporó la cascarilla de arroz previamente desinfectada con una altura de 15 centímetros.

8.9.2. Manejo de las unidades experimentales.

8.9.2.1. Recepción

Los pollitos fueron traídos directamente de la planta de incubación, de un día de edad, a los cuales se los recibió con agua de bebida con adición de electrolitos y reconstituyentes para regular los niveles de estrés producidos durante el viaje, se les dotó de alimento disponibles en bandejas que fueron ubicadas en dos lugares estratégicos del cubículo, las condiciones de la cama y ambiente estuvieron de acuerdo a las necesidades térmicas de un pollito de un día de edad lo cual se logró con la utilización de una criadora a gas.

Los pollitos fueron pesados (20 animales) a su llegada para determinar el peso promedio al inicio de la investigación, además de ello se procedió a la identificación de posibles aves con algún tipo de patología.

8.9.2.2. Etapa de iniciación

En nuestra investigación esta etapa comprendió desde el día 0 hasta la segunda semana de vida de los pollitos, en los primeros 3 días se les doto de agua con vitaminas, en el día 3 se le suministro antibiótico para prevenir el desarrollo de enfermedades que pudiesen haber contraído en la planta de incubación o durante el transporte, en los 7 primeros días se les suministro alimento balanceado a voluntad dividido en cuatro raciones diarias, se realizó el lavado de bebederos y cambio periódico de la cama diariamente, el control de temperatura fue verificado cada hora, esta se la disminuyo gradualmente dependiendo de la edad de los pollos. Al octavo día se separó a los pollitos en los diferentes tratamientos y repeticiones, se les vacuno contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis vía ocular a dosis de una gota por animal, se les doto de agua con electrolitos para evitar el estrés de la vacuna, desde el mismo día se comenzó la alimentación con el balanceado con inclusión de harina de plátano verde, se dividió la ración diaria en 4, esto en base a el consumo de alimento que debe tener cada pollito por día. Se realizó el segundo pesaje de las unidades experimentales, se pesó diariamente el desperdicio de alimento por cada repetición y se registraron estos valores.

8.9.2.3. Etapa de crecimiento

Se consideró la etapa de crecimiento desde el inicio de la tercera semana, hasta la finalización de la quinta. En esta etapa se suministró balanceado de crecimiento con adición de harina de plátano verde en los porcentajes respectivos para cada tratamiento. El control de temperatura se lo realizo cada dos horas de manera constante, los bebederos fueron lavados diariamente para el correspondiente abastecimiento de agua, de igual manera se pesó a diario la ración de alimento a brindar y el desperdicio que dejaba cada repetición para lograr así obtener datos verídicos para nuestra investigación. En el día 15 se procedió a la vacunación contra Gumboro a dosis de una gota por animal vía ocular, el mismo día se realizó el pesaje de los animales y se suministro agua con vitaminas y electrolitos para evitar estrés a causa de la vacunación. A partir del día 16 se comenzó con el control de luz con la suspensión de 5 horas, esto desde las 10pm hasta las 3 am, los pesos fueron evaluados para verificar que no hubo disminución a causa de la suspensión de la luz. Al finalizar la etapa en el día 26 se procedió a brindarles el refuerzo de la vacuna contra Newcastle + Bronquitis. el día 29 se suministro la segunda dosis de vacuna contra Gumboro para todos los animales, a razón de una gota por animal vía oral, de igual manera que en las anteriores

vacunaciones se les suministro agua con vitaminas y electrolitos para evitar problemas posteriores y estrés.

8.9.2.4. Etapa de engorde/finalización

La etapa de engorde se estimó desde la semana seis hasta el día de faena, al iniciar este periodo se brindó a los animales la alimentación adecuada para la fase, con la implementación correspondiente de los porcentajes de harina de plátano para cada tratamiento. Los pesajes de las aves se tomaron semanalmente desde el inicio hasta el final de la crianza, de igual manera se registraron datos de suministro de alimento y desperdicio diario, se mantuvo el adecuado control de ventilación para la eliminación de gases y el control de temperatura tanto en el día como en la noche. En el día 36 se suministró tratamiento anti coccidia (TriSulfa) debido a que los animales presentaban síntomas propios de la enfermedad esto continuo hasta el día 41, se realizó el debido manejo de vectores que puedan interferir en la salud de las aves, a los 49 días se procedió a realizar la faena de las aves para recolectar datos que nos permitan comparar parámetros en cuanto a rendimiento a la canal de las aves permitiendo identificar el tratamiento que obtuvo la mejor evolución en el estudio.

8.9.3. Programa de vacunación aplicado

Las aves fueron adecuadamente vacunadas, este programa incluye: tipo de vacuna, vía de administración, dosis, edad del ave.

Cuadro 6. Programa de vacunación aplicado en la investigación.

EMPLEO DE VACUNAS						
Edad	Motivo	Tipo de vacuna	Laboratorio	Enfermedad	Vía de administración	Dosis aplicada
8	Vacuna	mixta	JB	Newcastel + bronquitis	ocular	1 gota
15	vacuna	simple	JB	Gumboro	ocular	1 gota
26	revacuna	mixta	JB	Newcastel + bronquitis	oral	1 gota
29	revacuna	simple	JB	Gumboro	oral	1 gota

Fuente. Directa

8.10. Variables productivas para la evaluación del experimento

Las variables evaluadas para la viabilidad del proyecto se rigen a través de las variables productivas utilizadas en la industria avícola. Con estos parámetros se puede demostrar la factibilidad del proyecto realizado.

8.10.1. Peso promedio semanal

Para la evaluación de esta variable los sujetos de estudio fueron pesados a su llegada y cada 7 días durante las 7 semanas que duro la crianza de los mismos, los animales fueron pesados con el fin de obtener un peso promedio de cada repetición y tratamiento.

8.10.2. Consumo semanal de alimento

Para esta variable se registró diariamente el consumo por cada animal, posteriormente se realizó un promedio semanal, esta variable se tomó en cuenta desde la segunda semana de vida de los pollos, se logró obtener diferenciando el alimento consumido del desperdicio diario por cada repetición (28).

$$\text{C.A} = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{Sobrante del alimento en comederos (g)}$$

8.10.3. Ganancia de peso

Semanalmente se registran los pesos de los individuos, posteriormente por medio de la diferencia de los pesos iniciales y finales se estima la ganancia de peso en cada tratamiento para cada etapa.

$$\text{G.P} = \text{Peso al finalizar (semana)} - \text{Peso al iniciar (semana)}.$$

8.10.4. Conversión alimenticia

Se divide el alimento consumido por el animal para el peso ganado por el mismo. Se calculó semanalmente.

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

8.10.5. Mortalidad

Para obtener el porcentaje de mortalidad en nuestro estudio se calculó al dividir el número de pollos muertos para el numero de pollos iniciados y multiplicado para 100

$$\text{Mortalidad} = (\text{N}^\circ \text{ pollos muertos} / \text{N}^\circ \text{ de pollos vivos}) * 100$$

8.10.6. Análisis económico

Para obtener el análisis económico se lo realiza a través del indicador costo/beneficio, en este se consideran los gastos realizados es decir los egresos y los ingresos totales con la siguiente formula

$$\mathbf{B/C = Ingresos\ totales\ en\ dólares / Egresos\ totales\ en\ dólares}$$

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS, COSTO BENEFICIO

9.1. Valoración nutritiva de la harina de plátano verde (*Musa x paradisiaca*)

9.1.1. Caracterización de la composición nutritiva de la harina de plátano verde

En el cuadro 7 e ilustrados en la figura 1 se refleja los resultados obtenidos mediante un análisis de laboratorio realizados a 100g de harina de plátano verde, se visualiza una composición química con contenido de humedad del 10,27%. Un contenido proteico de 3,07%, en cuanto a materia orgánica representa un valor considerable de 97,77%, con una fracción de cenizas de 2,23%. La fracción de materia seca evidencia un aporte de 89,73% y al hablar de carbohidratos podemos observar un porcentaje significativo de 80,45% lo que en conjunto corresponde a una alternativa nutricional buena para incluirlo en dietas para pollos de engorde. Se puede considerar que, la harina de plátano constituye un componente de gran importancia nutricional además de económica para la alimentación de pollos de engorde.

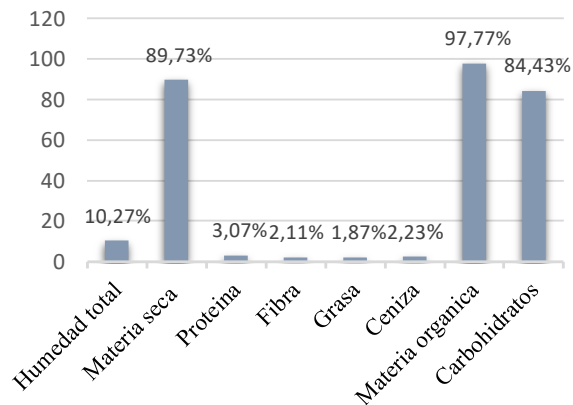
Cuadro 7. Composición química de la harina de plátano verde (100gr)

PARAMETRO	RESULTADO
CODIGO	Rpla-7305
HUMEDAD TOTAL (%)	10,27
MATERIA SECA (%)	89,73
PROTEINA (%)	3,07
FIBRA (%)	2,11
GRASA (%)	1,87
CENIZA (%)	2,23
MATERIA ORGANICA (%)	97,77
CARBOHIDRATOS (%)	80,45

Fuente. Directa

En la figura uno podemos apreciar la composición de la harina de plátano verde evaluada, los valores más significativos son en cuanto a la materia seca, la materia orgánica y los carbohidratos elemento importante en nuestra investigación, seguido por un bajo porcentaje de humedad en la muestra.

