



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Proyecto de investigación

Previo a la obtención de Ingeniero Agropecuario

Evaluación de la alimentación de pollos broilers con complementos de forrajes verdes hidropónicos Maíz (*Zea mays*) y Lenteja (*Lens culinaris*) en Los Bajos de Pechiche, Montecristi 2025.

Autores:

Coppiano Zambrano Jesús Teresa

Jativa Reyes Nayely Dayanara

Tutor:

Dr. Ramón Antonio Molina Basurto. Mg.

Manta-Manabí-Ecuador

2025(2)

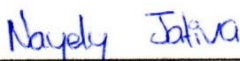
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Coppiano Zambrano Jesús Teresa con número de cédula 131599105-7 y Jativa Reyes Nayely Dayanara con número de cédula 135017473-4 estudiantes de la Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías, de claro que todos los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación con el tema “Evaluación de la alimentación de pollos broilers con complemento de forraje verde hidropónico maíz (*Zea mays*) y lenteja (*Leans culinaris*) en Los Bajos de Pechiche, Montecristi 2025” previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria, bajo la supervisión del tutor Dr. Ramòn Antonio Molina Basurto. MVZ, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas, por lo que son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Jesús Teresa Coppiano Zambrano

C.I. 131599105-7



Nayely Dayanara Jativa Reyes

C.I. 135017473-4

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 46

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

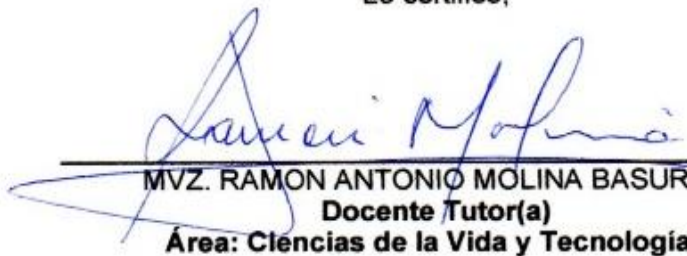
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Coppiano Zambrano Jesús Teresa, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2025_1-2025_2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"EVALUACIÓN DE LA ALIMENTACION DE POLLOS BROILERS CON COMPLEMENTOS DE FORRAJE VERDES HIDROPÓNICOS MAIZ(ZEA MAYS) Y LENTEJA (LENS CULINARIS) EN LOS BAJOS DE PECHICHE, MONTECRISTI, 2025"**.

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, y la originalidad del mismo, requisitos 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.

Manta, 16 de enero de 2026.

Lo certifico,


MVZ. RAMON ANTONIO MOLINA BASURTO
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias de la Vida y Tecnologías

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 46

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

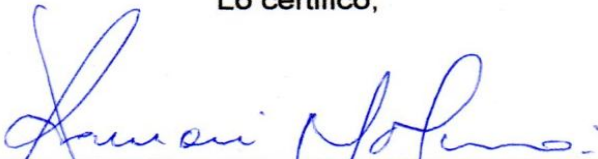
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante, Jativa Reyes Nayely Dayanara, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2025_1-2025_2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“EVALUACIÓN DE LA ALIMENTACION DE POLLOS BROILERS CON COMPLEMENTOS DE FORRAJE VERDES HIDROPÓNICOS MAIZ(ZEA MAYS) Y LENTEJA (LENS CULINARIS) EN LOS BAJOS DE PECHICHE, MONTECRISTI 2025”**.

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, y la originalidad del mismo, requisitos 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.

Manta, 16 de enero de 2026.

Lo certifico,



MRZ RAMON ANTONIO MOLINA BASURTO
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias de la Vida y Tecnologías

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente, queremos agradecer a Dios por guiarnos en este camino y por brindarnos sabiduría, fortaleza y resiliencia para seguir adelante en cada etapa de este proceso.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional y por ser un pilar fundamental durante todo este recorrido; gracias por estar siempre presentes y por brindarnos su ayuda cuando más la necesitábamos. Este logro también es gracias a ustedes.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestro asesor de tesis, MVZ. Ramón Antonio Molina Basurto, por su arduo trabajo, su valiosa entrega y compromiso al guiarnos, así como por su constante apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

De igual manera, agradecemos al Ing. George García, Mg. Sc., y al Ing. Valter Mero, por brindarnos su apoyo en todo momento, por su sabiduría, paciencia y dedicación. Gracias infinitas por haber sido más que profesores, verdaderos mentores.

A los distinguidos miembros del tribunal, MVZ. María Gabriela Farías Delgado y el MVZ. Elizalde Exequiel Cárdenas Reyes, agradecemos sus valiosas observaciones, orientación y aportes académicos, los cuales contribuyeron significativamente al fortalecimiento del presente trabajo.

Finalmente, a nuestros docentes, gracias por su compromiso, paciencia y dedicación. No solo nos enseñaron materias, sino también a pensar críticamente, a ser curiosos y a no rendirnos. Gracias por creer en nosotros incluso cuando dudábamos, por acompañarnos en cada desafío y por dejar una huella imborrable en nuestros corazones.

Hoy no decimos adiós, sino gracias. Gracias por ese pedacito de corazón en cada clase y por cada “tú puedes” que nos animó a salir de nuestra zona de confort.

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y gratitud, dedico este trabajo a quienes han sido mi impulso, guía y apoyo a lo largo de este proceso académico.

A mis queridos padres, en especial a mi madre Magaly Reyes, por ser el mayor ejemplo de dedicación, esfuerzo y amor incondicional. Agradezco profundamente su apoyo constante en cada etapa de mi vida, sus consejos, su confianza en mí incluso en aquellos momentos en los que dudé de mis capacidades, y por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Dedico con todo mi amor este trabajo a mi abuela Mariana Reyes, quien, aunque no se encuentra físicamente presente, sé que desde el cielo me ha guiado y motivado para alcanzar mis metas. Agradezco de todo corazón sus enseñanzas, los momentos compartidos y el inmenso amor que siempre me brindó. Este logro es por y para ella.

A mis sobrinos Neymar, Luan y Neythan, quienes han sido una fuente constante de motivación para seguir adelante; gracias por sus sonrisas, su cariño infinito y por su presencia en cada etapa de este camino. Este logro también es para ustedes.

A mi compañera y amiga Teresa Coppiano, por ser un pilar fundamental durante este proceso, por las risas, los desacuerdos y los retos compartidos, así como por su apoyo, paciencia y compromiso constante a lo largo de este trabajo.

Finalmente, a mi familia y amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional; gracias por estar siempre presentes para escucharme, animarme y recordarme mi fortaleza en los momentos en que pensé rendirme.

Este logro académico es reflejo del amor, la confianza y el compromiso que cada uno de ustedes depositó en mí. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

Nayely J.

Con todo mi cariño y gratitud, dedico este trabajo a quienes han sido mi impulso, guía y apoyo a lo largo de este proceso académico.

