



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILERS CON
LA SUPLEMENTACIÓN DE HARINA DE PLÁTANO**

AUTORA: Muñoz Quiroz María Gabriela

TUTORA: Ing. Jacome Gómez Janeth PhD.

El Carmen, enero del 2023

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página II de 33

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría de la estudiante Muñoz Quiroz María Gabriela, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2022-2023, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de trabajo experimental, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 6 de enero de 2023.

Lo certifico,

Ing. Jacome Gómez Janeth, PhD.

Docente Tutora

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación
de harina de plátano”**

AUTORA: Muñoz Quiroz María Gabriela

TUTORA: Ing. Janeth Jácome, PhD.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi madre por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles, por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi hermano por estar siempre presente, acompañándome para poder realizar cada propósito que tengo en la vida, a mi novio por ayudarme desde el comienzo del proceso hasta el final, fue mi faro en medio de las tempestades.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por ser mi guía, a mi Madre por ser ese motor y mis ganas de salir adelante, a mi hermano que constantemente me acompañaba en cada proceso, a mi abuela por apoyarme siempre incondicionalmente en cada etapa de mi vida, a mi novio por ser mi compañero en los momentos en que ni yo misma creía en mí, a mi tía por incentivarne constantemente a estudiar.

A mi tutora de tesis que siempre estuvo pendiente durante todo el proceso, simplemente gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
HOJA DE CALIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS	X
RESUMEN	XI
SUMMARY	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Requerimientos nutricionales de los pollos Broilers	4
1.2 Suplementos alimenticios en pollos Broilers	6
1.3 Plátano en alimentación de aves.....	6
1.4 Composición química de la harina de plátano.....	7
CAPÍTULO II.....	10
2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	10
CAPÍTULO III	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1 Ubicación del ensayo.....	13
3.2 Características agroclimáticas	13
3.3 Variables.....	13
3.3.1 Variables dependientes.....	13
3.3.2 Variable independiente.....	14
3.4 Características de las unidades experimentales.....	14
3.5 Tratamientos.....	14
3.6 Análisis estadístico	14
3.7 Diseño experimental.....	15
3.8 Datos tomados	15
CAPÍTULO IV	18

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	18
4.1 Ganancia de peso.....	18
4.2 Peso final	19
4.3 Conversión alimenticia.....	20
4.4 Mortalidad	22
4.5 Análisis económico	22
CAPÍTULO V	24
5. CONCLUSIONES.....	24
CAPÍTULO VI.....	25
6. RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alimentación para pollos de engorde.....	4
Tabla 2. Tipos de alimentación en pollos parrilleros.	6
Tabla 3. Perfil nutritivo de los bananos en América (% en base seca).	7
Tabla 4. Composición química y perfil de carbohidratos de harina de banana inmadura.	8
Tabla 5. Restricciones del uso de plátano en la alimentación de los animales.	9
Tabla 6. Tratamientos evaluados.....	14
Tabla 7. Esquema de ADEVA empleado.....	15
Tabla 8. Análisis económico en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Requerimientos nutricionales de pollos Broilers.	5
Figura 2. Promedios de la ganancia de peso semanal por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.	18
Figura 3. Promedios de peso final por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.	20
Figura 4. Promedios de peso final por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Banco fotográfico del ensayo.	29
Anexo 2. ADEVA de la variable ganancia de peso.	32
Anexo 3. ADEVA de la variable peso final.	33
Anexo 4. ADEVA de la variable conversión alimenticia.	33

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo de evaluar el comportamiento productivo de los pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano, para ello se evaluaron 64 unidades experimentales dispuestos en un diseño completo al azar con 8 tratamientos: T1 (Hembras + 20% HP), T2 (Machos + 20% HP), T3 (Hembras + 25% HP), T4 (Machos + 25% HP), T5 (Hembras + 30% HP), T6 (Hembras + 30 % HP), T7 (Machos + 0% HP) y T8 (Machos + 0% HP); se midió la ganancia de peso semanal, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y análisis económico. Los resultados muestran que el comportamiento productivo de los pollos Broilers fue afectado solo por el factor B (Porcentaje de harina de plátano) en las variables ganancia de peso y conversión alimenticia, siendo superior el 0 % de harina de plátano con valores de 133,72, 416.25, 512.79, 871.18 y 1009.44 gramos en la semana 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente y una C.A de 1,22. Se identificó que el porcentaje de harina de plátano más apropiado en la suplementación fue el 0 % en pollos Broilers. El análisis económico de los tratamientos de estudio se detectó que la dosis 0 % de harina de plátano fue la más rentable ya que tuvieron una utilidad de 17,18 % (T7: Hembras 0 % HP) y 18,27 % (T8: Machos 0 % HP).

Palabras clave: ganancia de peso, conversión alimenticia, peso final, consumo de alimento.

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the productive behavior of broilers with plantain meal supplementation. For this purpose, 64 experimental units were evaluated in a complete randomized design with 8 treatments: T1 (Females + 20% HP), T2 (Males + 20% HP), T3 (Females + 25% HP), T4 (Males + 25% HP), T5 (Females + 30% HP), T6 (Females + 30% HP), T7 (Males + 0% HP) and T8 (Males + 0% HP); weekly weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality and economic analysis were measured. The results show that the productive behavior of Broilers was affected only by factor B (Percentage of plantain meal) in the variables weight gain and feed conversion, being superior the 0 % of plantain meal with values of 133.72, 416.25, 512.79, 871.18 and 1009,44 grams in weeks 1, 2, 3, 4 and 5, respectively and a C.A. of 1,22. It was identified that the most appropriate percentage of plantain meal in feed supplementation was 0 % in Broiler chickens. The economic analysis of the study treatments showed that the 0 % dose of plantain meal was the most profitable since it had a profit of 17.18 % (T7: Females 0 % HP) and 18.27 % (T8: Males 0 % HP).

Key words: weight gain, feed conversion, final weight, feed intake.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La producción de pollos de engorde se ha desarrollado a un alto nivel en todos los climas y regiones debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de pollitos de razas con buen comportamiento productivo y conversión alimenticia, está muy extendida (Yucailla, 2017).

En ciertas épocas del año, las materias primas son escasas en el mercado, la formulación de una dieta equilibrada es problemática y los costos de producción aumentan significativamente (Rodríguez, 2009).

Los productores avícolas están tratando de resolver los problemas existentes en la nutrición y el manejo de alimentos, cooperar con la investigación y la validación de tecnología, probar nuevos ingredientes para alimentos para reemplazar los tradicionales, reducir el costo de producción por kg de aumento de peso corporal. En los concentrados o balanceados para aves, las fuentes proteicas como el maíz, harina de soya, afectan principalmente la rentabilidad, por su alto precio en el mercado, lo que incrementa el costo de producción, por lo que los productores buscan diferentes alternativas de alimentación o imitación con bajo costo, pero obtener muchos beneficios (Brown, 2015).