Figura 1. Análisis de la composición de la harina de plátano verde



Fuente. Directa

En un artículo publicado por la Sociedad Española de Nutrición señala la composición química del plátano en su porción comestible, allí se puede apreciar los valores obtenidos al estudiar 100gr de musa x paradisiaca en el cual distinguen porcentajes de, proteínas (1,2%), lípidos (0,3%), aunque su contenido en estos componentes supera al de otras frutas. En su composición destaca su riqueza en hidratos de carbono (20%). En el plátano verde el hidrato de carbono mayoritario es el almidón. Además, en la composición del plátano existen vitaminas, minerales y otros componentes que son muy beneficiosos al momento de hablar de nutrición ya sea para seres humanos o para la alimentación de animales de producción (7).

Tingo realizo también un análisis de la composición del plátano y señala que los porcentajes evidenciados en promedio, fueron, cenizas 3,14%, proteínas 3,82%, fibra 10.21%, y almidón, 76.44%. (31).

Los valores de las investigaciones antes citadas varían en gran parte a comparación de los valores obtenidos en nuestra investigación, debido a que para la ejecución de nuestra investigación se utilizó no solo la parte comestible del plátano, si no la cascara también, logrando así aprovechar al máximo los componentes del plátano.

9.2. Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde bajo el efecto de distintos niveles (%) de harina de plátano verde

9.2.1. Promedios de pesos

El comportamiento productivo se evaluó desde la segunda semana de vida de los pollos, lo cual comprende parte de la fase inicial, los pesos de los individuos a la recepción varían entre 44,2g a 49,2g con un promedio general de 46,25g esto se muestra en el cuadro 8 e ilustrado en el gráfico 2, podemos observar un coeficiente de variación de 8,67, se alcanzaron pesos de 449,80g al finalizar la etapa, valor obtenido en el tratamiento T2 (4% de harina de plátano verde), a su vez se logró apreciar que el mencionado tratamiento fue el que obtuvo los mejores resultados para esta etapa a comparación del tratamiento testigo T0 el cual obtuvo los índices más bajos con un peso de 312,80g, podemos decir que existe diferencia significativa entre los pesos de los diferentes tratamientos en la primera semana. La implementación de la harina de plátano verde en la alimentación de pollos se inició desde la segunda semana de vida.

Según Cobb-Vantress el rango de peso común para la línea de pollos usada en la investigación al primer día de nacidos va desde los 42g, a comparación de los pesajes de las unidades experimentales, estuvieron cercanos al rango estipulado. Al iniciar la tercera semana los pesos en promedio señalados por el autor antes mencionado, fueron de 465g, lo cual varía con los pesos de los individuos de nuestra investigación, se evidencio un déficit mínimo en cuanto al incremento del peso (17).

Albuja señala que al evaluar los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Cobb 500 el peso promedio inicial fue de 42,64g y al finalizar la segunda semana de vida estos tenían un promedio de peso de 464,02g, esto con una alimentación de balanceado comercial común, los valores se encuentran próximos a los obtenidos en nuestra investigación (32).

En el trabajo realizado la etapa de crecimiento comprende desde la semana tres a la semana cinco, esta etapa es de alto riesgo de estrés para el animal además de que podrá notarse el cuidado que se les dio a las unidades experimentales en las semanas previas. La evaluación del comportamiento productivo de los pollos en fase de crecimiento mostrado en el cuadro 8 e ilustrado en el gráfico 2, exhibe que en la semana 3 los pollos tenían un peso promedio de 724,20g en el T2 (adición de 4% de harina de plátano verde), este fue el que mayor ganancia obtuvo a diferencia del grupo testigo

el cual fue el de menor valor con un promedio de peso de 593,40g, podemos decir que en esta semana existe una diferencia significativa entre tratamientos ($P > 0,0233$), el coeficiente de variación entre los distintos tratamientos en la tercera semana es de 9,24.

Según Suarez en la investigación realizada, el peso promedio a los 21 días corresponde a 701,69g con la implementación de harina de nopal en la alimentación de pollos (33). Lo que difiere con los valores alcanzados en nuestra investigación con el uso de la harina de plátano exceptuando el tratamiento T2 que obtuvo un valor promedio de 724,20gr, es así que podemos decir que para esta semana existe una diferencia significativa ($P > 0,0233$).

En la cuarta semana se observa que hay diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,0312$) siendo T1 T2 y T3 valores similares a diferencia del tratamiento testigo. Al estudiar la variable ganancia de peso en la segunda fase de producción podemos observar que en la quinta semana ya no existe diferencia significativa por lo que se acepta la hipótesis nula (ver cuadro 9), en esta semana se puede notar que el coeficiente de varianza es 7,29 y los valores obtenidos para cada tratamiento son similares ($P < 0,6736$).

Según Cobb-Vantress para el día 35 de crianza los pollos están en un rango de peso promedio de 2191g (9). Lo que difiere del peso promedio de nuestra investigación, con un promedio de 1659,75g, a comparación del estudio realizado por Bedoya (28) en el cual señala que los pesos de los pollos alimentados a base de balanceado con inclusión de harina de papa es de 1384,14g, valor menor a comparación del obtenido en nuestra investigación.

La fase de engorde se caracteriza siempre por poseer los mejores estándares de precocidad de las aves, en este periodo se expresan las mejores aptitudes individuales de los ejemplares para ganar mayor peso con la menor demanda de suministro de alimento (34). Podemos observar en el cuadro 8 el peso promedio que lograron obtener las aves en este periodo de tiempo, es así que, a los 42 días se puede observar que no hay diferencia significativa entre los pesos de cada uno de los tratamientos ($P < 0,1844$), obteniendo un promedio de peso entre tratamientos de 2204,7g de peso vivo. Para la ganancia de peso podemos observar en el cuadro 9 que en las últimas semanas de crianza se evidencio que no existió diferencia significativa entre tratamientos, teniendo un coeficiente de varianza de 21,52 para la semana seis y 31,96 para la semana siete.

Tenemos que, en el tratamiento T2 con inclusión de 4% de harina de plátano verde se vio una ligera mayoría en cuanto al peso con un valor de 2334,40g a comparación del grupo T3 el cual obtuvo el valor más bajo y el tratamiento T0 un valor de 2166,20g, el coeficiente de variación entre tratamientos para esta semana reflejo un 6,94%, a pesar de ello no se observa una diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro 8. Peso vivo promedio por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según la prueba estadística Duncan

SEMANA	PROMEDIO DE PESO (gr/ave)				CV	PROB
	T0	T1	T2	T3		
Recepción	46,4	44,2	45,2	49,2	8,67	
1	172,20 ab	148,00 b	198,20 a	167,00 ab	13,13	0,0221
2	312,80 c	371,80 b	449,80 a	380,20 b	10,48	0,0006
3	593,40 b	637,00 b	724,20 a	672,40 ab	9,24	0,0233
4	978,40 b	1085,60 a	1137,60 a	1097,40 a	7,25	0,0312
5	1623,80 a	1689,20 a	1697,60 a	1628,40 a	7,29	0,6736
6	2166,20 a	2198,20 a	2334,40 a	2120,00 a	6,94	0,1844
7	2721,60 ab	2546,20 b	2850,20 a	2623,80 ab	7,28	0,1216
Peso final	2721,60 ab	2546,20 b	2850,20 a	2623,80 ab	7,28	0,1216

Fuente. Directa

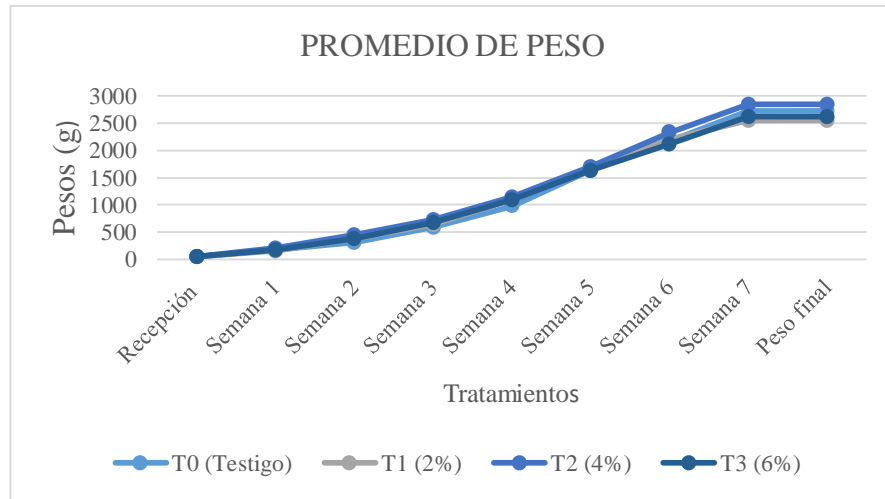
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

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

En la figura 2 se presenta un gráfico con las tendencias del aumento de peso de los pollos por cada tratamiento. En el grafico se visualiza en qué medida la adición de harina de plátano verde es más efectiva para el aumento de peso. Se aprecia que todos los tratamientos han tenido variaciones, sin embargo, en el caso del tratamiento T2 se evidencia desde el inicio de la crianza un ligero incremento superior a comparación de los demás tratamientos con una ligera uniformidad en la semana cinco.