De manera especial, a mi querido tío Carlos Coppiano, quien ha sido un ejemplo de dedicación y esfuerzo. Agradezco profundamente su apoyo constante en cada etapa de mi vida y la confianza depositada en mí, incluso en los momentos de mayor inseguridad.

A mi madre Teresa Coppiano, por su ayuda, su acompañamiento y su fortaleza, que fueron fundamentales durante el desarrollo de este proceso.

A José Falcones, por ser un compañero de vida, por escucharme, apoyarme y motivarme constantemente a superarme y a no rendirme.

A mi tía Juana Coppiano y a mi prima María Gavilanes, por estar siempre presentes, por su apoyo constante y por la confianza depositada en mí a lo largo de este proceso.

A mi compañera y amiga de tesis Dayanara Jativa, por las risas compartidas, los desacuerdos superados y los retos afrontados juntas, así como por su apoyo, paciencia y compromiso durante la realización de este trabajo.

Finalmente, a mi familia, por su apoyo incondicional, su comprensión y su confianza constante. Este logro académico es reflejo del amor y la fe que cada uno de ustedes depositó en mí.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

Teresa C.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres tratamientos alimenticios sobre la ganancia de peso en pollos broilers durante 42 días en la finca “Virgen de Guadalupe”, ubicada en Los Bajos de Pechiche. Se analizaron diferentes indicadores productivos, tales como la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el rendimiento a la canal y la tasa de mortalidad de las aves. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) de tipo unifactorial, con tres tratamientos y un total de 150 pollos broilers. Se comparó el sistema de alimentación tradicional con un sistema complementado con forraje verde hidropónico de lenteja y maíz, con el propósito de determinar cuál alternativa favorece mejor el desarrollo de los pollos de engorde. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), destacándose el tratamiento T3, correspondiente al forraje verde hidropónico de lenteja (*Lens culinaris*), el cual alcanzó el mayor peso promedio final de 3.274,0 gramos por ave. Asimismo, presentó la mejor conversión alimenticia con un índice de 0,99, evidenciando un uso más eficiente del alimento. En cuanto al rendimiento a la canal, también se registró el valor más alto con 91,40 %, lo que indica una mayor cantidad de carne aprovechable. Se concluye que el tratamiento T3 mejoró significativamente el rendimiento productivo de los pollos bajo las condiciones del estudio.

Palabras clave: *Lens culinaris*; *Zea mays*; forraje verde hidropónico; nutrición avícola; pollos de engorde; producción sostenible.

SUMMARY

This research aimed to evaluate the effect of three feeding treatments on weight gain in broiler chickens over 42 days at the "Virgen de Guadalupe" farm, located in Los Bajos de Pechiche. Different production indicators were analyzed, such as weight gain, feed conversion ratio, carcass yield, and mortality rate. A completely randomized design (CRD) of the single-factor type was used, with three treatments and a total of 150 broiler chickens. The traditional feeding system was compared with a system supplemented with hydroponic green fodder of lentils and corn, in order to determine which alternative best promotes the development of the broiler chickens. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test at a 5% significance level. The results showed significant differences between treatments ($p < 0.05$), with treatment T3, corresponding to hydroponic green lentil (*Lens culinaris*) fodder, standing out. This treatment achieved the highest average final weight of 3,274.0 grams per bird. It also exhibited the best feed conversion ratio (FCR) of 0.99, demonstrating more efficient feed utilization. Carcass yield was also the highest, at 91.40%, indicating a greater quantity of usable meat. It is concluded that treatment T3 significantly improved the productive performance of the chickens under the study conditions.

Keywords: *Lens culinaris*; *Zea mays*; hydroponic green forage; poultry nutrition; broiler chickens; sustainable production.

TABLA DE CONTENIDO

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	I
DECLARACION DE AUTORIA.....	II
CERTIFICACION.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
SUMMARY.....	VII
INDICE.....	VII
TABLA DE FIGURA.....	IX
INDICE DE TABLAS.....	X
INDICE DE ANEXO.....	XI
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivo especifico	2
2.3. VARIABLES	2
2.3.1. Variables independientes	2
2.3.2. Variable dependiente	2
III. Hipotesis	3
3.1. Hipótesis alternativa (HA)	3
3.2. Hipótesis nula (H0)	3
IV. Metodología.....	4
4.1. Ubicación y duración del proyecto	4
4.2. CARACTERISTICAS EDAFOCLIMÁTICAS	5
4.3. Materiales y Equipo	5
4.3.1. Materiales Experimental	5
4.3.2. Materiales de Campo	5

4.3.3. Equipos	6
4.4. Vacunación	6
4.1. Sanidad.....	7
V. Complementación de forrajes verdes hidropónicos; Maíz (<i>Zea mays</i>) y Lenteja (<i>Lens culinaris</i>).....	8
VI. Diseño Experimental	9
VII. Variables evaluadas	10
7.1. Conversión alimenticia	10
7.2. Peso por semana.....	10
7.3. Rendimiento canal	10
7.4. Mortalidad.....	10
VIII. RESULTADOS	11
8.1. Ganancia de peso	11
8.2. Conversión Alimenticia	15
8.3. Rendimiento de la canal.....	16
8.4. Mortalidad.....	17
IX. Discusión	17
X. Conclusiones.....	19
XI. Recomendaciones	20
XII. Referencias bibliografía.....	21
XIII. Anexos	26

Tabla de Figuras

Figura 1	Ubicacion geografica de la “Finca Virgen de Guadalupe” lugar de investigación.	4
Figura 2	Peso semanal de los tratamientos entre los 21 y 28 días de edad.....	12
Figura 3	Peso semanal de los tratamientos entre los 28 y 35 días de edad.....	13
Figura 4	Peso semanal de los tratamientos entre los 35 y 42 días de edad.....	14
Figura 5	Resultado de la Conversión Alimenticia de los 3 tratamientos experimentales.....	15
Figura 6	Resultado del Rendimiento canal de los 3 tratamientos experimentales.....	16

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos edafoclimáticos de Los Bajos-Montecristi	5
Tabla 2	Plan de vacunación durante el ciclo productivo del pollo de engorde.....	6
Tabla 3	Programa de manejo sanitario en pollos broilers durante el ciclo productivo.	7
Tabla 4	Composicion nutricional de forraje verde hidropónico de maíz (<i>Zea mays</i>).....	8
Tabla 5	Composicion nutricional de forraje verde hidropónico de lenteja (<i>Lens culinaris</i>)	9
Tabla 6	Toma de peso correspondientes a la primera semana de la investigación.....	11
Tabla 7.	Toma de peso correspondientes a la segunda semana de la investigación	13
Tabla 8	Toma de peso correspondientes a la segunda semana de la investigación	14