Justificación

El pollo de engorde se refiere a una variedad de pollos desarrollados para obtener carne. Debido a los altos costos de producción, especialmente el alimento para pollos de engorde, los pollos de engorde comerciales se destacan por su rápida tasa de crecimiento, alta tasa de conversión alimenticia, tasa de supervivencia, rendimiento y calidad de la carne. Para aumentar la rentabilidad de sus actividades, buscan dietas a base de harina de plátano para aprovechar las diferentes propiedades nutricionales que ofrece cuando se añade harina de plátano a la alimentación de las aves.

El alto costo de la alimentación avícola es el mayor problema en este sector ganadero, por lo que es importante buscar ingredientes de bajo costo que puedan

reemplazar parcialmente las materias primas tradicionales en la dieta de estos animales, una alternativa viable para esta necesidad es utilizar la harina de plátano como un suplemento alimenticio para pollos de engorde. Rara vez se usa harina de plátano, pero podría ser una alternativa nutricional en la cría de pollos debido a su alto valor nutricional.

Solucionar los problemas con los que cuentan tanto pequeños como grandes fabricantes en el manejo de la alimentación y nutrición de las aves, mostrándoles que la harina de plátano como suplemento dietético es una nueva alternativa que abarata el costo de los alimentos y otros subproductos, reduciendo así los altos costos que tenemos.

López (2009) explica en gran medida que la adaptabilidad del pollo de engorde proviene de su apetito insaciable y del hecho de que el consumo de alimento parece estar controlado tanto por la saciedad física como por ciertos nutrientes (p.26).

Delgado et al. (2013) manifiesta que entre los productos agrícolas existentes y de alto rendimiento en este país, se encuentran los plátanos verdes, los cuales en su mayoría no son aptos para el consumo humano por su mala calidad comercial, por lo que los productores los utilizan en la producción animal debido a que sus precios no son competitivos con los precios de productos para el consumo hombre (p.4).

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo de los pollos Broilers con suplementación de harina de plátano.

Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento productivo de los pollos Broilers en la ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad de los tratamientos con la suplementación de harina de plátano.
- Identificar el porcentaje de harina de plátano más apropiado en la suplementación que incida del comportamiento productivo (0%, 20%, 25% y 30%) en pollos Broilers.

- Realizar un análisis económico de los tratamientos de estudio.

Hipótesis

H_a: El uso de harina de plátano incide significativamente en el comportamiento de los pollos Broilers.

H₀: El uso de harina de plátano no incide en el comportamiento de los pollos Broilers.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Requerimientos nutricionales de los pollos Broilers

Arce et al. (2020) mencionó que constantemente se está investigando los nutrientes óptimos para el engorde de pollos, ya que son los factores externos los que generan variabilidad constante, como “la baja disponibilidad y el alto costo de las fuentes de proteína que obligan a utilizar en una forma eficiente estos recursos” (p. 1).

La empresa Cobb S.A (2019) publicó que los alimentos balanceados están formulados para brindar la energía y los nutrientes esenciales para la salud y eficiencia en la producción de pollos de engorde. Además, establecen que:

“Los componentes nutricionales básicos que requieren las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Esos componentes deben trabajar en conjunto para asegurar un crecimiento esquelético y deposición de músculo correctos. Además, la calidad de los ingredientes, la forma y la higiene del alimento afectan directamente la contribución de esos nutrientes básicos”.

Rodríguez (2003) afirma que las necesidades nutricionales de los animales deben ser satisfechas por el alimento y por ello se utiliza una forma de escritura común para designar lo que uno requiere y lo que el otro aporta, además de las mismas unidades de evaluación nutricional.

Tabla 1. Alimentación para pollos de engorde.

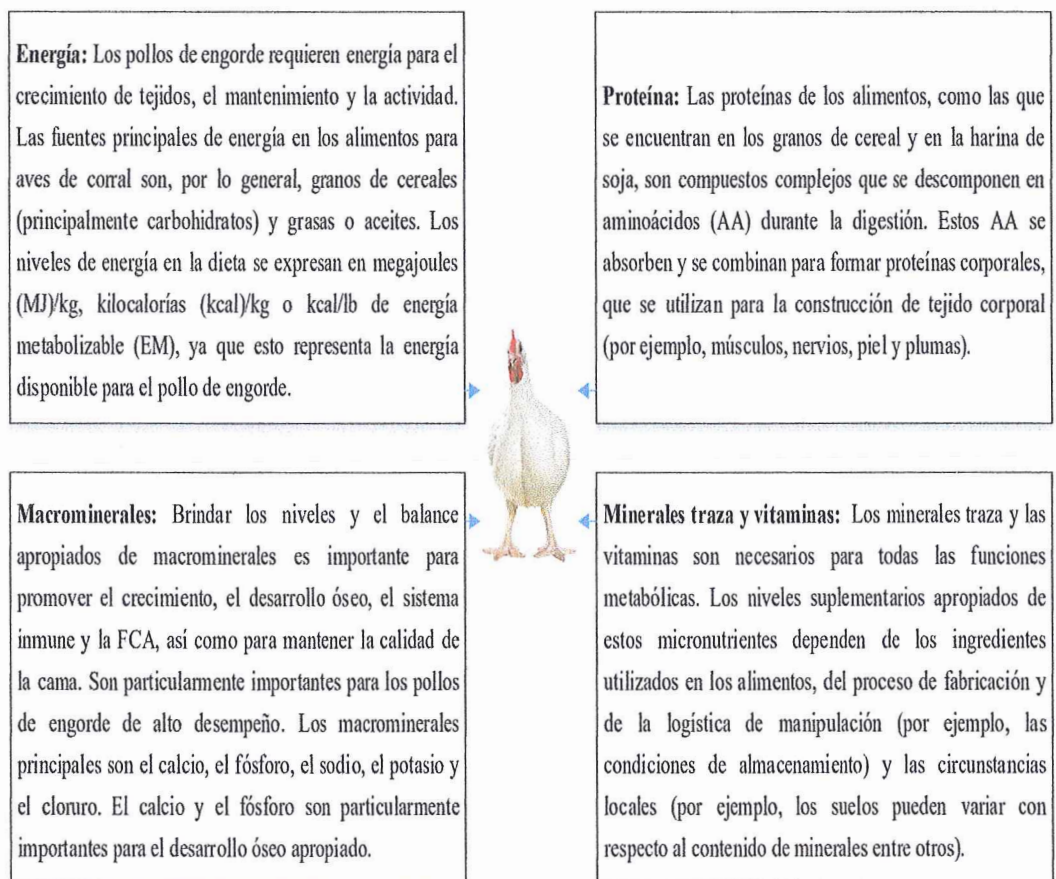
Fórmula	Tipo de animal	Indicaciones	Recomendaciones	Advertencias
Parrillero Inicio Proteína: 22% Ca & P = 1,30 – 1,60	Para pollitos de los 0 a 22 ó de los 0 a los 30 días de edad. (De 0 a 4 semanas)	Suministrar como único alimento libre de consumo o de acuerdo a las recomendaciones	Proporciones adicionales agua limpia en forma libre y abundante	Alimento medicado con coccidiostato. No suministrar a gallinas,

Parrillero Finalizador Proteína: 18% Ca & P = 1,30 – 1,60	Para pollitos de los 22 a 30 días de edad al sacrificio. (De 4 a 6 semanas)	establecidas para cada línea. Suministrar como único alimento libre de consumo o de acuerdo a las recomendaciones establecidas para cada línea.	Proporciones adicionales de agua limpia en forma libre y abundante	pavos o equinos. Alimento medicado con coccidiostato.
---	--	--	--	--

Fuente: Rodríguez (2003).