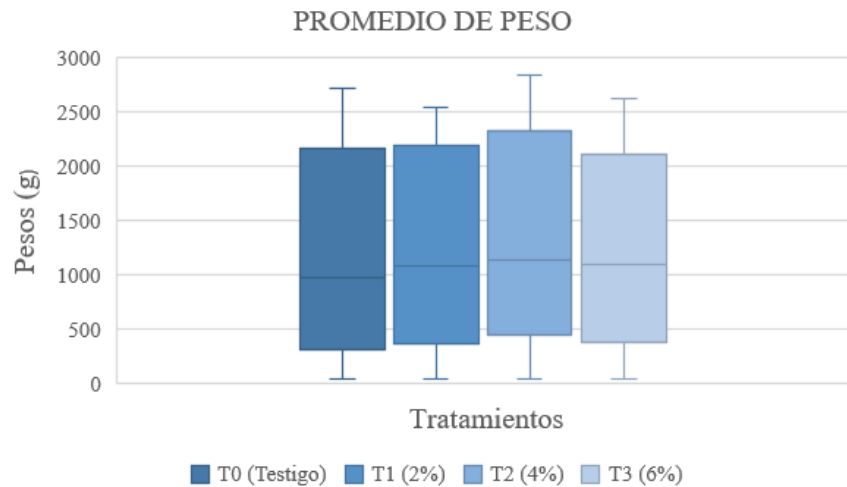
Figura 2. Curva de tendencia de aumento de peso semanal en pollos por cada tratamiento.



Fuente. Directa

En la figura tres se muestra un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos en cuanto al aumento de peso entre tratamientos a través de los cuartiles de cada conjunto de datos. Se observa que los conjuntos de datos presentan cierta uniformidad entre el primer y segundo cuartil, siendo el cuartil tres el de mayor diferencia.

Figura 3. Diagrama de cajas para los datos de pesos obtenidos semana tras semana



Fuente. Directa

9.2.2. Ganancia de peso

En la primera fase productiva (inicial) al estudiar la variable ganancia de peso se evidencia que, a los 7 días las aves presentan una ganancia de peso de 153g (cuadro 9) en el tratamiento T2 siendo este el que dio mejores resultados, entre tratamientos existió una diferencia significativa, como se

muestra en el cuadro 9 e ilustrados en la figura 4, por otro lado, el tratamiento T1 reporto el rango más bajo de ganancia de peso con un aumento a los 7 días de 103,8g. Estadísticamente los tratamientos son diferentes sin embargo el tratamiento T1 fue el que menor ganancia de peso tuvo tomando en cuenta que a partir de los 7 días se implementó la alimentación con la adición de harina de plátano en los diferentes porcentajes. A los 14 días se observa que el tratamiento T2 sigue siendo el que mejor ganancia de peso ha obtenido con un aumento de 251,6g, existe diferencia significativa entre tratamientos, en esta semana el coeficiente de varianza entre los valores de pesos fue de 10,48.

Según Guevara en su estudio del comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de plátano señala que, en la primera, segunda y tercer semana de vida de los pollos no hubo una diferencia significativa entre tratamientos, en su estudio se utilizaron un tratamiento testigo, un tratamiento con el 5% de adición de harina de plátano, el tratamiento T2 poseía el 10% de adición y el tratamiento T3 un 15%, a diferencia de nuestro ensayo en el cual se utilizó un grupo testigo, y adiciones de 2, 4 y 6% de harina de plátano verde respectivamente (35).

Albuja señala que, la ganancia promedio de peso a los 14 días obtenida con la implementación de jengibre como promotor de crecimiento en pollos boiler es de 278,51gr, lo cual a comparación con la presente investigación es un valor bastante elevado siendo el T2 con un valor 251,60g el que obtuvo una ganancia de peso mayor a comparación de los demás tratamientos (32).

En la investigación hecha por Jiménez manifiesta que, al evaluar los parámetros productivos en pollos de engorde con base en el sistema de incubación carga única y carga múltiple se tuvo que, las ganancias de peso fueron de 499,6 g a 561,8 g los cuales son datos mayores a los obtenidos en presente proyecto (36).

En cuanto a la ganancia de peso para las fases de crecimiento y engorde entre tratamientos tampoco se evidencio una diferencia significativa, sin embargo, entre los tratamientos el que obtuvo una ligera minoría de ganancia fue el tratamiento T3 con una adición de 6% de harina de plátano, y en la semana siete el tratamiento T2 con una adición de 2% de harina de plátano.

Cuadro 9. Ganancia de peso semanal de los pollos alimentados con adición de harina de plátano. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según el test Duncan

SEMANA	GANANCIA DE PESO (g/ave)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	125,80 ab	103,80 b	153,00 a	117,80 b	18,66	0,0280
2	140,60 b	223,80 a	251,60 a	213,20 a	17,54	0,0013
3	280,60 a	265,20 a	274,40 a	292,20 a	16,85	0,8303
4	385,00 a	448,60 a	413,40 a	425,00 a	13,33	0,3686
5	645,40 a	603,60 ab	560,00 ab	531,00 b	13,34	0,1455
6	542,40 a	509,00 a	636,80 a	491,60 a	21,52	0,2466
7	555,40 a	348,00 a	515,80 a	503,80 a	31,96	0,1949

Fuente. Directa

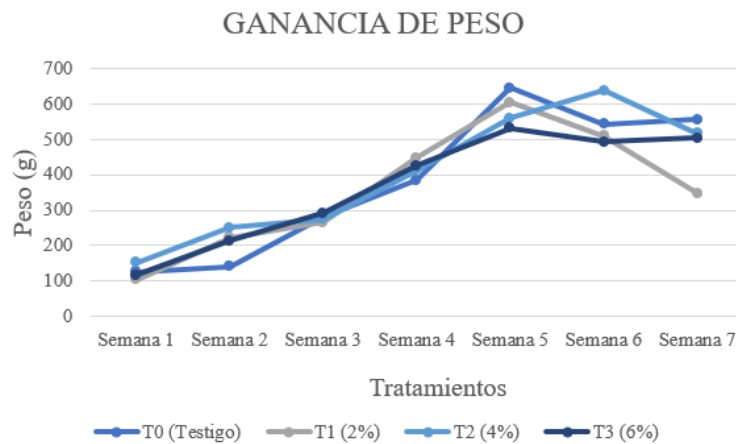
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

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

En la figura cuatro se presenta un gráfico con tendencia del incremento de peso por cada tratamiento, se puede observar que la ganancia de peso varía entre los tratamientos exceptuando las semanas tres y cuatro, en las cuales se aprecia una ligera similitud entre tratamientos.

Figura 4. Tendencia de ganancia de peso de los pollos para cada tratamiento

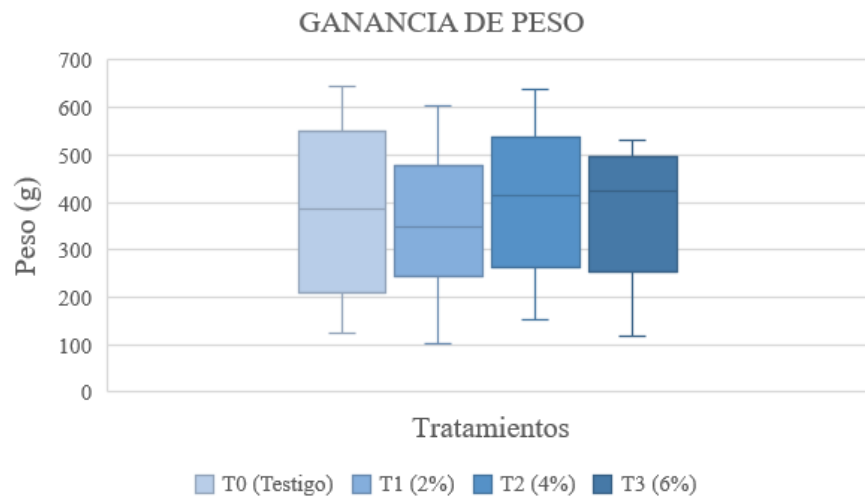


Fuente. Directa

En la figura cinco se presenta un diagrama de cajas que nos permite comparar la distribución de los datos en cuanto a ganancia de pesos que se ha obtenido en el estudio. Podemos notar que existe una gran variación en la distribución de la ganancia de peso para el tratamiento T3, es así que, la dispersión de datos entre el primer cuartil y la mediana es mayor que el segundo cuartil y la mediana. Así mismo se diferencia que para el tratamiento T1 la distribución entre la mediana y el

segundo cuartil es menor a comparación de la mediana y el segundo cuartil. Para el tratamiento T0 y T2 existe una leve uniformidad entre la distribución.

Figura 5. Diagrama de cajas para los datos de ganancia de peso para cada tratamiento.