ANEXO

ANEXO 1: Construcción del galpón.....	26
ANEXO 2: Instalación eléctrica.....	26
ANEXO 3: Cerramiento del galpón con lona	26
ANEXO 4: Instalación de focos.....	27
ANEXO 5: Instalación y desinfección de cama para recibimiento de los pollitos	27
ANEXO 6: Llegada de los pollitos.	27
ANEXO 7: Se recibió a los pollitos con vitaminas.....	27
ANEXO 8: Se los recibió con una temperatura de 30 °C establecida con su edad.....	27
ANEXO 9: Vacunación con Gumboro.....	28
ANEXO 10 : Vitaminización después de las vacunas	28
ANEXO 11: Limpieza de camas.....	28
ANEXO 12: Forraje verde hidropónico de maíz (<i>Zea mays</i>).....	29
ANEXO 13: Forraje verde hidropónico de lenteja (<i>Lens culinaris</i>).....	29
ANEXO 14: Preparación de complementos de forrajes con balanceado.....	29
ANEXO 15: Colocación de los tratamientos alimenticio; Tratamiento 1 (Testigo) Balanceado comercial.....	30
ANEXO 16: Tratamiento 2; Forraje verde hidropónico de maíz + balanceado comercial.....	30
ANEXO 17: Tratamiento 3; Forraje verde hidropónico de lenteja + balanceado comercial.....	31
ANEXO 18: Ganancia de peso de la primera semana de investigación del T1 (TESTIGO).....	31
ANEXO 19: Ganancia de peso de la primera semana de investigación del T2	31

ANEXO 20: Ganancia de peso de la primera semana de investigación del T3.....	31
ANEXO 21: Ganancia de peso de la segunda semana de investigación del T1 (TESTIGO).....	31
ANEXO 22: Ganancia de peso de la segunda semana de investigación del T2.....	31
ANEXO 23: Ganancia de peso de la segunda semana de investigación del T3.....	31
ANEXO 24: Ganancia de peso final de la investigación del T1 (TESTIGO).....	32
ANEXO 25: Ganancia de peso final de la investigación del T2.....	32
ANEXO 26: Ganancia de peso final de la investigación del T3.....	32
ANEXO 27: Rendimiento de la canal	32

I. Introducción

La cría de pollos de engorde se considera una de las actividades más importantes en la industria avícola, dada su acelerada tasa de crecimiento y la alta necesidad de carne en el mercado global. (INEC, 2020). Sin embargo, uno de los principales obstáculos que enfrenta este modelo de producción es el alto costo de los alimentos balanceados, que constituye la mayor parte del presupuesto de producción. Esta circunstancia ha llevado a la búsqueda de opciones alimenticias que puedan aumentar la productividad y, al mismo tiempo, reducir los costos sin comprometer el bienestar de las aves (Chashnamote, 2025). En este escenario, el forraje verde creado a través de hidroponía ha generado interés como una alternativa efectiva para la alimentación animal, dado que permite obtener biomasa vegetal fresca en áreas limitadas, utilizando menos agua y en periodos más cortos. (Hidalgo, 2023). Diversas investigaciones recientes sugieren que el forraje hidropónico puede suministrar nutrientes vitales y mejorar la digestibilidad de los alimentos, impactando favorablemente en aspectos productivos como el aumento de peso y la conversión de alimento en pollos de engorde. (Tituaña, 2023). Además, estudios llevados a cabo en sistemas avícolas han evidenciado que el manejo adecuado del forraje hidropónico, sobre todo al incorporar granos como maíz y leguminosas como lentejas, puede mejorar la productividad de las aves sin elevar las tasas de mortalidad. Asimismo, su utilización fomenta prácticas más sostenibles en la producción, al disminuir la necesidad de insumos externos y facilitar un uso más eficiente de los recursos que se tienen (Torrico, 2022).

A pesar de estos progresos, todavía hay escasa información sobre el impacto del control en la provisión de forraje verde hidropónico en sistemas avícolas de pequeña escala, en especial en áreas rurales. (Mero et al., 2022). Por esta razón el objetivo de este trabajo de investigación fue, determinar el efecto del uso del complemento de forraje verde hidropónico de maíz y lenteja en la alimentación de los pollos broilers, con el fin de mejorar su rendimiento productivo en Los Bajos de Pechiche 2025. Evaluando indicadores productivos como el incremento de peso, la conversión alimentaria y la mortalidad, planteándose como hipótesis nula (H_0) que dicho suministro no produce diferencias significativas en estas variables productivas, y como hipótesis alternativa (H_1) que el uso de forraje verde hidropónico sí genere diferencias significativas en el desempeño productivo de los pollos de engorde.

II. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar el efecto del uso del complemento de forraje verde hidropónico de maíz y lenteja en la alimentación de los pollos broilers, con el fin de mejorar su rendimiento productivo en Los Bajos de Pechiche 2025.

2.2. Objetivo específico

- Comparar el efecto del forraje verde hidropónico de maíz y lenteja como complemento alimenticio en la dieta de pollos broilers.
- Analizar el rendimiento de conversión alimenticia en cada complemento forrajero evaluado.

2.3. VARIABLES

2.3.1. Variables independientes

- Forraje verde hidropónico lenteja (*Leans culinaris*)
- Forraje verde hidropónico maíz (*Zeas mays*)

2.3.2. Variable dependiente

- Evaluación en la alimentación de pollos broilers

III. Hipotesis

3.1. Hipótesis alternativa (HA)

Durante el desarrollo del proyecto si hubo diferencia estadísticamente significativa en la alimentación de pollos broilers con maíz y lenteja como complemento de forraje verde hidropónico en Los Bajos de Pechiche.

3.2. Hipótesis nula (H0)

Mientras que en la hipótesis nula se rechaza ya que si hubo diferencia estadísticamente significativa en la alimentación de pollos broilers con maíz y lenteja como complemento de forraje verde hidropónico en Los Bajos de Pechiche.

IV. Metodología

4.1. Ubicación y duración del proyecto

El presente trabajo de investigación se realizó en la “Finca Virgen de Guadalupe”, en la comunidad de Los Bajos del Pechiche, ubicada en el suroeste del cantón Montecristi, provincia de Manabí. Sus coordenadas aproximadas son Latitud 1°05'18.08" Sur y Longitud 80°41'08.45" Oeste.

Figura 1 Ubicación geográfica de la “Finca Virgen de Guadalupe” lugar de investigación.



Imagen geográfica obtenida por: Google Earth 2026.

4.2. CARACTERISTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

Tabla 1. *Datos edafoclimáticos de Los Bajos-Montecristi*

Parámetros	Promedio
Precipitación media anual	375-440 mm
Humedad relativa	76-83%
Temperatura media anual	25,1°C.
Heliofanía anual	1000 (Hora sol)
Topografía	Terreno Irregular
Textura del suelo	Arcilloso
Altitud	300 m.s.n.m

Autor: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2026).