Otros autores corporativos como Aviagen S.A (2018) exponen algunos requerimientos nutricionales en la siguiente figura:

Figura 1. Requerimientos nutricionales de pollos Broilers.



Fuentes: Aviagen S.A (2018).

Barrios (2014) menciona que la producción de pollos de engorde tiene tres tipos de alimentación: iniciador (1-20 días), crecimiento (21-30 días) y finalización (31 días al sacrificio).

Tabla 2. Tipos de alimentación en pollos parrilleros.

Ingredientes	Iniciación (1-20 días)	Crecimiento (21-30 días)	Terminación (31 días a la faena)
Proteína (%)	22	20	18
Energía (%)	59	63	66
Calcio (%)	1,05	0,90	0,85
Fósforo disponible (%)	0,50	0,45	0,42

Fuente: Barrios (2014).

1.2 Suplementos alimenticios en pollos Broilers

Seriba (2018) expresa que el incremento de demanda de productos avícolas ha afectado directamente en la oferta y el precio de los balanceados, lo que “Se está prestando cada vez más atención al potencial de los materiales disponibles localmente, menos competitivos y de bajo costo como ingredientes para piensos”; por lo que se han evaluado varias cáscaras de raíces/tubérculos y frutas en dietas avícolas, pero las recomendaciones no han sido consistentes. El alto contenido en fibra, la baja cantidad de nutrientes y la probable presencia de factores antinutricionales limitan la utilización eficaz de las harinas.

1.3 Plátano en alimentación de aves

Peñañiel (2015) menciona que plátanos y bananos (*Musa spp.*) se caracterizan por ser frutas tropicales que “suelen establecerse como cultivo con fines comerciales o de autoconsumo a nivel mundial; estos cultivos, suelen generar un volumen importante de residuos y sobrantes de frutas no aptas para el consumo humano, y que se han explorado como alimento animal”.

Para la Universidad Tecnológica de Mixteca (2009), el plátano es una buena fuente de minerales como calcio (Ca), potasio (K) y hierro (Fe), dicha aseveración está dada porque observaron un nivel relativamente alto de K de $1690,55 \pm 0,02$; $1672,35 \pm 0,03$ mg kg⁻¹ tanto para el plátano inmaduro como para el maduro natural, mientras que los agentes de maduración tenían valores de K de $1677,45 \pm 0,01$; $1656,10 \pm 0,02$; $1589,45 \pm 0,01$ mg kg⁻¹ para el etilenglicol, el dihidrogenofosfato de potasio y el carburo de calcio, respectivamente.

Tabla 3. Perfil nutritivo de los bananos en América (% en base seca).

Producto	MS	Ceniza	Fibra cruda	Extracto etéreo	E.L.N	Nx6,25	Fuente
Banano verde entero	20,9	4,8	3,4	1,9	85,1	8,4	INIAP (1971)
Pulpa banano	30,1	3,3	0,7	0,7	91,0	4,3	INIAP (1971)
Cáscara banano	88,5	13	6,5	10,2	62,9	7,4	Barnett (1956)
Plátano verde entero	90,6	2,9	0,8	1,0	82,4	5,6	INIAP (1971)
Pulpa plátano	42,8	1,3	0,5	0,1	96,5	2,6	Devendra y Gohi (1970)

Fuente: Universidad Tecnológica de Mixteca (2009).

Ojeda (2020) publica resultados de su investigación sobre la composición química de harina de plátano de rechazo (*Musa paradisiaca*) en la dieta de los pollos de engorde, empleó una metodología de tipo descriptiva y experimental, iniciando con el lavado, pelado, cortado, deshidratado y molienda, mezcla de diferentes materias primas e insumos incluyendo la harina de plátano en diferentes niveles de inclusión al (5 %, 10 %, 15 %, 20 %), para así realizar los análisis bromatológicos correspondientes (humedad, grasa, fibra, ceniza, proteína). De acuerdo a los resultados la mejor formulación resulto ser T1, que mostró valores de proteína de 16,88 %, humedad 5,19 %, fibra 1,21 %, cenizas 5 %, grasa 5,07 %, que según la normativa INEN NTE 1829-2014 cumplen los parámetros establecidos para la etapa fisiológica final del ave.

1.4 Composición química de la harina de plátano

Haslinda et al. (2009) observó que la harina preparada a partir de plátano sin pelar mostraba valores nutricionales mejorados con contenidos más elevados de minerales, fibra dietética y fenoles totales, mostrando una actividad antioxidante mayor; además de mostrar mejores propiedades de pegado.

Medina et al. (2018) describen que la harina de plátano verde presentó un alto contenido en fibra dietética total (FD) (56,24 g/100 g), compuesta por almidón resistente (AR) (48,99 g/100 g), fructanos (0,05 g/100 g) y FD sin AR ni fructanos (7,2 g/100 g).

Las aves no procesan la celulosa como lo hacen los rumiantes, por lo cual su consumo no es suficiente para alcanzar valores nutritivos adecuados, pero ayuda a mejorar la salud intestinal, se ha reportado que el aumento de consumo de fibra ocasiona daños irreparables en la producción, la inclusión de niveles adecuados de fibra en las dietas de monogástricos puede modificar el valor nutritivo de las mismas mediante diversos mecanismos. Entre ellos merecen destacarse sus efectos sobre el desarrollo anatómico del tracto intestinal (citado por Saavedra y González, 2022).

Tabla 4. Composición química y perfil de carbohidratos de harina de banana inmadura.

Componente	Contenido (g/100 g dw)
Proteína	3,60 ± 0,19
Ceniza	3,14 ± 0,02
Lípidos	0,89 ± 0,04
Total azúcares solubles	1,81
Glucosa	0,37 ± 0,02
Fructosa	0,48 ± 0,01
Sacarosa	0,96 ± 0,08
Almidón total	76,77 ± 0,54
Almidón Resistente	48,99 ± 0,40
Almidón disponible	27,78
Fibra dietaria total	56,24
Fructanos	0,05 ± 0,03
Fibra dietaria	7,2 ± 0,17

Fuente: Menezes, y otros (2011).