Fuente. Directa

9.2.3. Consumo de alimento

La cantidad de alimento que se suministró en la fase de iniciación se muestran en el cuadro 10, podemos apreciar que los pollos consumieron en su primera semana como semana de adaptabilidad una cantidad promedio de 144gr por animal, el control del consumo de alimento se realizó a partir de la segunda semana de vida de los animales, se puede observar que no existe una diferencia significativa en cuanto al consumo de alimento siendo el valor del coeficiente de varianza un 4.32% para esta semana

Según Chafla en su investigación al utilizar harina de achira en la alimentación de pollos de engorde menciona que, a los 14 días de edad los pollos consumieron un valor de 493,30g de materia seca promedio (34). A comparación con nuestro estudio se observa un valor promedio de 469,95g de alimento semanal por pollo lo que se puede apreciar como valores próximos.

Para Guevara el consumo de alimento en la fase inicial en el comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de plátano (*Musa x paradisiaca*) tanto en la primera y segunda semana no se evidencio una diferencia estadística significativa esto según la prueba de Tukey (33).

Nuestro estudio señala que para la segunda semana tampoco existió diferencia significativa en cuanto a consumo de alimento.

El consumo de alimento en la etapa de crecimiento se ve reflejada en el cuadro 10, se puede apreciar que, en la tercera y quinta semana no existe una diferencia significativa entre tratamientos, en cuanto a la cuarta semana se puede notar que existe una diferencia significativa ($P > 0,0011$) y un coeficiente de varianza de 3,32. En esta semana el tratamiento con menor consumo es el T1, y el de mayor consumo es el T2 con 784,40g de alimento consumido por animal.

En un estudio realizado por Lisintuaña menciona que, el promedio de consumo de alimento para el día 35 de crianza de pollos es de 757,89g (37). Lo que a comparación con nuestros datos es un valor próximo.

Guevara realizó un estudio en el cual se evaluaba el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con harina de plátano, señala que, para el día 35 los pollos tuvieron un promedio de consumo de 765g de alimento (35). Valores que guardan relación a los obtenidos en presente investigación realizada.

El consumo de alimento para la etapa de engorde se distingue en el cuadro 10, aquí se detalla que, para la semana seis hubo una diferencia significativa entre tratamientos siendo el tratamiento con mayor consumo (1223,80g) el T2 con adición de 4% de harina de plátano, seguido del tratamiento testigo que consumió 1213,80g de alimento, el de menor consumo fue el tratamiento T1 con adición de 2% de harina de plátano, se evidencia un coeficiente de varianza de 1,57 para la primera semana de la etapa de engorde. Por otro lado, para la última semana, entre tratamientos no se evidencio una diferencia significativa en cuanto a consumo, en este caso los cuatro tratamientos consumieron cantidades similares ($P < 0,3289$).

En la investigación realizada por Valverde señala que para la última semana de crianza de los pollos estos tuvieron un consumo de alimento mayor (5220g) en el grupo perteneciente al T3 en el cual utilizo una alimentación a base de harina de cascara de banano y plátano dominico, a comparación de grupo testigo con un valor de consumo de 4413g (38). Estos valores no guardan una relación con los valores obtenidos en nuestra investigación puesto que para este periodo el consumo evidenciado en el proyecto fue mucho más bajo.

Cuadro 10. La siguiente tabla indica los valores obtenidos en cuanto al consumo de alimento que se obtuvo en el estudio realizado, se realizó una prueba estadística Duncan con un límite de significancia del 95 % de confianza

SEMANA	CONSUMO DE ALIMENTO (g/ave)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	144	144	144	144	--	--
2	272,80 a	272,40 a	272,60 a	275,60 a	4,32	0,9691
3	466,00 a	469,80 a	464,80 a	479,20 a	3,51	0,5211
4	725,60 bc	709,60 c	784,40 a	751,60 ab	3,32	0,0011
5	928,60 a	953,00 a	963,80 a	959,40 a	3,67	0,4137
6	1213,80 a	1173,20 b	1223,80 a	1207,40 a	1,57	0,0038
7	1339,40 a	1386,00 a	1393,40 a	1373,60 a	3,50	0,3289

Fuente. Directa

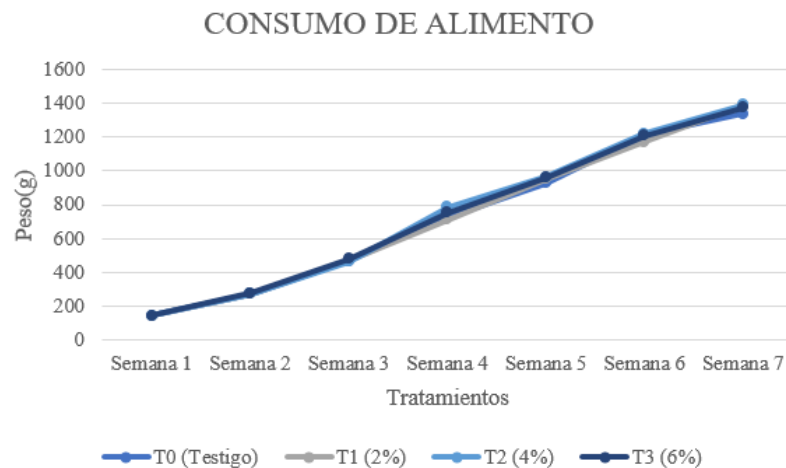
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

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

La figura seis presenta un gráfico con la tendencia del incremento en el consumo de alimento de los pollos en cada tratamiento, se puede notar que el consumo de alimento ha sido similar para todos los tratamientos.

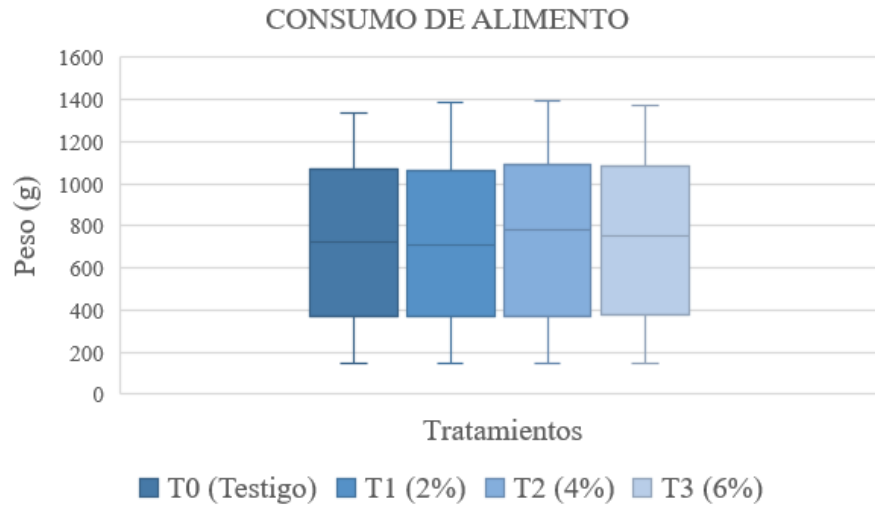
Figura 6. Tendencia del consumo de alimento de los pollos para cada tratamiento.



Fuente. Directa

La figura siete presenta un diagrama de cajas que permite comparar la distribución de los datos en cuanto al aumento semanal del consumo de alimento entre los tratamientos, se puede observar que entre el tratamiento testigo y el T1 existe uniformidad en la distribución, mientras que el T2 y T3 presentan una ligera variación.

Figura 7. Diagrama de cajas para los datos de consumo de alimento.



Fuente. Directa

9.2.4. Conversión alimenticia

Analizando los datos obtenidos y reflejados en el cuadro 11, en la primera semana se puede apreciar que no existe una diferencia significativa ($P < 0,0746$) en cuanto a conversión alimenticia, sin embargo, el tratamiento en el cual podemos apreciar una mayor conversión en este caso fue el T2 con adición de 4% de harina de plátano verde. En la semana dos se evidencia una diferencia significativa siendo nuevamente el tratamiento T2 el de mejor conversión alimenticia con 1,08% y el de menor conversión el tratamiento testigo T0 con un valor de 2,27%.

En la investigación realizada por Bedoya con implementación de harina de papa en la alimentación de pollos, señala que para la segunda semana de crianza (14 días) su promedio de conversión alimenticia fue de 1,14%, no existió una diferencia significativa, sin embargo, el tratamiento testigo T0 fue el que obtuvo un pequeño índice de conversión alimenticia mejor a la de los otros tratamientos (28). En nuestro trabajo investigativo para la semana dos en la cual se comenzó la inclusión de harina de plátano verde en la alimentación de los pollos se apreció diferencia significativa.

Para analizar el porcentaje de conversión alimenticia en el presente estudio se tomaron datos semanales tanto de peso, de consumo y de ganancia de peso, en cuanto a lo estadístico se realizó un análisis con el test Duncan con un límite de significancia del 95% de confianza.

Para la etapa de crecimiento se distingue que no hay una diferencia significativa entre tratamientos en ninguna de las tres semanas (ver cuadro 11), sin embargo, en la semana tres y cinco el tratamiento testigo T0 sin adición de harina de plátano tuvo un 1,67 de conversión y en la semana cinco 1,46 a comparación de los tratamientos que fueron sometidos a la alimentación con inclusión de harina de plátano. En la semana cuatro el tratamiento T1 con inclusión del 2% de harina de plátano presento un 1,59% de conversión haciéndolo a este el tratamiento que mejor conversión obtuvo, sin embargo, no demostró ser una gran variación entre tratamientos.