4.3. Materiales y Equipo

4.3.1. Materiales Experimental

- Forraje verde hidropónico maíz (*Zea mays*)
- Forraje verde hidropónico lenteja (*Lens culinaris*)

4.3.2. Materiales de Campo

- Bebederos
- Comederos
- Bandeja de germinación
- Aserrín
- Focos
- Tanques

4.3.3. Equipos

- Germinadora
- Balanza
- Termómetro

4.4. Vacunación

Tabla 2 Plan de vacunación durante el ciclo productivo del pollo de engorde

Edad del ave	Vacuna	Vía de aplicación	Finalidad	Observación
Día 3	Gumboro (IBD)	Agua de bebida ocular	Prevenir inmunosupresión temprana.	Prevención
Día 3 - 7	Newcastle + Bronquitis Infecciosa (cepas vivas)	Ocular, nasal o agua de bebida	Proteger contra enfermedades respiratorias. Virales	Si hay infestación fuerte en la zona se vacuna desde los 3 días si no dentro de los 5 a 7 días
Día 14	Refuerzo Gumboro	Agua de bebida ocular	Consolidar inmunidad contra IBD.	
Día 18 – 21	Refuerzo Newcastle + Bronquitis Infecciosa	Agua de bebida spray	Mantener protección en etapa crítica de engorde.	Para reforzar contra bronquitis infecciosa y el newcastle
Día 21 – 24 (opcional según zona)	Viruela aviar	Ala-punción	Evitar lesiones cutáneas y en mucosas.	Si esta presente la enfermedad en la zona Opcional
Día 14 – 21 (opcional según zona)	Coccidiosis (vacuna viva)	Agua de bebida	Controlar Coccidiosis intestinal en zonas de alta incidencia.	Si hay infestación fuerte en la zona Opcional

Autor: (Reyes, 2026)

4.1. Sanidad

Tabla 3 Programa de manejo sanitario en pollos broilers durante el ciclo productivo.

Semana / Día	Actividad	Objetivo	Observaciones
Antes de la llegada de los pollitos	Desinfección total del galpón, equipos, bebederos y comederos	Eliminar agentes patógenos	Usar desinfectantes aprobados (amonios cuaternarios, yodo, glutaraldehído).
Día 1	Recepción de pollitos	Prevenir enfermedades desde el inicio	Mantener cama seca, temperatura adecuada y agua limpia.
Día 3	Probióticos o prebióticos en agua	Fortalecer flora intestinal	Mejora digestión y reduce diarreas.
Semana 1 - 2	Programa de vacunación (Newcastle, Gumboro, Bronquitis)	Prevenir enfermedades virales frecuentes	Ver plan de vacunación.
Semana 2 - 3	Desparasitación (si es necesario)	Controlar coccidios y parásitos intestinales	Aplicar anticoccidianos en el alimento o agua.
Semana 3 - 4	Revisión sanitaria (peso, mortalidad, síntomas)	Detectar problemas a tiempo	Eliminar animales enfermos para evitar contagio.
Semana 4 - 5	Refuerzo de vacunación (Newcastle + Gumboro)	Mantener inmunidad alta	Depende de duración del ciclo.
Durante todo el ciclo	Limpieza y desinfección diaria de bebederos y comederos	Evitar proliferación de bacterias	Usar agua limpia y fresca.
Durante todo el ciclo	Control de cama (secar, remover, añadir viruta)	Prevenir humedad y enfermedades respiratorias	Mantener amoníaco bajo.
Durante todo el ciclo	Bioseguridad estricta	Evitar ingreso de enfermedades	Control de ingreso de personas, pediluvios, ropa limpia.

Autor: (Baca, 2024).

V. Complementación de forrajes verdes hidropónicos; Maíz (*Zea mays*) y Lenteja (*Lens culinaris*)

La complementación alimenticia se llevó a cabo a partir del séptimo día del proceso de germinación de la semilla, dado que en esta etapa se observó el punto óptimo en cuanto a su valor nutricional (Chavarria et al., 2022). Particularmente por alcanzar su mayor concentración de proteínas, como se puede observar (**Tabla 4 y 5**). Además, durante este periodo, la semilla presenta una mejora significativa en su palatabilidad, lo que favorece su aceptación por parte de los pollos (Ornella, 2021).

Tabla 4 Composición nutricional de forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*)

Parámetro nutricional	Valor (Base fresca)
Proteína cruda	2% – 4%
Energía metabolizable (aves)	420 – 480 kcal/kg
Fibra cruda	1,8 % – 2,7 %
Minerales (cenizas totales)	0,3 % – 0,45 %
Calcio (Ca)	0,008 % – 0,023 %
Fósforo (P)	0,038 % – 0,053 %

Autor: (Sanchez, 2023)

Tabla 5 Composicion nutricional de forraje verde hidropónico de lenteja (*Lens culinaris*)

Parámetro nutricional	Valor (Base fresca)
Proteína cruda	4% – 6%
Energía metabolizable (aves)	480 – 560 kcal/kg
Fibra cruda	1,6 % – 2,8 %
Minerales (cenizas totales)	0,6 % – 1 %
Calcio (Ca)	0,02 % – 0,05 %
Fósforo (P)	0,06 % – 0,09 %

Autor:(Puerta, 2022).

VI. Diseño Experimental

La investigación se desarrolló bajo un modelo de Diseño Complemente al Azar (DCA), donde se utilizaron 150 pollos broilers los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos; donde se consideró la alimentación como único factor experimental. Cada tratamiento estuvo conformado por 50 aves, considerándose como unidad experimental cada grupo de pollos sometido al mismo manejo alimenticio. Este diseño nos permitió evaluar si existen diferencias significativas entre los tratamientos en variables como el peso, mortalidad, conversión alimenticia y ganancia diaria.

T1: Balanceado comercial (Testigo 0)

T2: Forraje hidropónico de maíz.

T3: Forraje hidropónico de lenteja.

El estudio tuvo una duración de seis semanas (42 días), iniciando el 7 de noviembre y finalizando el 18 de diciembre del año 2025, período durante el cual se evaluó el efecto del forraje verde hidropónico que fue incorporado en la alimentación de pollos de engorde.

VII. Variables evaluadas

7.1. Conversión alimenticia

Según (Barrera, 2021) esta variable nos permitió analizar cuan eficiente fue utilización de los forrajes verdes hidropónicos en la dieta de los broilers, comparando cuanta cantidad de alimento se requería para lograr un incremento de peso determinado.

$$CA = \frac{\text{CANTIDAD DE ALIMENTO}}{\text{PESO VIVO GANADO KG (POLLO)}}$$

7.2. Peso por semana

La toma de peso se realizó semanalmente durante todo el período experimental. Se seleccionó el 10 % de un total de 50 aves, obteniéndose 5 pollos por tratamiento. Las muestras fueron elegidas aleatoriamente con el propósito de monitorear el crecimiento progresivo y evaluar la influencia del forraje verde hidropónico sobre el rendimiento productivo de los pollos broilers (Villarreal et al., 2023).

7.3. Rendimiento canal

Se busco establecer si la incorporación de FVH de influyo en el aprovechamiento corporal de los pollos broilers, valorando así especialmente el rendimiento en canal y su eficiencia económica (Gimenez, 2019).

$$RC = \frac{\text{PESO DE LA CANAL}}{\text{PESO VIVO GANADO KG (POLLO)}} \times 100$$

7.4. Mortalidad

La mortalidad de los pollos broilers fue registrada diariamente durante todo el periodo experimental, considerando el número de aves muertas por tratamiento. A partir de estos datos se calculó la tasa de mortalidad y supervivencia, con el fin de evaluar la influencia del uso de forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) y lenteja (*Lens culinaris*) como complemento alimenticio sobre la mortalidad durante el periodo de crianza (Resabala, 2021).