Pelissari et al. (2012), exponen que los plátanos de la variedad "Terra" (*Musa paradisiaca*) pueden tener valor industrial debido a su alto contenido en almidón. En esta investigación se aislaron la harina y el almidón de dichos frutos inmaduros y se determinaron sus características químicas, fisicoquímicas y estructurales. La harina y el almidón de plátano tenían un rendimiento en base seca del 50,6 y 28,5%, y un tamaño medio de gránulo de 31,7 y 47,3 μm , respectivamente.

Estos mismos autores mencionan que el pico de viscosidad fue mayor para la harina (378,0 RVU) que para el almidón (252,6 RVU), aunque la viscosidad final fue inferior. A temperaturas superiores a 65°C, el poder de hinchamiento de la harina de plátano fue menor que el del almidón, mientras que la solubilidad de la harina fue mayor que la del almidón a todas las temperaturas.

1.5 Restricciones nutricionales del plátano

Seijas (2014) menciona que existen consecuencias de una mala nutrición como “retraso en la alimentación temprana provoca, entre otras cosas, una disminución en el peso y la eficiencia (falta de desarrollo del tracto digestivo), maduración intestinal retrasada (menor absorción) disminución en el peso vivo, disminución en la eficiencia de producción, disminución en la inmunidad del pollo, disminución en la vacuna respuesta”.

Existen efectos antinutricionales del consumo de plátano en animales como los dados por “los taninos incluyen la disminución de la digestibilidad de las proteínas y la eficiencia de utilización de los nutrientes desde un 3 a un 15% (citado de Santini, 2014).

Tabla 5. Restricciones del uso de plátano en la alimentación de los animales.

Categoría animal	Restricciones (%)
Pollos de engorde	7
Gallinas ponedoras	10
Reemplazo de ponedoras	10
Reemplazo pesados	10
Gallinas reproductores	5
Gallos	10
Pavos de inicio	5
Pavos de 4 – 11 semanas	10
Pavos de 12 a 24 semanas	15
Pavos reproductores	10
Patos > 21 días	30
Patos reproductores	10
Cerdos de 10 a 20 kg	10
Cerdos de 21 a 100 kg	25
Cerdas gestantes	40
Cerdas lactantes	50
Conejos de ceba	25
Conejos de reemplazo	20
Conejas reproductoras	25

Fuente: Asociación cubana de producción animal (ACPA) (2008) citado por Santini (2014).

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Delgado et al. (2013) al evaluar la formulación de un alimento hecho acorde a los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con harina de plátano verde, establecieron los tratamientos T0 alimento comercial (Pollarina 3A®Protinal) con dos combinaciones de alimento alternativo T1 (75% comercial + 25% alternativo) y T2 (50% comercial + 50% alternativo); concluyendo que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos para variable GPT y que comparando el efecto que produce el alimento alternativo en los pollos durante la etapa final con respecto al grupo alimentado con una ración comercial se determinó que el grupo control (T0) obtuvo una mayor GPT y CA en comparación con los grupos experimentales T1 y T2.

Sánchez (2011) con el objetivo de evaluar el porcentaje de inclusión óptimo de harina de banano en dietas de pollos parrilleros y su efecto de la adición del extracto de alcachofa sobre los parámetros productivos de los pollos; obtuvo como resultado que los tratamientos administrados con harina de banano el grupo que mejor peso obtuvo fue el Testigo seguido del grupo con 10%. La conversión alimenticia más alta se obtuvo en los grupos con el tratamiento al 20 y 10% de harina de banano seguidas del 5 y 15%. El tratamiento que les dio mayor utilidad fue el Testigo (\$50,17), seguido de los tratamientos al 15 % (\$49,80) y 10% (\$49,72).

Rangel (2021) al evaluar el efecto de la inclusión de harina de plátano verde en la dieta para pollos de engorde de la línea Ross 308 se estableció un tratamiento control: alimento comercial para pollos de engorde, T1: 5% inclusión de harina plátano verde, T2: 10% inclusión de harina plátano verde, T3: 15% inclusión de harina plátano verde y el T4: 20% inclusión de harina plátano verde. Se determinó un mayor rendimiento en relación a los cuatro parámetros productivos, en el tratamiento T3 con un porcentaje de inclusión del 15% de harina de plátano verde con una ganancia peso final equivalente a 71,70 gramos, peso corporal final 3316,66 gramos, conversión alimenticia equivalente a 1,32.

Guevara (2020) reportó que en una investigación que tenía como objetivo determinar el comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*), evaluó cuatro (4) tratamientos (0%, 5%, 10% y 15%). Concluyendo que no se obtuvo diferencia significativa en el consumo de dietas experimentales. En las variables ganancia de peso y conversión alimenticia la mejor respuesta en las dos variables presentó el tratamiento el T1 (testigo). El T2 y T3, mostró una relación beneficio & costo positivo; la mayor rentabilidad económica se presentó en el tratamiento T2 (5% Harina de Plátano), con el 55,97%

Bernal y otros (2017), mencionan que al evaluar el peso final (PF), ganancia de peso (GP) y conversión alimenticia (CA) en la fase de crecimiento en ponedoras *Lohmann Brown*, alimentadas con diferentes niveles de harina de yuca (*Manihot sculenta*) HY: T1 (10 %), T2 (15 %), T3 (20 %); harina de plátano (*Musa paradisiaca*) HP: T4 (5 %), T5 (10 %), T6 (15 %) y un concentrado tradicional como testigo, no encontraron diferencias significativas solamente para el parámetro CA ($p < 0,05$). El mayor PF correspondió al T2 (1312,77 g), la GP de T0 (460,27 g), mientras que la mejor CA correspondió al T5 (5,19) significativamente superior al T6 (5,99). Concluyendo que los niveles de HY al 20 % y HP al 10 % no afectaron los índices de crecimiento en pollitas ponedoras *Lohmann Brown* y resultan.

Aguilar y Delgado (2021), en una investigación que tuvo por objetivo general evaluar el efecto de la sustitución parcial de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) variedad “Inguiri” por el maíz (*Zea mays*) en la alimentación de pollos Broiler (*Cobb 500*) demostró que en la variable de consumo de alimento los tratamientos evidenciaron diferencias significativas, siendo el testigo (alimento balanceado) superior estadísticamente a los demás tratamientos. En cuanto a la ganancia de peso vivo, existieron diferencias significativas en todos los tratamientos, el tratamiento que no contiene sustitución parcial de harina de plátano por maíz demostró ser eficiente con los mayores pesos en los pollos.