Estos resultados a comparación de lo que menciona Guevara en su estudio en el cual evaluó el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con harina de plátano, el tratamiento testigo en la semana tres obtuvo una conversión de 1,47%, en nuestro estudio se obtuvo 1,67% de conversión alimenticia para el T0, en la semana cuatro el tratamiento T1 obtuvo un 1,59% de conversión alimenticia con una adición del 2% de harina de plátano, Guevara obtuvo en esta misma semana un 1,83% con la implementación de 5% de harina de plátano (35). Es decir que los resultados tienen una ligera variación entre investigaciones y tratamientos debido a que se usó la harina de pantano en diferentes porcentajes.

La conversión alimenticia para la última etapa de crianza de los pollos se ve reflejada en el cuadro 11, podemos notar que tanto para la semana seis ($P < 0,3691$) como para la semana siete ($P < 0,1057$) no existió diferencia significativa entre tratamientos.

De manera similar el estudio realizado por Guevara en su investigación con inclusión de haría de plátano en distintos porcentajes (5, 10 y 15 %) indica que tanto para la semana seis y siete no exitito una diferencia significativa entre los tratamientos utilizados (35).

Cuadro 11. Conversión alimenticia de los pollos alimentados con adición de harina de plátano. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según el test Duncan

SEMANA	CONVERSION ALIMENTICIA (gr/ave)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	1,17 ab	1,42 a	0,95 b	1,32 ab	22,68	0,0746
2	2,27 a	1,22 b	1,08 b	1,32 b	37,85	0,0158
3	1,67 a	1,80 a	1,73 a	1,71 a	17,01	0,9195
4	1,92 a	1,59 a	1,96 a	1,77 a	14,82	0,1568
5	1,46 b	1,64 ab	1,73 ab	1,81 a	14,58	0,1562
6	2,31 a	2,41 a	1,96 a	2,67 a	26,57	0,3691
7	2,82 ab	4,14 a	2,76 b	2,93 ab	29,93	0,1057

Fuente. Directa

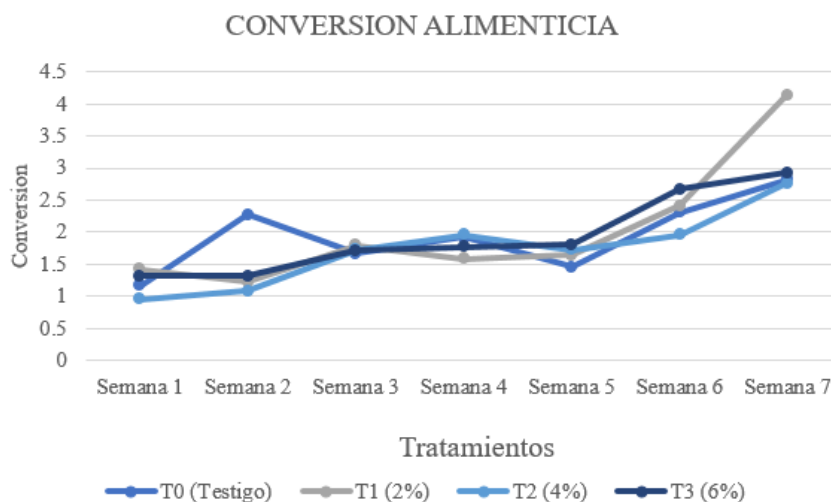
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

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

En la figura ocho podemos observar un gráfico con la tendencia de conversión alimenticia entre tratamientos se puede apreciar con claridad que todos los tratamientos iniciaron con un rango similar, en la semana dos el tratamiento testigo T0 es el que mostro un rango de conversión bastante diferente al de los otros grupos, para la semana tres todos los tratamientos tuvieron valores similares, a partir de esta semana todos los tratamientos tuvieron variaciones en la tendencia de conversión y se finalizó con una similitud entre los tratamientos testigo, T2 y T3, el tratamiento T1 tuvo la mejor conversión.

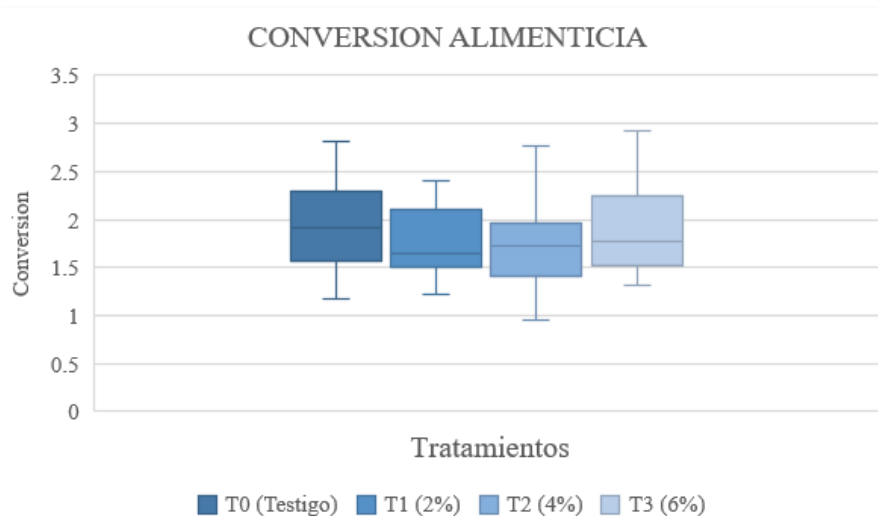
Figura 8. Demuestra la tendencia de conversión alimenticia que se ha obtenido en el estudio.



Fuente. Directa

En la figura nueve se presenta un diagrama de cajas que nos permite evidenciar y comparar la distribución de los datos de conversión alimenticia entre los tratamientos que estuvieron sometidos a la implementación de harina de plátano y el grupo testigo con una alimentación básica. Podemos notar que el tratamiento testigo presenta una ligera similitud entre sus cuartiles, tanto el tratamiento T1, T2 y T3 no presentan una distribución uniforme.

Figura 9. Diagrama de cajas para la conversión alimenticia



Fuente. Directa

9.2.5. Mortalidad

En el estudio realizado se registró una tasa de mortalidad del 2% para la etapa de iniciación en el sexto día de vida de los pollitos, estos pertenecían al grupo destinado a ser testigo de la investigación, se registraron decesos por aplastamiento.

En cuanto a mortalidad para la fase de crecimiento se registraron dos decesos en el día 21 en el tratamiento T1 y uno en el T2.

En la fase de engorde no se evidenció ningún desecho de sujetos de estudio de ninguno de los grupos sometidos a la alimentación con inclusión de harina de plátano ni del grupo testigo.

Cuadro 12. Mortalidad en el transcurso de la crianza de los pollos

EDAD	MORTALIDAD			
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)	T3 (6%)
7	2	0	0	0
14	0	0	0	0
21	0	2	1	0
28	0	0	0	0
Percentage	8%	8%	4%	0%

Fuente. Directa

9.2.6. Evaluación del rendimiento a la canal

La evaluación del rendimiento a la canal se observa en el cuadro 13, para la realización de esta variable se tomaron animales al azar de cada tratamiento y se los sacrifico, de cada uno de ellos se tomó datos como peso vivo, sangre, plumas, vísceras, entre otros. En cuanto a los datos obtenidos por cada tratamiento no se observó diferencia significativa a excepción de los pesos del total de vísceras en gramos en donde si hubo diferencia significativa ($P > 0,0224$), por lo que se acepta la hipótesis nula. En cuanto a peso vivo el tratamiento con un mayor porcentaje de peso vivo fue el tratamiento T2 con 2832,67g el cual termino con un peso vacío de 2068,00g, seguido del tratamiento testigo con un peso vivo de 2711,33g y peso al vacío de 1998,67g que a comparación del peso vacío del tratamiento T3 fue bajo. El segundo parámetro donde se observó diferencia significativa entre tratamientos fue el análisis de la perdida por goteo que se le realizo a los pollos, en este caso el que tuvo mayor porcentaje de perdida por goteo fue del grupo de faena para estudio del tratamiento T3 el cual fue sometido a una alimentación de inclusión de 6% de harina de plátano.

A diferencia de los resultados obtenidos por Guevara en su investigación en la cual sometió a los sujetos de estudio a una alimentación con inclusión de 5, 10 y 15 % de harina de plátano, Guevara menciona haber obtenido diferencias significativas en cuanto a peso vivo, peso muerto y rendimiento a la canal, obteniendo mejores resultados en el tratamiento T1 con inclusión de 5% de harina de plátano verde, lo cual nos señala que el uso de harina de plátano en porcentajes de 4 y 5 surgen ser un tanto favorable a diferencia de los demás grupos de animales (35).