VIII. RESULTADOS

8.1. Ganancia de peso

La ganancia de peso semanal de los pollos broilers fue analizada en tres periodos de crecimiento (21–28, 28–35 y 35–42 días), nos mostró en todos los casos diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados, lo cual evidencia la influencia del tipo de alimentación sobre el crecimiento de las aves.

Tabla 6 Toma de peso correspondientes a la primera semana de la investigación

TOMA DE PESO (28 DIAS)			
	T1 (Testigo)	T2 (Forraje de maíz)	T3 (Forraje de lenteja)
	1809	1798	2076
	1795	1933	1937
	1841	1603	1999
	1709	1960	2209
	1833	1975	2011
Total	8987	9269	10232
P.Promedio	1797,4	1853,8	2046,4

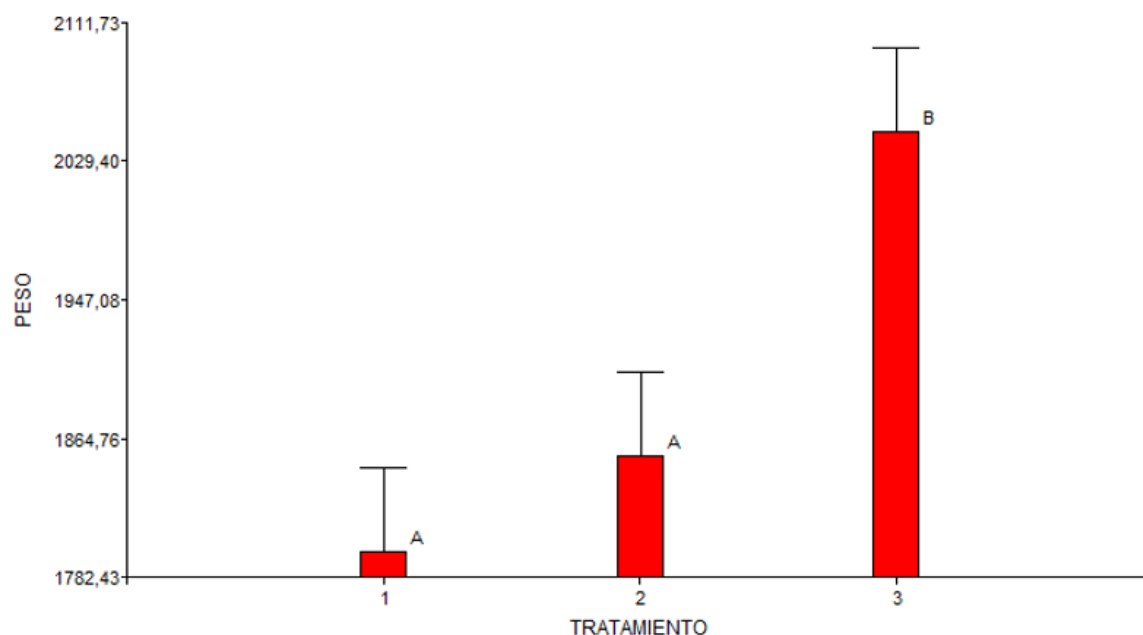
Elaborado por: (Coppiano y Jativa, 2026)

El análisis de varianza nos mostró un efecto significativo en el T3 de sobre la ganancia de peso ($F = 6,72$; $p = 0,0110$), lo cual nos indica que al menos uno de los tratamientos es distinto a los demás tratamientos. El coeficiente de variación ($CV = 5,93 \%$) refleja una adecuada homogeneidad en los datos y confiabilidad experimental.

La prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0,05$) nos indicó que el tratamiento alimentado con forraje verde hidropónico de lenteja (tratamiento 3) fue el que presentó la mayor ganancia de peso promedio (2046,40 g), diferenciándose así significativamente del grupo testigo (1797,40 g).

El tratamiento complementado con forraje verde hidropónico de maíz (1853,80 g) en cambio nos mostró un comportamiento intermedio, sin diferencias estadísticas con el tratamiento testigo. Los resultados obtenidos indicaron que, desde etapas tempranas, el forraje verde hidropónico de lenteja favoreció el crecimiento corporal, debido a su mayor aporte proteico y mejor perfil de aminoácidos.

Figura 2 Peso semanal de los tratamientos entre los 21 y 28 días de edad.



Elaborado por: Software Estadístico (Infostat) 2026.

T1(testigo) (pienso compuesto por etapa de desarrollo) tuvo una media de 1797.40; T2 (balanceado comercial +forraje verde hidropónico maíz) tuvo una media de 1853.80 y T3 (balanceado + forraje verde hidropónico de lenteja) tuvo una media de 2046.40.

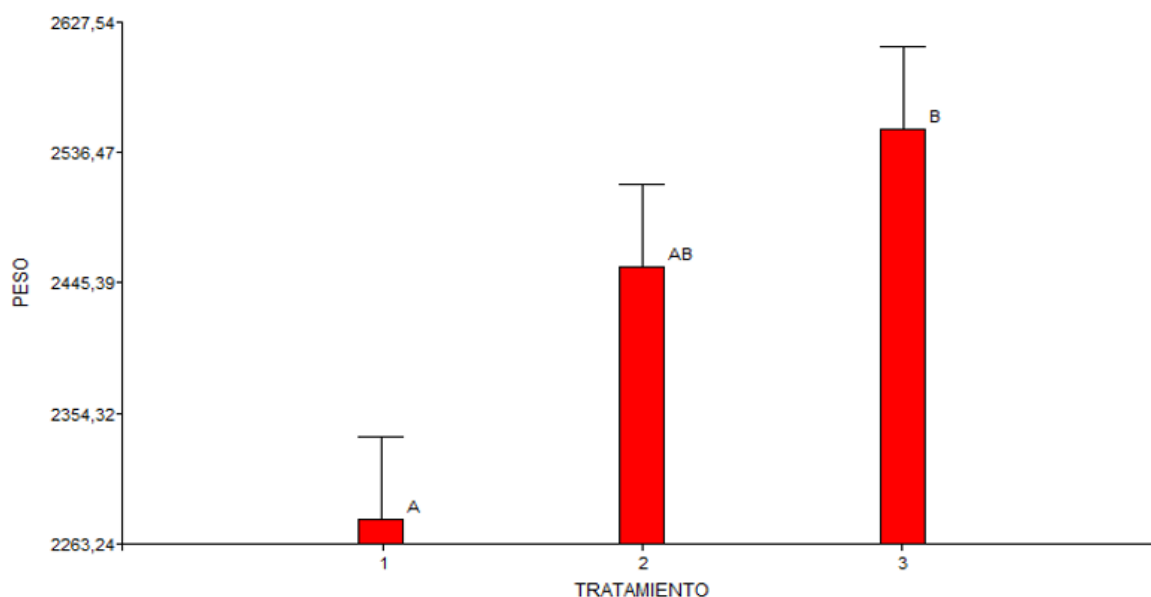
Tabla 7. Toma de peso correspondientes a la segunda semana de la investigación