Estos mismos autores mencionan que en el parámetro productivo conversión alimenticia existieron diferencias significativas, siendo el tratamiento testigo (alimento balanceado) quien obtuvo la mayor eficiencia. La mayor retribución económica fue con el tratamiento testigo, seguido del T2 (20 % de harina de plátano). El alimento balanceado

convencional resulto ser eficiente con respecto a las dietas que tuvieron diferentes niveles de harina de plátano.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, en el cantón El Carmen, en la propiedad perteneciente a la Sra. María Gilces ubicada en el sector Las Vegas con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: -0,2767, Longitud: -79,4623 y Altitud: 250 m.s.n.m.

3.2 Características agroclimáticas

A continuación, se detalla algunas características agroclimáticas:

Clima climático: Tropical Megatérmico Húmedo

Precipitación: 2500 – 3000 mm/anales

Humedad: 80%

Temperatura: 24 – 25°C

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón El Carmen (2019).

3.3 Variables

3.3.1 Variables dependientes

- Ganancia de peso
- Peso final
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Análisis económico

3.3.2 Variable independiente

- Diferentes porcentajes de harina de plátano (20, 25 y 30 %)

3.4 Características de las unidades experimentales

A continuación, se detalla las características de las unidades experimentales:

- Área del galpón: 10 m de largo x 20 m de ancho
- Área de cada tratamiento: 2,25 m²
- Número de aves por tratamiento: 8 pollos

3.5 Tratamientos

Los tratamientos nacen de la interacción factorial A*B, donde el Factor A (Sexo) y Factor B (Porcentajes de inclusión de harina de plátano (HP)), son los expuestos en la tabla 6.

Tabla 6. Tratamientos evaluados.

Simbología	Factor A (Sexo)	Factor B (HP : Harina de plátano)
T1	Hembras	20 % HP
T2	Machos	20 % HP
T3	Hembras	25% HP
T4	Machos	25 % HP
T5	Hembras	30 % HP
T6	Machos	30 % HP
T7	Hembras	0 % HP
T8	Machos	0 % HP

3.6 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%, mismas que fueron procesadas mediante el software Infostat.

3.7 Diseño experimental

El experimento se desarrolló utilizando un Diseño Completo al Azar (D.C.A.), con arreglo factorial A (Sexo) y B (Porcentaje de harina de plátano) con ocho tratamientos y ocho observaciones.

Tabla 7. Esquema de ADEVA empleado.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	63
Factor A (Sexo)	1
Factor B (Porcentaje de Harina de plátano)	3
Factor A*B	3
Error	56

3.8 Datos tomados

- **Ganancia de peso:** Se determinó al finalizar el experimento, para ello se requirió de los pesos de los pollos al inicio y al final del ensayo, luego se aplicó la siguiente fórmula:

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

- **Peso final:** Se pesaron a todos los pollos antes de ingresar al galpón y se expresó en gramos por ave.
- **Conversión alimenticia:** La conversión alimenticia se calculó en base al alimento consumido y el incremento de peso al final del trabajo de campo.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Incremento de peso}}$$

- **Mortalidad:** Es el valor (%) que resulta de dividir el número de aves muertas entre el número inicial de aves y el resultado se multiplica por cien. Regularmente debe ser menos a 5%.

- **Análisis económico:** Se realizó empleando la metodología de análisis económico ABC, basado en los costos fijos y variables de la investigación.

3.9 Manejo del ensayo

Se construyó un galpón a base de caña guadua como postes, la estructura del galpón con paredes de malla plástica, en un espacio de 200 m².

La recepción de los pollitos fue el lunes 14 septiembre de 2022, a su llegada se los colocó en un corral con cama de cascarilla de arroz y con lámpara para su abrigo. Se suministró en el agua de bebida 5 ml de electrolitos por cada 5 litros de agua a la llegada. La criadora se retiró a los 8 días de la llegada, se mantuvo 2 focos durante las primeras semanas, al igual que el suministro de balanceado y agua.

Luego de la aleatorización de los tratamientos, se ubicaron los pollos en el galpón en sus respectivos lugares y se colocó letreros de identificación.

Se suministró el alimento balanceado y la harina de plátano de acuerdo a lo establecido en la Tabla 1. Cabe mencionar que el suministro de harina de plátano fue en la 4ta y 5ta semana.

Las camas fueron de cascarilla de arroz de 10 cm de alto; el volteo se realizó 2 veces por semana a partir de la 2da semana, con lo cual se aplicaba cal al voleo.

Como medidas de bioseguridad se colocó un recipiente con una solución de cloro (30 cc de cloro líquido en 1 L de agua) y cal para la desinfección del calzado.

La limpieza de los bebederos se realizó con detergente y se desinfectó con una solución de creso (1 litro de agua 3 cc de creso), cada 2 días.

El calendario de vacunación comenzó con la aplicación de la vacuna New Castle + Bronquitis a los 3 días, a los 10 días solo la vacuna de New Castle y a los 6 días posteriores se aplicó tercera vacuna (Nobilis Gumboro).

A los 45 días se registró el peso final de cada ave y su registro de acuerdo a cada tratamiento.

CAPÍTULO IV

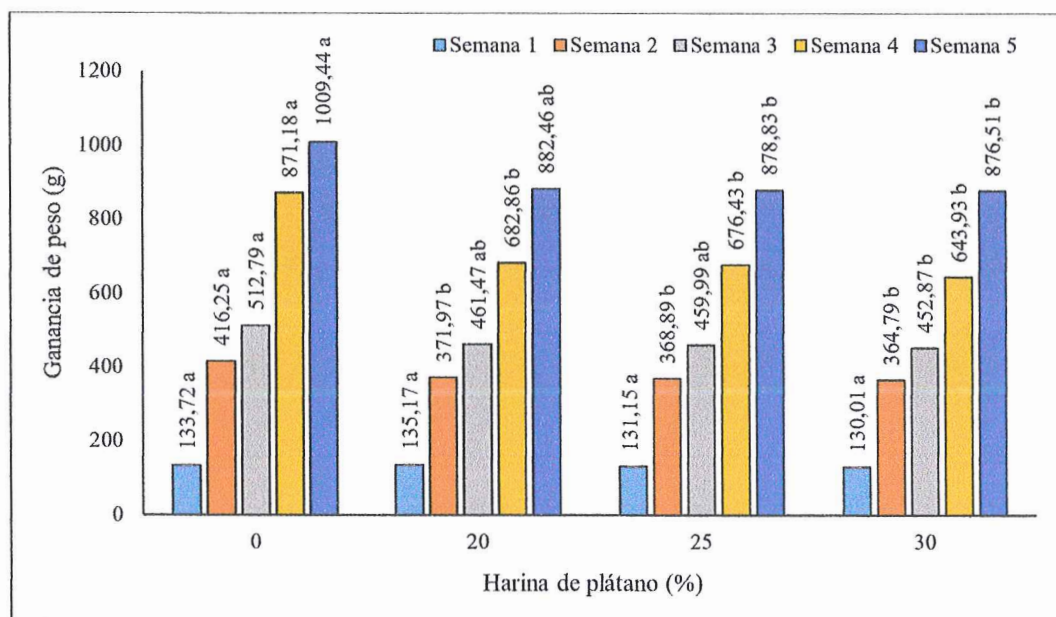
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Ganancia de peso

En los análisis de varianzas de la variable ganancia de peso (Anexo 2) se puede apreciar que existió diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) solo para efecto individual del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en las diferentes semanas de evaluación. Los coeficientes de variación fueron de 9.16, 5.09, 6.59, 8.52 y 10.01 %, respectivamente.