Cuadro 13. Rendimiento a la canal

VARIABLES	EVALUACION DE RENDIMIENTO A LA CANAL (g/ave)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Peso vivo	2711,33 a	2541,33 a	2832,67 a	2681,33 a	8,68	0,5336
Sangre g	93,00 a	94,67 a	88,00 a	85,00 a	10,25	0,5784
Sangre %	3,46 a	3,73 a	3,09 a	3,17 a	11,01	0,2177
Plumas g	76,00 a	80,00 a	81,00 a	80,33 a	3,23	0,1508
Plumas %	2,81 a	3,17 a	2,86 a	3,00 a	7,58	0,2773
Vísceras con contenido g	287,33 a	261,33 a	232,33 a	264,33 a	14,12	0,3964
Vísceras con contenido %	10,67 a	10,16 a	8,22 a	9,91 a	12,59	0,1613
Vísceras sin contenido g	175,00 a	173,67 a	166,00 a	197,33 a	16,37	0,6090
Vísceras sin contenido %	6,52 a	6,76 a	5,89 a	7,38 a	16,50	0,4604
Peso vacío g	1998,67 a	1935,67 a	2068,00 a	2051,67 a	10,04	0,8508
Peso vacío %	73,59 a	76,18 a	73,02 a	76,83 a	7,23	0,7828
Total de Vísceras g	265,67 b	305,67 ab	316,00 ab	356,67 a	8,76	0,0224
Total de Vísceras %	9,87 b	12,07 ab	11,19 ab	13,36 a	11,61	0,0672
Quinto/cuarto g	161,67 a	174,33 a	170,67 a	165,67 a	8,68	0,7334
Quinto/cuarto %	5,96 a	6,89 a	6,04 a	6,20 a	8,89	0,2382
Perdida por goteo %	2,21 a	2,24 a	2,12 b	2,28 a	1,69	0,0047
Rendimiento a la canal %	73,60 a	76,19 a	73,03 a	76,83 a	7,23	0,7827

Fuente. Directa

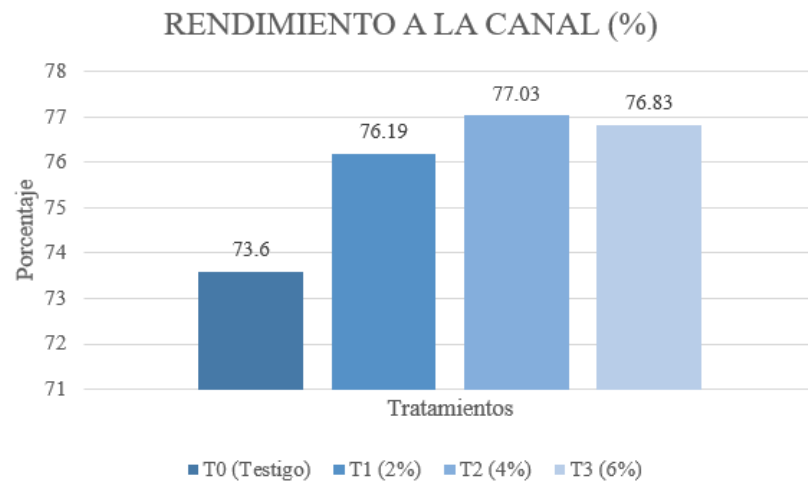
Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

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

En la figura diez se muestra un diagrama de barras que nos indica el rendimiento a la canal que ha obtenido cada uno de los tratamientos en nuestro ensayo, observamos la diferencia que existe entre los distintos tratamientos, siendo el tratamiento T0 el de menor rendimiento y el T2 el de mayor rendimiento, sin embargo, este valor no supera por mucho al de los de más tratamientos aplicados en este estudio.

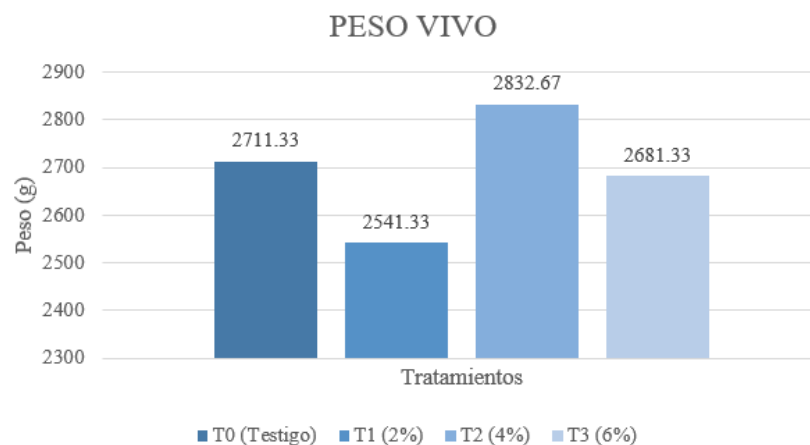
Figura 10. Rendimiento a la canal en los cuatro tratamientos establecidos



Fuente. Directa

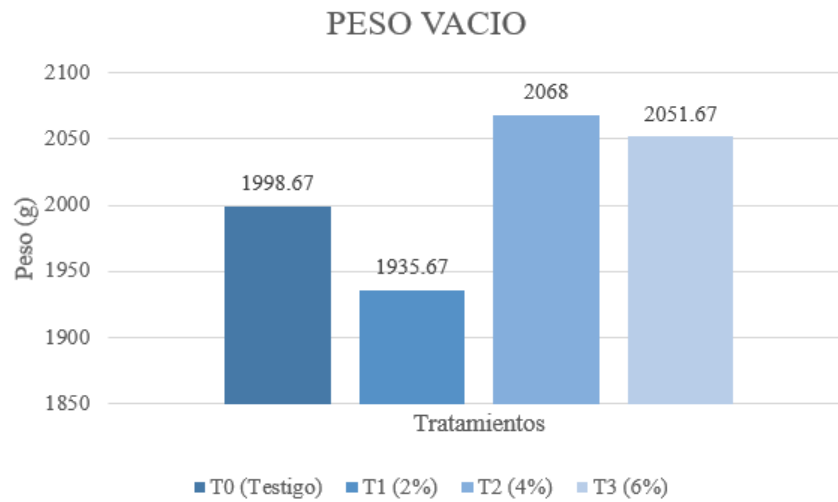
En la figura once se observa el peso vivo con el que terminaron los sujetos de los distintos tratamientos al día de la faena para la toma de datos.

Figura 11. Peso vivo de los pollos al día de la faena



Fuente. Directa

La figura doce nos muestra un diagrama con los pesos al vacío de los animales sometidos al estudio con inclusión de harina de plátano en distintos porcentajes.

Figura 12. Diagrama con los pesos al vacío de los pollos faenado de cada tratamiento

Fuente. Directa

9.3. Análisis costo beneficio

El análisis beneficio-costo se define como la relación que existe entre el valor de los ingresos netos y la inversión total, gracias a ello se puede establecer la rentabilidad o no del presente proyecto. Se ha considerado los valores de costos invertidos por pollo en cada tratamiento. Para evaluar el beneficio se ha tomado el valor de pollo faenado en el mercado local, es así que con un valor promedio de 80ctvs de dólar la libra por entero, el costo es mínimo debido a la temporada. En la tabla 14 se muestra a detalle los resultados del análisis beneficio-coto por cada tratamiento realizado en el estudio.

Cuadro 14. Análisis costo beneficio del trabajo de investigación

**NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE PLATANO VERDE EN AVES DE
ENGORDE**

	0%	2%	4%	6%
TOTAL EGRESOS	117,63	113,83	113,43	111,85
TOTAL INGRESOS	120,40	120,40	125,20	125,20
BENEFICIO COSTO USD	1,02	1,05	1,10	1,12

Fuente. Directa

El análisis beneficio-costo calculado presenta el valor en dólares que se obtuvo como beneficio por cada dólar invertido por pollo según su tratamiento, como se observa en el caso del tratamiento T3 el índice es mayor a uno por lo que se puede decir que el proyecto que se realizó

tuvo réditos económicos iguales a 0.12ctvs por cada dólar invertido en el tratamiento T3, seguido por el T2 con un redito económico de 0.10ctvs.

10. IMPACTOS

10.1. Impacto social

El consumidor final de la producción de pollos que se realizó en el presente proyecto asocia el buen cuidado y aplicación de los tratamientos al sabor y aspecto del producto final que adquirieron, asumiendo que, las dos características antes mencionadas son propias de pollos criados de manera criolla por lo cual adquieren un mejor sabor.

10.2. Impacto económico

Al utilizar harina de plátano como una fuente de carbohidratos permite a más de dar sabor y textura a la canal del animal, aprovechar las bondades del plátano y su precio en temporada de mayor producción platanera, puesto que, para este producto el precio suele tener un declive drástico.

10.3. Impacto ambiental

Utilizar los mal llamados desperdicios de la producción platanera permitiendo fabricar harinas que a su vez servirán como una de las materias primas para la fabricación de alimento para animales de producción permite que se aproveche al máximo la temporada de mayor producción platanera usando tanto la fruta como la cascara y el racimo que en muchas ocasiones es tratado como simple basura orgánica.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

- El análisis bromatológico realizado a la harina de plátano verde permitió ratificar la calidad de producto que sería aplicada al estudio además de descartar la presencia de algún componente extraño al plátano que fuera perjudicial al momento de ser digerido por el animal.
- Si bien es cierto en el transcurso de todo el proyecto y como lo demuestran los datos tomados semanalmente los tratamientos tuvieron varias uniformidades en ciertos aspectos y fases del crecimiento del animal, sin embargo, el tratamiento T2 con inclusión de 4% de harina de plátano verde es la mejor opción que podría ser aplicada en grandes producciones o en crianzas de traspatio especialmente en la etapa de engorde puesto que allí se evidencio el mejor índice en cuanto a la variable conversión alimenticia, en cuanto a calidad y sabor según el impacto social que se evidencio pudiese ser una buena opción para implementar en la alimentación común de los pollos.
- Los registros que se tomaban periódicamente permitieron evidenciar en cuanto a la variante mortalidad que, los decesos que se tuvieron a lo largo del ensayo no tuvieron conexión con los tratamientos aplicados a los animales, además de ello se logró identificar que a comparación del monto de dinero invertido en el estudio realizado se observó un beneficio económico al final de la producción de 0.12ctvs en el tratamiento T3 con adición de 6% de harina de plátano en el cual no se presentó un deceso de ningún sujeto de estudio.