TOMA DE PESOS (35 DIAS)			
	T1 (Testigo)	T2 (Forraje de maíz)	T3 (Forraje de lenteja)
	2217	2353	2745
	2281	2433	2550
	2283	2434	2595
	2301	2531	2669
	2317	2530	2207
Total	11399	12281	12766
P. Promedio	2279,8	2456,2	2553,2

Elaborado por: (Coppiano y Jativa, 2026)

Entre los 28 y 35 días, el ANOVA también evidenció diferencias significativas entre tratamientos ($F = 5,75$; $p = 0,0177$), con un CV de 5,32 %, lo que indica consistencia en los datos obtenidos. El tratamiento con forraje de lenteja alcanzó la mayor ganancia de peso (2553,20 g), seguido del tratamiento con forraje de maíz (2456,20 g), mientras que el tratamiento testigo registro menor incremento (2279.80). La prueba de Tukey nos mostró que el tratamiento lenteja se diferenció significativamente del testigo, mientras que el tratamiento maíz presentó valores intermedios, lo cual evidencia un efecto positivo del forraje hidropónico sobre el crecimiento en esta fase, ya que es cuando las aves poseen una mayor capacidad digestiva y metabólica.

Figura 3 Peso semanal de los tratamientos entre los 28 y 35 días de edad.



Elaborado por: Software Estadístico (Infostat) 2026.

T1(testigo) (pienso compuesto por etapa de desarrollo) tuvo una media de 2279.8; T2 (balanceado comercial +forraje verde hidropónico maíz) tuvo una media de 2456.2 y T3(balanceado comercial + forraje verde hidropónico de lenteja) tuvo una media de 2553.2

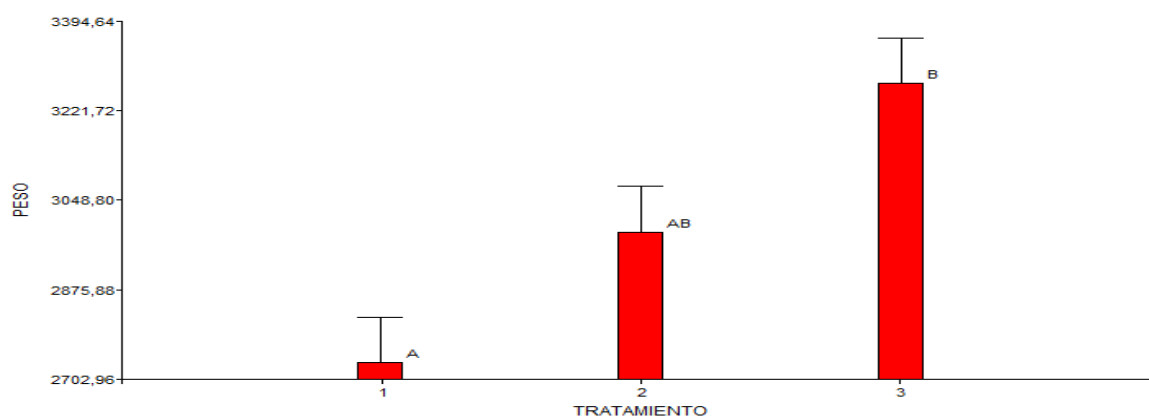
Tabla 8 Toma de peso correspondientes a la segunda semana de la investigación

TOMA DE PESO (42 DIAS)			
	T1 (Testigo)	T2 (Forraje de maíz)	T3 (Forraje de lenteja)
	2785	3095	3121
	2685	3021	3080
	2832	3257	3193
	2849	2950	3583
	2521	2613	3393
Total	13672	14936	16370
P. promedio	2734,4	2987,2	3274

Elaborado por: (Coppiano y Jativa, 2026)

Durante el periodo final de crecimiento (35–42 días), se registraron diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F = 9,16$; $p = 0,0038$), con un CV de 6,65 %, confirmando así la estabilidad experimental. El tratamiento alimentado con forraje de lenteja nos presentó la mayor ganancia de peso (3274,00 g), superando ampliamente al tratamiento testigo (2734,40 g), mientras que el tratamiento con forraje de maíz nos mostró valores intermedios (2987,20 g). Estos resultados nos confirmaron que el efecto positivo del forraje verde hidropónico, especialmente de lenteja, ya que esta se mantiene y se intensifica hacia el final del ciclo productivo, reflejándose en un mayor crecimiento corporal acumulado

Figura 4 Peso semanal de los tratamientos entre los 35 y 42 días de edad



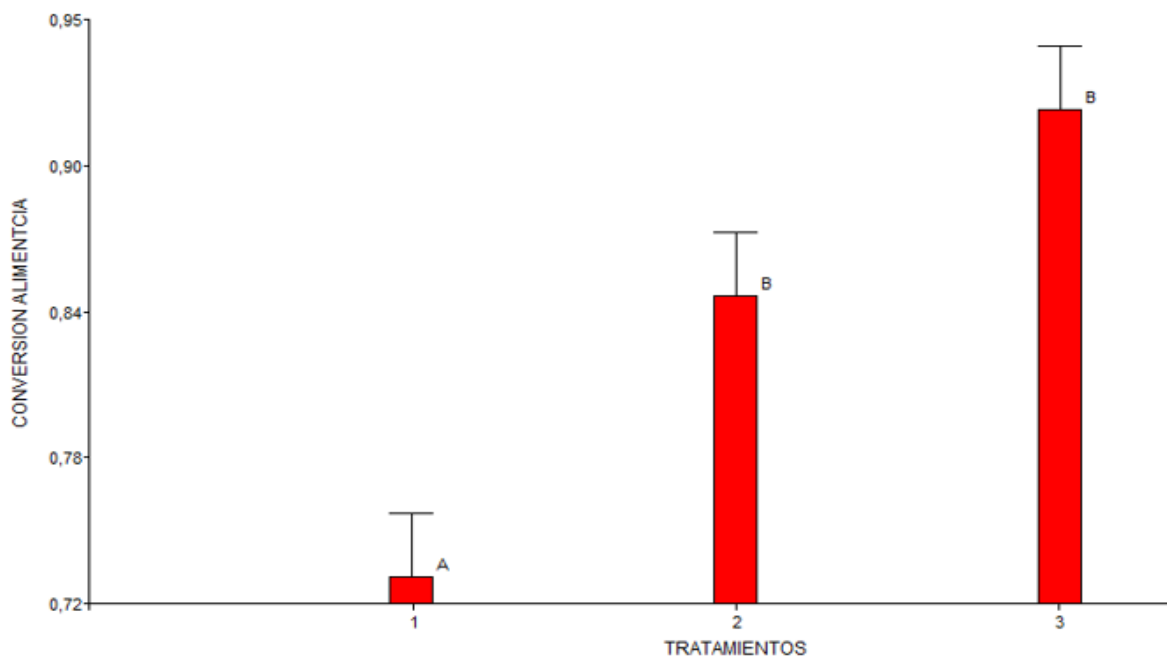
Elaborado por: Software Estadístico (Infostat) 2026.