En la figura 2 se aprecia que los promedios de ganancia de peso semanal en pollos Broilers por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano), siendo de inclusión de 0 % de harina de plátano la mejor con valores de 133.72, 416.25, 512.79, 871.18 y 1009.44 gramos en la semana 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente; siendo estadísticamente superior a los demás porcentajes de inclusión evaluados.

Figura 2. Promedios de la ganancia de peso semanal por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.



Los resultados obtenidos a nivel del Testigo (0 % de harina de plátano) son similares a los obtenidos por Delgado y otros (2013) quienes al evaluar la formulación de un alimento hecho acorde a los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con harina de plátano verde, demostraron que no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos para variable ganancia de peso total. Es probable que la harina de plátano en su composición química tenga algún componente que hace que el animal no asimile el contenido proteico o de fibra lo que limita el aprovechamiento de subproducto como tal.

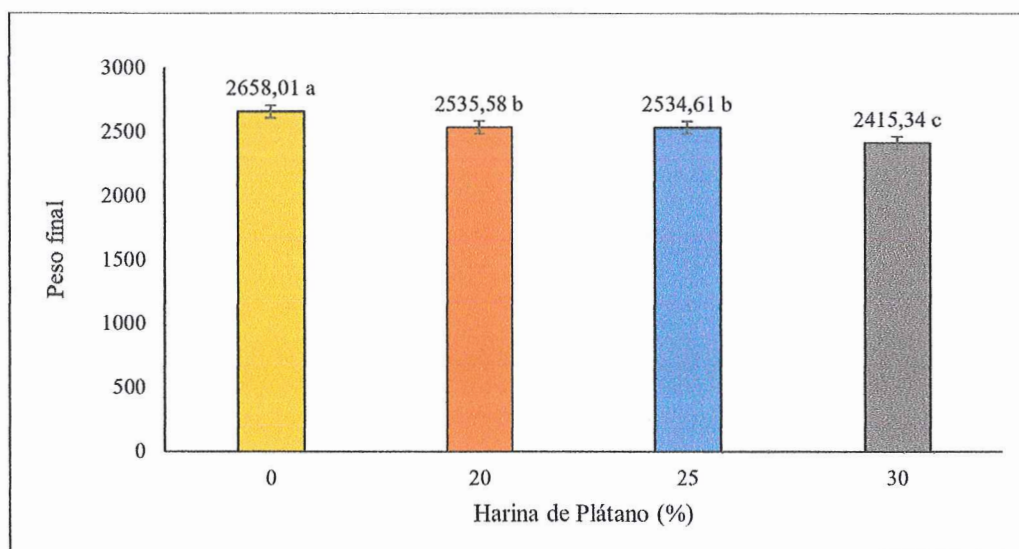
De igual manera le sucedió a Bernal y otros (2017) quienes al evaluar la ganancia de peso (GP) en la fase de crecimiento en ponedoras *Lohmann Brown*, alimentadas con diferentes niveles de harina de yuca y harina de plátano, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos evaluados, aunque la ganancia de peso fue mayor en el T0 (460,27 g).

4.2 Peso final

En el anexo 3 se reporta el análisis de varianza para la variable apariencia, en el cual se puede observar que existió diferentes estadísticas significativas ($p < 0.05$) solo para efecto individual del factor B (Porcentaje de harina de plátano) y el factor B (% de jalea). El coeficiente de variación fue de 4,95 %.

Los promedios de peso final por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) se aprecia en la figura 3, misma que muestra que la inclusión de 0 % de harina de plátano fue la de mayor peso final con 2658,01 gramos.

Figura 3. Promedios de peso final por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.



Al igual que la variable anterior, esta reporta como mejor dosis la testigo (0% de harina de plátano), aunque su valor es inferior al obtenido por Rangel (2021) quien al evaluar el efecto de la inclusión de harina de plátano verde en la dieta para pollos de engorde de la línea Ross 308 obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento T3 con un porcentaje de inclusión del 15% de harina de plátano verde con un peso corporal final 3316,66 gramos.

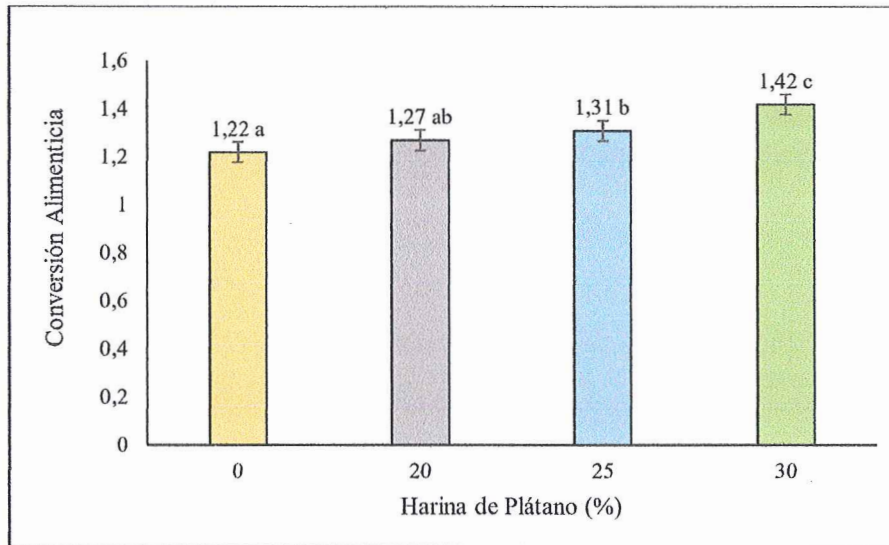
Lo mismo le ocurrió a Sánchez (2011) quien expone que el porcentaje de inclusión óptimo de harina de banano en dietas de pollos parrilleros fue el Testigo (0 %) seguido del grupo con 10%.

4.3 Conversión alimenticia

Al analizar los resultados de la variable conversión alimenticia a nivel estadístico en base al ADEVA expuesto en anexo 4, se dedujo que solo existió diferencias estadísticas significativas a nivel del factor individual B (Porcentaje de harina de plátano) ($p < 0,05$). El coeficiente de variación fue de 5,03 %.