11.2. Recomendaciones

- Estudiar los componentes del plátano y evaluar los beneficios que estos podrían tener no solo en la parte nutricional para los animales, sino también en la parte biológica y metabólica, teniendo en cuenta que los subproductos del plátano o desperdicios podrían ser mejor aprovechados en temporada de mayor producción y cosecha.
- Evaluar la inclusión de harina de plátano verde con porcentajes cercanos al 4% principalmente en la etapa de engorde o finalización puesto que esta dio de cierto modo resultados diferentes y mejores a comparación de los demás tratamientos aplicados, implementando además un estudio de varia ble pigmentación y calidad de la canal.

- Una producción con buenos beneficios económicos podría obtenerse siempre y cuando el tamaño de la población sea mayor que la utilizada en el estudio además de ello la crianza de los pollos deberá realizarse sabiendo que, cuando llegue el momento de la venta estos traigan consigo un buen rédito económico para el productor.

12. BIBLIOGRAFIA

1. CONAVE. El Heraldo. [Online].; 2020 [cited 2020 febrero 28. Available from: <https://www.elheraldo.com.ec/el-sector-avicola-en-numeros/>.
2. Alberto BL. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. [Online].; 2016 [cited 2020 noviembre 19. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12652/La%20produccion%20de%20ma%C3%ADz%20amarillo%20en%20el%20Ecuador%20y%20su%20relacion%20con%20la%20soberania%20alimentaria%20-%20Luis%20Al.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
3. EME. [Online].; 2019 [cited 2020 noviembre 19. Available from: <https://us.emedemujer.com/bienestar/beneficios-de-comer-platano-verde/>.
4. Calderón GM. CENTA. [Online].; 2018 [cited 2020 noviembre 20. Available from: http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Centa_Platano%202019.pdf.
5. Santiago B. Botanica Santiago. [Online]. [cited 2021 01 10. Available from: <http://botanicodesantiago.com/musa-paradisiaca/>.
6. Unisima. UNISIMA. [Online].; 2017 [cited 2021 01 12. Available from: <https://unisima.com/salud/platano-verde/>.
7. nutricion Sed. Sociedad española de nutricion. [Online].; 2011 [cited 2021 febrero 15. Available from: <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/platano.pdf>.
8. Botanica. Botanica. [Online].; 2020 [cited 2021 02 26. Available from: <https://www.botanical-online.com/alimentos/platano-macho-propiedades#:~:text=El%20pl%C3%A1tano%20verde%20es%20de,que%20son%20ricos%20en%20az%C3%BAcar>.
9. Sumaya. UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”. [Online].; 2017 [cited 2021 02 27. Available from: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1837/BC-TES-TMP-678.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Menciona%20que%20la%20harina%20de,ser%20considerada%20como%20un%20componente>.
10. Hernandez. Universidad Autonoma del estado de Hidalgo. [Online].; 2011 [cited 2021 01 12. Available from: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n7/p4.html#:~:text=La%20harina%20de%20pl%C3%A1tano%20provee,mejora%20el%20estre%C3%B1imiento%2C%20promueve%20la>.
11. Gonzales. Univeridad Rafael Landivar. [Online].; 2017 [cited 2021 01 15. Available from: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/02/07/Gonzalez-Lourdes.pdf>.

12. Ruilova. Universidad Tecnica de Machala. [Online].; 2016 [cited 2021 enero 20. Available from: <https://es.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>.
13. Casimba. BlogSpot. [Online].; 2014 [cited 2021 01 05. Available from: <http://pollosbroilersutn.blogspot.com/2014/06/introduccion-la-produccion-de-pollo.html>.
14. Saenz. Territorio gastronomico. [Online].; 2016 [cited 2021 02 05. Available from: <http://territoriogastronomico.com/ingredientes/carnes-ingredientes/broiler-la-invencion-del-pollo>.
15. Blogspot. Blogspot. [Online].; 2014 [cited 2021 01 05. Available from: <http://todosobreelpollo.blogspot.com/2014/05/el-pollo-taxonomia-reino-tipo-subtipo.html>.
16. Hatchery. Pollos de engorde. [Online].; 2010 [cited 2021 01 06. Available from: <https://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>.
17. Cobb. [Online]. [cited 2020 02 15. Available from: <https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/ee5706d0-5d14-11e8-9602-256ac3ce03b>.
18. Hubbard. Hubbard. [Online].; 2016 [cited 2021 01 06. Available from: https://www.hubbardbreeders.com/media/20171124_lr_broiler_guia_de_manejo_broiler_crecimiento_rapido_es_005359700_1633_24112017.pdf.
19. Alzate. Universidad Tecnologica de Pereira. [Online].; 2019 [cited 2021 01 08. Available from: <https://core.ac.uk/reader/288157640>.
20. Moina. ESPOCH. [Online].; 2013 [cited 2021 01 06. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4285/1/20T00554.pdf>.
21. Gavilanez DP. Universidad Tecnica de Babahoyo. [Online].; 2018 [cited 2021 01 09. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5451/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
22. Marulanda. Paradais Sphynx. [Online].; 2017 [cited 2021 01 15. Available from: <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm#:~:text=En%20el%20sistema%20digestivo%20de%20las%20aves%20el%20est%C3%B3mago%20se,que%20es%20la%20parte%20muscular.&text=Algunas%20aves%20consumen%20piedras%20diminutas,en%20la%20>
23. Ureña. Universidad de Cordova. [Online].; 2019 [cited 2021 01 15. Available from: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?inicio>.
24. FAO. FAO. [Online]. [cited 2021 01 15. Available from: <http://www.fao.org/3/V4700S/v4700s07.htm>.

25. Sanz L. SENPE. [Online].; 2006 [cited 2021 01 15. Available from: https://senpe.com/documentacion/monografias/senpe_monografias_proteinas_NE3.pdf.
26. Escobar. Universidad Tecnica de Ambato. [Online].; 2018 [cited 2021 01 15. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27599/1/Tesis%20132%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20570.pdf>.
27. Farms A. Avian Farms. [Online]. [cited 2021 01 16. Available from: <https://www.agro.uba.ar/ced-cursos/sites/default/files/pollos/Avian.pdf>.
28. Bedoya. Universidad Tecnica de Cotopaxi. [Online].; 2020 [cited 2021 02 15. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6724>.
29. Spark W. Weather Spark. [Online].; 2021 [cited 2021 01 05. Available from: <https://es.weatherspark.com/y/19366/Clima-promedio-en-Santo-Domingo-de-los-Colorados-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
30. AviaGen. AviaGen. [Online].; 2014 [cited 2021 01 06. Available from: http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf.
31. Tingo. Energy Green. [Online].; 2012 [cited 2021 febrero 15. Available from: <https://energygreen.pe/salud/beneficios-de-la-harina-de-platano-verde/#:~:text=COMPOSICI%C3%93N&text=Seg%C3%BAn%20fuentes%20cient%C3%ADficas%20de%20an%C3%A1lisis,verde%20es%20clasificado%20como%20bajo..>
32. Albuja. Universidad Tecnica de Cotopaxi. [Online].; 2020 [cited 2021 02 15. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6741>.
33. Suarez. Universidad Tecnica de Cotopaxi. [Online].; 2020 [cited 2021 02 15. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6724>.
34. Chafla. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE. [Online].; 2013 [cited 2021 02 15. Available from: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/4285/1/20T00554.pdf>.
35. Guevara. Universidad Politecnica de Chimborazo. [Online].; 2020 [cited 2021 02 15. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5967/1/T-UTEQ-0105.pdf>.
36. Jimenez. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. [Online].; 2015 [cited 2020 02 15. Available from: https://www.researchgate.net/publication/284285085_Evaluacion_de_los_parametros_productivos_en_pollos_de_engorde_con_base_en_el_sistema_de_incubacion_carga_unica_y_carga_multiple.