T1(testigo) (pienso compuesto por etapa de desarrollo) tuvo una media de 2734.4; T2 (balanceado comercial + forraje verde hidropónico maíz) tuvo una media de 2987.2 y T3 (balanceado comercial + forraje verde hidropónico de lenteja) tuvo una media de 3274.0

8.2. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia fue evaluada por periodos de crecimiento (21–28, 28–35 y 35–42 días), encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en todas las etapas evaluadas ($p < 0,05$). En el periodo de 21 a 28 días, el T3 presentó la conversión alimenticia más alta con un índice de 0,99, seguido del T2 con un índice de 0,88, mientras que el T1 resultó ser la conversión más baja, con un índice 0,74. Este comportamiento se repitió en el periodo de 28 a 35 días, evidenciando un patrón constante asociado al tipo de alimentación

Figura 7 Resultado de la Conversión Alimenticia de los 3 tratamientos experimentales.



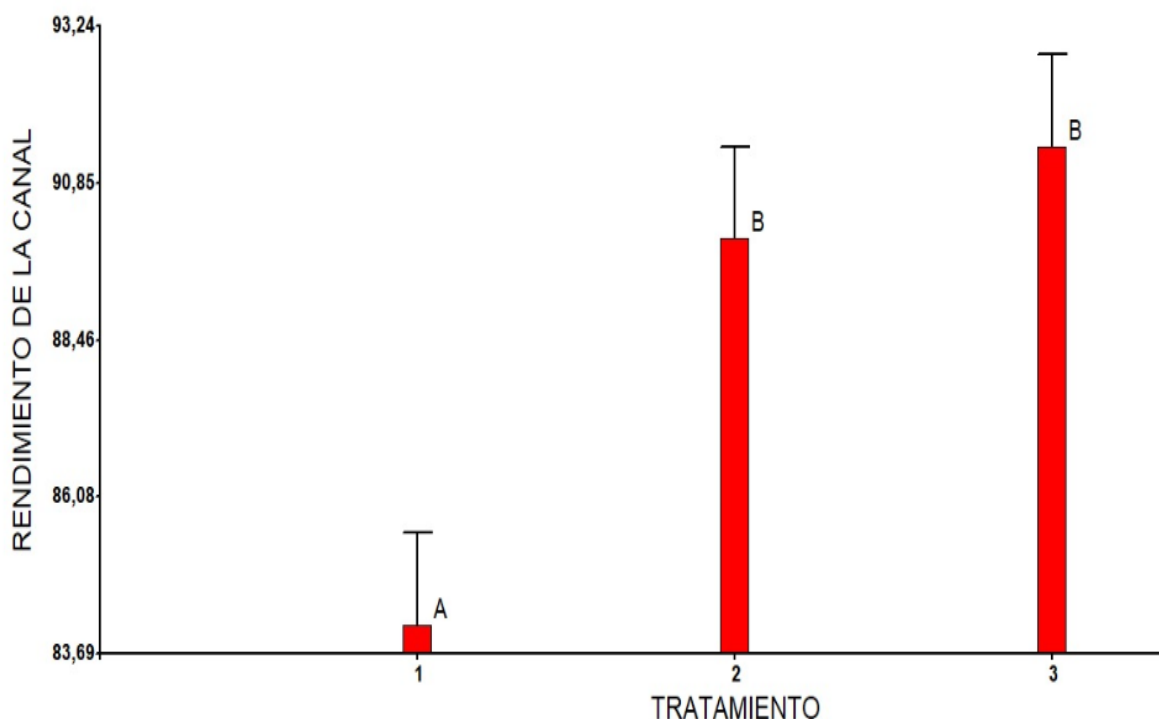
Elaborado por: Software Estadístico (Infostat) 2026.

8.3. Rendimiento de la canal

El análisis de varianza del rendimiento de la canal demostró que si hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,0077$). El grupo testigo presentó el menor rendimiento promedio (84,12%), mientras que los tratamientos complementados con forraje verde hidropónico alcanzaron valores superiores, siendo el tratamiento 3 el que obtuvo el mayor rendimiento (91,40%), seguido del tratamiento 2 (90,00%).

La prueba de Tukey nos evidencio que los tratamientos con forraje verde hidropónico se diferenciaron significativamente del tratamiento testigo, lo cual nos indica un mejor aprovechamiento corporal del alimento consumido.

Figura 10 Resultado del Rendimiento canal de los 3 tratamientos experimentales.



Elaborado por: Software Estadístico (Infostat) 2026.

8.4. Mortalidad

Durante el periodo experimental no se registraron diferencias significativas en la tasa de mortalidad entre los tratamientos evaluados ($p > 0,05$), observándose una alta supervivencia en los tres tratamientos. Estos resultados indican que la suplementación con forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) y lenteja (*Lens culinaris*) no generó efectos adversos sobre la salud ni el bienestar de los pollos broilers.

IX. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron que la complementación con forraje verde hidropónico (FVH) de maíz (*Zea mays*) y, especialmente, de lenteja (*Lens culinaris*), influyó significativamente en el desempeño productivo de los pollos broilers. Se observaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) en la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal, mientras que la mortalidad no presentó variaciones significativas entre tratamientos ($p > 0,05$).

La ganancia de peso con el tratamiento con FVH de lenteja mostró los mejores resultados durante todo el ciclo productivo. Este comportamiento puede atribuirse al mayor contenido proteico y mejor perfil de aminoácidos que aportan las leguminosas germinadas, favoreciendo la síntesis de masa muscular en aves de rápido crecimiento (MAG, 2023). Diversos estudios señalan que el proceso de germinación en sistemas hidropónicos incrementa la biodisponibilidad de nutrientes y mejora la digestibilidad del alimento lo que coincide con los resultados obtenidos (Pedraza, 2023).

La conversión alimenticia con los tratamientos complementados con FVH presentaron valores más altos, este comportamiento puede explicarse por el mayor contenido de humedad y fibra del forraje, lo que incrementa el volumen de alimento consumido (Mozos, 2020). Sin embargo, este mayor consumo estuvo acompañado de mayores ganancias de peso y mejor rendimiento en canal, lo que indica un balance productivo favorable. (Villaseñor, 2024) señala que el FVH puede mejorar la salud intestinal y la eficiencia digestiva, contribuyendo al desempeño general de las aves.

En cuanto al rendimiento de la canal, los tratamientos con FVH superaron al tratamiento testigo, destacándose nuevamente el tratamiento con lenteja. Este resultado sugiere un mejor aprovechamiento corporal del alimento y mayor deposición de tejido magro, lo cual representa una ventaja económica para el productor. Las dietas con adecuado aporte proteico favorecen un mayor rendimiento comercial al sacrificio, lo que respalda los resultados del estudio Giménez (2019).