Los resultados de la variable conversión alimenticia por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) se aprecia en la figura 4, misma que muestra que la inclusión de 0 % de harina de plátano fue la más eficiente al tener una menor conversión alimenticia con 1,22.

Figura 4. Promedios de conversión alimenticia por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.



Similar comportamiento productivo al reportado en la presente variable lo obtuvo Aguilar y Delgado (2021) quienes al evaluar el efecto de la sustitución parcial de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) variedad “Inguiri” por el maíz (*Zea mays*) en la alimentación de pollos Broiler (*Cobb 500*) demostró que para la conversión alimenticia existieron diferencias significativas, siendo el tratamiento testigo (alimento balanceado) quien obtuvo la mayor eficiencia. De igual manera paso con Guevara (2020) quien reportó que el comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*), que tuvo diferencia significativa en conversión alimenticia la mejor respuesta se presentó el tratamiento el T1 (testigo).

4.4 Mortalidad

Para esta variable no se detectó valores de mortalidad en los diferentes tratamientos evaluados; es probable que el buen manejo técnico llevado a cabo haya incidido sobre el parámetro productivo.

4.5 Análisis económico

En análisis económico realizado a los diferentes tratamientos en estudio se detalla en la tabla 8, en la cual se aprecia que los tratamientos que tienen 0 % de harina de plátano fueron más rentables ya que tuvieron una utilidad de 17,18 % (T7: Hembras 0 % HP) y 18,27 % (T8: Machos 0 % HP). En otras investigaciones como la de Guevara (2020) la mayor rentabilidad económica se presentó en el tratamiento T2 (5% Harina de Plátano), con el 55,97%

Tabla 8. Análisis económico en la investigación “Comportamiento productivo de pollos Broilers con la suplementación de harina de plátano”.

Detalle	Tratamientos							
	T1 (Hembra 20% HP)	T2 (Machos 20% HP)	T3 (Hembra 25% HP)	T4 (Machos 25% HP)	T5 (Hembras 30% HP)	T6 (Machos 30% HP)	T7 (Hembras 0% HP)	T8 (Machos 0% HP)
Rendimiento(libras)	44,47	45,09	45,40	44,13	41,51	43,80	45,80	48,08
Precio de lb	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00
Ingreso venta de pollos	\$44,47	\$45,09	\$45,40	\$44,13	\$41,51	\$43,80	\$45,80	\$48,08
Ingreso venta de pollinaza	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
Beneficio bruto	\$44,55	\$45,17	\$45,48	\$44,20	\$41,59	\$43,88	\$45,88	\$48,16
Costos fijos								
Pollitos bb	\$5,72	\$5,72	\$5,72	\$5,72	\$5,72	\$5,72	\$5,72	\$5,72
Infraestructura	\$0,74	\$0,74	\$0,74	\$0,74	\$0,74	\$0,74	\$0,74	\$0,74
Insumos (comederos, bebederos, entre otros)	\$7,52	\$7,52	\$7,52	\$7,52	\$7,52	\$7,52	\$7,52	\$7,52
Material de cama	\$3,13	\$3,13	\$3,13	\$3,13	\$3,13	\$3,13	\$3,13	\$3,13
Vacunas	\$1,09	\$1,09	\$1,09	\$1,09	\$1,09	\$1,09	\$1,09	\$1,09
Vitaminas	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40
Desinfectantes	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61	\$0,61
Servicios básicos (energía eléctrica)	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47	\$0,47
Total costos fijos	\$19,67	\$19,67	\$19,67	\$19,67	\$19,67	\$19,67	\$19,67	\$19,67

Costos variables								
Harina de plátano	\$0,86	\$0,93	\$1,08	\$1,16	\$1,30	\$1,39	\$0,00	\$0,00
Balanceado (Granjero)	\$18,32	\$19,69	\$18,32	\$37,35	\$18,32	\$19,69	\$18,32	\$19,69
Mano de obra	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$0,00	\$0,00
Total costos variables	\$29,03	\$30,46	\$29,25	\$48,35	\$29,46	\$30,92	\$18,32	\$19,69
Costo total	\$48,71	\$50,13	\$48,92	\$68,03	\$49,14	\$50,60	\$38,00	\$39,36
Beneficio neto	-\$4,16	-\$4,97	-\$3,45	-\$23,82	-\$7,55	-\$6,72	\$7,88	\$8,80
Relación Beneficio & Costo	0,91	0,90	0,93	0,65	0,85	0,87	1,21	1,22
Utilidad (%)	-9,33	-11,00	-7,58	-53,90	-18,15	-15,31	17,18	18,27

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- No existió mortalidad en los tratamientos con la suplementación de harina de plátano, el comportamiento productivo de los pollos Broilers fue afectado solo por el factor B (Porcentaje de harina de plátano) en las variables ganancia de peso y conversión alimenticia, siendo superior el 0 % de harina de plátano con valores de 133,72, 416,25, 512,79, 871,18 y 1009,44 gramos en la semana 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente y una C.A de 1,22.
- El porcentaje de harina de plátano en grandes cantidades podría ser perjudicial para los pollos broilers.
- Al realizar el análisis económico de los tratamientos de estudio dio como resultado 0 % de harina de plátano fue la más rentable ya que tuvieron una utilidad de 17,18 % en el T7 Hembras y 18,27 % en el T8 Machos.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer mayores investigaciones con el uso de residuos de plátano para la alimentación de pollos.
- Emplear subproducto de la zona de El Carmen para la suplementación alimenticia diferente a la harina de plátano del fruto, pudiendo ser las hojas o el pseudotallo
- Realizar mayores investigaciones con el uso de la cascara de plátano en la formulación de dietas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C., y Delgado, J. (2021). *Evaluación de la sustitución parcial de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) por el maíz*. Tesis. Ing. Agraria. Universidad Católica Sedes Sapientiae.
https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1519/Aguilar_Delgado_tesis_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arce, J., López, C., y Ávila, E. (2020). *Conceptos del aparato digestivo en el pollo de engorda*. Revista electrónica BM editores.
<https://bmeditores.mx/avicultura/conceptos-del-aparato-digestivo-en-el-pollo-de-engorda/>
- Aviagen S.A. (2018). *Manejo del pollo de engorde*.
https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf
- Barrios, E. (2014). *Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros*. p. 21.
<https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>
- Bernal, W., Mantilla, J., y Alvarado, W. (2017). *Efecto de la alimentación con harina de yuca (*Manihot sculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca*) en crecimiento de gallinas ponedoras Lohmann Brown*. Revista de Investigación en Ciencia y Biotecnología Animal 1(1).
321282460_Efecto_de_la_alimentacion_con_harina_de_yuca_Manihot_sculenta_y_platano_Musa_paradisiaca_en_crecimiento_de_gallinas_ponedoras_Lohmann_Brown
- Brown, R. (08 de 11 de 2015). Obtenido de www.earthpolicy.org
- Cobb S.A. (2019). *Pollos de engorde. Guía de manejo*. p. 92. https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0able/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf
- Delgado, E., Orozco, Y., y Uribe, P. (2013). *Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo*. Revista Zootecnia Trop. vol.31 no.4.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692013000400002