37. Lisantuaña. Universidad Tecnica de Cotopaxi. [Online].; 2020 [cited 2021 02 10. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6741>.
38. Valverde. Universidad Tecnica del Norte. [Online].; 2016 [cited 2021 02 17. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5970/1/03%20EIA%20416%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.
39. Instituto Latinoamericano del Pollo. [Online].; 2019 [cited 2020 noviembre 18. Available from: <https://ilp-ala.org/produccion-regional-de-carne-de-pollo/>.
40. eltelegrafo. [Online].; 2017 [cited 2020 noviembre 18. Available from: <https://www.elfelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ecuatorianos-consumen-32-kg-de-pollo-al-ano>.
41. eltelegrafo. [Online].; 2019 [cited 2020 noviembre. Available from: [https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/el-pollo-nuestro-cada-dia-impactos-la-industria-la-carne-el-ecuador#:~:text=cuide%20la%20casa,-,Seg%C3%BAun%20art%C3%ADculo%20de%20la%20revista%20Avinews%20\(octubre%20de%202017,habr%C3%ADa%20triplic](https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/el-pollo-nuestro-cada-dia-impactos-la-industria-la-carne-el-ecuador#:~:text=cuide%20la%20casa,-,Seg%C3%BAun%20art%C3%ADculo%20de%20la%20revista%20Avinews%20(octubre%20de%202017,habr%C3%ADa%20triplic).
42. Salome R. Superintendencia de Control del Poder de Mercado. [Online].; 2017 [cited 2020 noviembre 18. Available from: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>.
43. Libre D. Diario libre. [Online].; 2020 [cited 2020 noviembre 18. Available from: <https://www.diariolibre.com/revista/los-beneficios-del-platano-verde-para-la-salud-GA17608680>.
44. MAGAP. [Online].; 2020 [cited 2020 noviembre 18. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/magap-fija-precio-de-maiz-amarillo-duro-para-junio/>.
45. Edgar S. Veterinaria Digital. [Online].; 2015 [cited 2020 noviembre 19. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/avicultura-ecuatoriana/>.
46. Tipantiza. Repositorio Universidd Tecnica de Cotopaxi. [Online]. [cited 2021 01 12. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/852/1/T-UTC-1198.pdf>.

13. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del trabajo de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresado de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: VELÁZQUEZ TREJO ESTEFANÍA CAROLINA** cuyo título versa **"INCLUSIÓN DE TRES NIVELES (2, 4 Y 6%) DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (Musa X Paradisiaca) COMO FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO"**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0501801252

1803027935 Firmado digitalmente
por 1803027935
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
VICI CENTRO DE IDIOMAS
Fecha: 2021.03.03
13:39:45 -05'00'

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

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

APELLIDOS: SILVA DELEY

NOMBRES: LUCIA MONSERRATH

ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 11 de Enero de 1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Galo Plaza y Jaime Roldos

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366764

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



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

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

HISTORIA PERSONAL

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: C.A.R.E.N

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL DESEMPEÑA: NUTRICION ANIMAL

PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: FEBRERO 2017

FIRMA

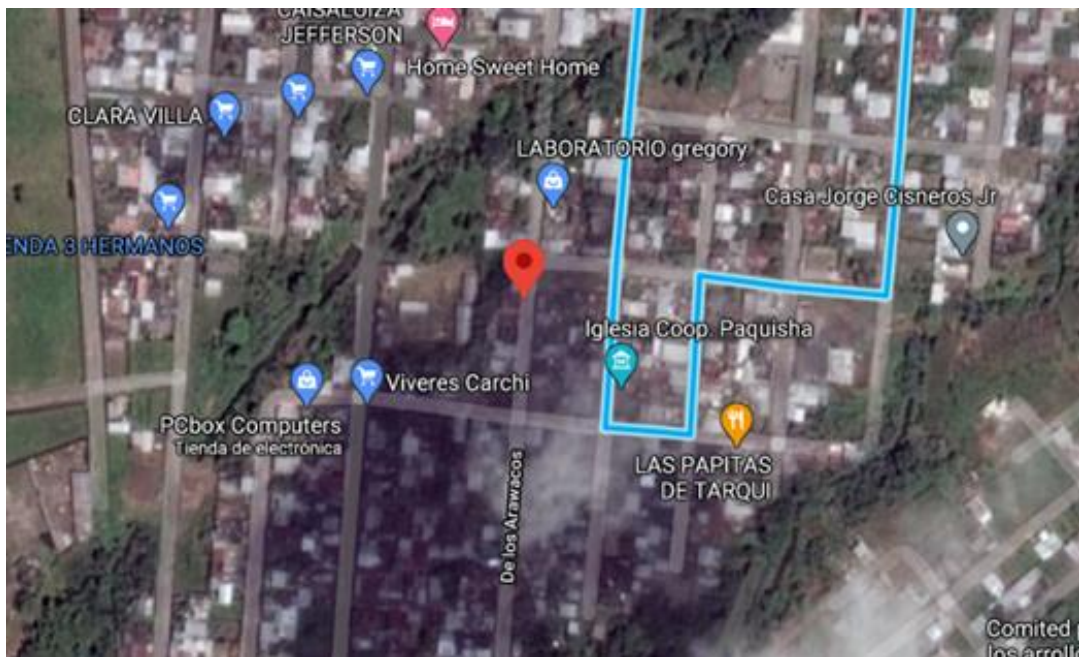
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE****APELLIDOS:** VELASQUEZ TREJO**NOMBRES:** ESTEFANIA CAROLINA**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1723809172**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Santo Domingo, 29 de abril de 1994**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Santo Domingo de los Tsáchilas, Cooperativa Paquisha**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 3776148**TELÉFONO:** 0988299111**CORREO ELECTRÓNICO:** carolina.velasquez9172@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	CIENCIAS	2012-06-29	ME-REF-55945

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

FIRMA

Anexo 4. Ubicación en la que se realizó el proyecto de investigación.



Anexo 5. Proceso de adquisición de balanceado con implementación de harina de plátano verde para la alimentación de los pollos.





Anexo 6. Preparación del galpón para recepción y crianza de los pollos.





Anexo 7. Vacunación a loa 8, 15, y 26 días de edad de los pollos





Anexo 8. Pesaje de alimento a suministrar y desperdicio, suministro de agua y lavado diario de bebederos.





Anexo 9. Pesaje semanal de los sujetos de estudio.





Anexo 10. Faena de los sujetos de estudio para pesaje y toma de datos para evaluar el rendimiento a la canal.





Anexo 11. Análisis bromatológico de la harina de plátano verde.

SETLAB**SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS****REPORTE DE RESULTADOS**

CODIGO DE MUESTRA Nº 07305

Nombre del Solicitante / *Name of the Applicant*

Srta. Carolina Velasquez	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Santo Domingo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
HARINA DE PLATANO	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	10,27	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	89,73	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	3,07	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	2,11	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,87	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	2,23	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	97,77	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 27 de noviembre de 2020



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
Y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
092246-754

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

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

Anexo 12. Análisis bromatológico de la canal de las aves alimentadas con diferentes niveles de harina de plátano verde.

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 07846

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Carolina Velasquez

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Santo Domingo

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

CARNE DE POLLO T0 (Con adición de harina de plátano)

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

Emitido el 27 de enero de 2021

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	58,21	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	41,79	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	19,12	AOAC/kjeldahl
GRASA, (%)	7,95	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	2,55	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	97,45	AOAC/Gravimetrico
PERDIDA POR GOTEO, (%)	2,3	AOAC/Gravimetrico
pH	7.04	AOAC/Colorimetrico



Dr. William Vian Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 20 - 55 y Jaime Rodríguez
932166-764

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

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

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 07847

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Carolina Velasquez

Domicilio / Address

Santo Domingo

Teléfonos / Telephones

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

CARNE DE POLLO T2 (Con adición de harina de plátano)

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	58,33	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	41,67	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	20,02	AOAC/kjeldahl
GRASA, (%)	7,14	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	2,19	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	97,81	AOAC/Gravimetrico
PERDIDA POR GOTEO, (%)	2,25	AOAC/Gravimetrico
pH	6,98	AOAC/Colorimetrico

Emitido el 27 de enero de 2021



Dr. William Vian Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldán
092240-764

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

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

Anexo 13. Pesaje semanal de los pollos por cada tratamiento

PESAJE SEMANAL DE LOS POLLOS (g)							
T0 (Testigo)							
SEMANA	AVES PESADAS	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO TOTAL
		PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	
2	2	187.5	182	182	144.5	166.5	172.5
3	2	304	314	343	372	230.5	312.6
4	2	606	594	586	653	528	593.4
5	2	102	917	956	1002	1015	978.4
6	2	1673	1464	1679	1601	1702	1623.8
7	2	1695	1498	2255	2165	2350	1992.6
T1 (2% de harina de platanero verde)							
SEMANA	AVES PESADAS	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO TOTAL
		PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	
2	2	161.5	153.5	158	126	142	148.2
3	2	408.5	369.5	357.5	364	361.5	372.2
4	2	681.5	663	645.5	619	577.5	637.3
5	2	1148.5	1116	1103	1020	1041	1085.8
6	2	1835	1862	1521	1591	1637	1689.2
7	2	2412	2237	2121	2005	2316	2218.2
T2 (4% de harina de platanero verde)							
SEMANA	AVES PESADAS	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO TOTAL
		PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	
2	2	186	206	191	190	218	198.2
3	2	421	443.5	451	458.5	476.5	450.2
4	2	704	759	670.5	752	736	724.3
5	2	1105	1245	1180	1060	1098	1137.6
6	2	1595	1792	1747	1637	1717	1697.4
7	2	2214	2405	2317	2452	2284	2334.4
T3 (6% de harina de platanero verde)							
SEMANA	AVES PESADAS	R1	R2	R3	R4	R5	PROMEDIO TOTAL
		PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO	
2	2	161.5	122	144.5	196.5	211	167.1
3	2	409.5	338.5	330.5	370.5	454.5	380.7
4	2	705	571	570	792	724	661.6
5	1	1116	982.5	975.5	1256	1157	1097.4
6	2	1693	1520	1453	1801	1675	1628.4
7	2	2291	2091	1850	2091	2277	2120