- Fernández. (2015). Pigmentación en pollo de engorde. *El sitio Avicola*. Obtenido de Pigmentación en pollo de engorde: <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>
- Guevara, J. (2020). *Comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (Musa paradisiaca)*. Tesis Ing. Zootécnica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5967/1/T-UTEQ-103.pdf>
- Haslinda, W., Cheng, L., Chong, L., y Noor, A. (2009). *Chemical composition and physicochemical properties of green banana (Musa acuminata x balbisiana Colla cv. Awak) flour*. Obtenido de Revista Int J Food Sci Nutr. Suppl. 4:232-9.: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19449278/>
- Instituto Nacional Tecnológico INATEC. (2016). *Manual sobre nutrición animal*. Obtenido de <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- Medina, J., Zambonino, M., y Gruezo, X. (2018). *Materias primas con alto contenido de fibra dietética y almidón resistente para la preparación de sopas deshidratadas de vegetales*. Revista Científico-Académica Multidisciplinaria. v. 3, n. 4, p. 64-81. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/457>
- Menezes, E., Tadini, C., Tribess, T., Zuleta, A., Binaghi, J., Pak, N., Lajolo, F. (2011). *Chemical Composition and Nutritional Value of Unripe Banana Flour (Musa acuminata, var. Nanicão)*. Revista Plant Foods Hum Nutr: https://www.researchgate.net/publication/51470207_Chemical_Composition_and_Nutritional_Value_of_Unripe_Banana_Flour_Musa_acuminata_var_Nanico
- Ojeda, G. (2020). *Se considera como ración alimentaria a la cantidad de un alimento que permite cubrir las necesidades nutricionales de una especie. El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una dieta para pollo broiler con la inclusión de harina de plátano*. <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/handle/123456789/896>
- Pelissari, F., Andrade, M., Amaral, P., y Menegalli, F. (2012). *Isolation and characterization of the flour and starch of plantain bananas (Musa paradisiaca)*. Obtenido de Revista Biosynthesis Nutrition Biomedical. Volume64, Issue5: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/star.201100133>
- Peñañiel, C. (2015). *Composición química y degradabilidad ruminal in situ de subproductos de maracuyá (Passiflora edulis) y Plátano (Mussa AAB)*. Tesis Ing.

- Agropecuaria. Universidad Técnica de Quevedo:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4657/1/T-UTEQ-198.pdf>
- Rangel, R. (2021). *Efecto de la Inclusión de Harina de Plátano Verde en la Dieta para Pollos de Engorde de la Línea ROSS 308*. Tesis Zootécnia. Universidad de Pamplona:
http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1945/1/Rangel_2021_TG.pdf
- Rodríguez, C. (2003). *Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal*.
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf
- Rodríguez, d. (14 de 08 de 2009).
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t28083.htm>
- Sánchez, R. (2011). *La harina de banano verde con cáscara como sustituto del maíz y la adición de extracto de alcachofa cynara scolymus en la alimentación de pollos*. Tesis Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Técnica de Machala:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1344#:~:text=El%20menor%20consumo%20de%20alimento,seguidas%20del%205%20y%2015%25.>
- Santini, F. (2014). *Nutrición Animal Aplicada*. p. 54.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf
- Seijas, E. (2014). *Nutrición y Fisiología Perinatal en aves*.
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-fisiologia-perinatal-aves-t31278.htm>
- Seriba, D. (2018). *Peel meals as feed ingredients in poultry diets: Chemical composition, dietary recommendations and prospects*. Revista J Anim Physiol a Anim Nutr 102(2):
https://www.researchgate.net/publication/326419815_Peel_meals_as_feed_ingredients_in_poultry_diets_Chemical_composition_dietary_recommendations_and_prospects
- Universidad Tecnológica de Mixteca. (2009). *Empleo del follaje de plantas de Musa spp*. Ficha. https://www.utm.mx/edi_antteriores/temas037/N5.pdf

Yucailla, A. (2017). *Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador*. Revista electrónica veterinaria.
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Banco fotográfico del ensayo.



Construcción de jaulas para tratamientos



Distribución de los tratamientos



Vacunación



Suministro de alimento

Anexo 2. ADEVA de la variable ganancia de peso.

Semana 1

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	35,46	35,46	0,24	0,6257	ns
Factor B	3	266,59	88,86	0,60	0,6159	ns
Factor A*Factor B	3	1518,58	506,19	3,43	0,0229	*
Error	56	8256,15	147,43			
Total	63	10076,78				
C.V (%)				9,16		

Semana 2

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,02	0,02	0,02	0,8773	ns
Factor B	3	17,83	5,94	6,05	0,0012	**
Factor A*Factor B	3	3,77	1,26	1,28	0,2902	ns
Error	56	55,02	0,98			
Total	63	76,65				
C.V (%)				5,09		

Semana 3

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	1,62	1,62	0,79	0,3765	ns
Factor B	3	18,5	6,17	3,03	0,0369	*
Factor A*Factor B	3	9,11	3,04	1,49	0,2272	ns
Error	56	114,12	2,04			
Total	63	143,35				
C.V (%)				6,59		

Semana 4

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	14,78	14,78	2,86	0,0961	ns
Factor B	3	181,6	60,53	11,73	<0,0001	**
Factor A*Factor B	3	9,66	3,22	0,62	0,6027	ns
Error	56	289,03	5,16			
Total	63	495,07				
C.V (%)				8,52		

Semana 5

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	3,41	3,41	0,38	0,5415	ns
Factor B	3	54,04	18,01	1,99	0,0412	*
Factor A*Factor B	3	0,26	0,09	0,01	0,9987	ns
Error	56	506,61	9,05			
Total	63	574,32				
C.V (%)				10,01		

Anexo 3. ADEVA de la variable peso final.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	49057,82	49057,82	3,11	0,0833	ns
Factor B	3	471147,63	157049,21	9,96	<0,0001	**
Factor A*Factor B	3	110349,15	36783,05	2,33	0,0839	ns
Error	56	883357,09	15774,23			
Total	63	1513911,68				
C.V (%)				4,95		

Anexo 4. ADEVA de la variable conversión alimenticia.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,05	0,05	3,60	0,0629	ns
Factor B	3	0,56	0,19	13,02	<0,0001	**
Factor A*Factor B	3	0,01	0,00	0,31	0,8179	ns
Error	56	0,81	0,01			
Total	63	1,43				
C.V (%)				9,23		