En la mortalidad no hubo diferencias significativas entre tratamientos, lo que indica que la inclusión de FVH de maíz (*Zea mays*) y lenteja (*Lens culinaris*) no afectó negativamente la salud ni el bienestar de las aves. Según (Martínez, 2023) señala que el uso de forrajes hidropónicos no incrementa el riesgo sanitario cuando se mantienen condiciones adecuadas de manejo.

Los resultados nos permitieron afirmar que la complementación con forraje verde hidropónico, especialmente de lenteja, constituye una alternativa nutricional viable y sostenible, capaz de mejorar el rendimiento productivo sin comprometer la sanidad de los pollos broilers, aportando además beneficios económicos y ambientales en sistemas de producción rural.

X. Conclusiones

La evaluación de la alimentación de pollos broilers complementados con forrajes verdes hidropónicos de maíz (*Zea mays*) y lenteja (*Lens culinaris*) demostró que la incorporación de estos complementos tuvo un efecto significativo sobre los parámetros productivos analizados durante el periodo experimental. En términos de ganancia de peso semanal, se evidencio diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre los tratamientos en los 21–28, 28–35 y 35–42 días, destacándose así consistentemente el grupo complementado con forraje hidropónico de lenteja, el cual presentó las mayores medias de peso corporal. La prueba de Tukey nos confirmó que este grupo fue significativamente superior al grupo testigo, mientras que el grupo con forraje de maíz mostró un comportamiento intermedio.

Los resultados de la conversión alimenticia nos indicaron una mejora progresiva en los grupos complementados con forraje verde hidropónico en comparación del testigo, siendo así el grupo con lenteja el que presentó los valores más eficientes, lo cual sugiere un mejor aprovechamiento del alimento y una mayor eficiencia productiva. Según (FAO, 2021) Este comportamiento se debe a que está asociado al mayor contenido proteico y a la calidad nutricional del forraje de lenteja, favoreciendo así el crecimiento y el metabolismo de las aves.

En el rendimiento de la canal se pudieron observar diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), donde los grupos complementados con forraje hidropónico, especialmente el de lenteja, alcanzaron los mayores porcentajes de rendimiento. Lo cual evidencia que la complementación no solo influyó en el aumento de peso vivo, sino también en una mejor conformación corporal y mayor proporción de tejido aprovechable al sacrificio.

La mortalidad registrada durante la investigación no presentó diferencias relevantes entre los tratamientos, lo cual nos indica que la inclusión de forrajes verdes hidropónicos de maíz y lenteja no afectó negativamente la sanidad ni el bienestar de los pollos broilers, manteniéndose así dentro de los rangos aceptables para sistemas de producción avícola (Quimi, 2021).

En conclusión, la complementación con forraje verde hidropónico de lenteja se posiciona, así como una alternativa nutricional viable y eficiente para la alimentación de pollos broilers, ya que esta mejora la ganancia de peso, optimiza la conversión alimenticia y aumenta el rendimiento de la canal, sin incrementar la mortalidad.

Estos resultados respaldan el uso de forrajes verdes hidropónicos como una estrategia sostenible y complementaria en la producción avícola, especialmente en las zonas con limitaciones para el acceso a insumos convencionales.

XI. Recomendaciones

La implementación del forraje verde hidropónico como una alternativa nutricional viable y técnicamente factible en la alimentación de pollos broilers, debido a los beneficios productivos y económicos evidenciados en la presente investigación.

La incorporación del forraje verde hidropónico (FVH) de lenteja (*Lens culinaris*) como complemento en la alimentación de pollos broilers, debido a que demostró mejorar significativamente la ganancia de peso y el rendimiento en canal, sin afectar la mortalidad.

Mantener estrictas condiciones de bioseguridad, higiene y manejo sanitario durante la producción y suministro del forraje hidropónico, con el fin de evitar contaminaciones y garantizar la inocuidad del alimento ofrecido a las aves.

XII. Referencias bibliografía

- Baca, P. (2024). Guia manejo pollos de engorde paginado. Norte de Chinandega:
<https://es.slideshare.net/slideshow/guia-manejo-pollos-de-engorde-paginado/51571675>.
- Barrera, J. P. (2021). Evaluacion de la conversion alimenticia en pollos broilers mediante la inclusion de harinas de origen animal como proteina base. Cuenca.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12165/1/UPS-CT006107.pdf>
- Bohórquez, A. V. (2021). Producción sostenible de pollo de engorde utilizando forraje verde hidropónico a base de avena (Avena sativa L.). Boyacà.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21616/1055670072.pdf?sequence>
- Bonilla, V. E. (2023). Forraje Hidropónico Como Alternativa de Alimentación de Pollos de Engorde. Quevedo. <https://es.scribd.com/document/658468585/FORRAJE-Hidroponico-como-alternativa-de-alimentacion-de-pollos-de-engorde>
- Chashnamote, P. C. (2025). Niveles de sustitución de forraje hidropónico de maíz (zea mays) en el alimento concentrado y su influencia en el rendimiento productivo de aves criollas mejoradas en etapa de engorde en zúngarococha 2024. IQUITOS.
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/items/fd1173e3-c628-44da-801c-98c4fc1b9338>
- Chavarria Torrez, A. C. (2022). El forraje verde hidropónico (FVH), de maíz como alternativa alimenticia y nutricional para todos los.

<https://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/REBICAMCLI/article/view/219>: Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático.

Chávez, U. F., Molina, A. L., & Reyes, E. E. (2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico . Olmedo. [file:///C:/Users/HAROLD/Downloads/227-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1308-1-10-20221229%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HAROLD/Downloads/227-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1308-1-10-20221229%20(2).pdf)

FAO. (2021). Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo :Alimentos alternativos para su uso en formulaciones de alimentos para aves de corral. <https://www.fao.org/4/al706s/al706s00.pdf>.

García, F. J. (2021). Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de diferentes niveles de forraje hidropónico de maíz en la alimentación. La Libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a5be7320-ca81-4232-badc-f884020daad7/content>

Gimenez, M. S. (2019). Algunas consideraciones sobre el rendimiento de canal de pollos de engorde. Auditor Welfare Quality (Broiler).

Hidalgo, D. E. (2023). Producción forraje de verde hidropónico de maíz (Zea mays L.) para la suplementación en la alimentación de especies animales de interés zootécnico. JIPJAPA. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5732>

INAMHI. (2022). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología .

INEC. (2020). Sector avicola Ecuador. Ecuador. <https://lacolina.com.ec/sector-avicola-en-ecuador/>

- Intriago, E. G. (2024). Suplementación a base de forraje verde hidropónico de Cebada (*Hordeum vulgare* L.) en la dieta de pollos de engorde (Cobb 500)”. Ibarra.
<https://repositorio.puce.edu.ec/items/0b691084-d50f-4ad6-a110-c6a254b5cf33>
- MAG. (2023). Ministerio de Agricultura , Ganaderia y Pesca.
<https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-celebra-el-dia-nacional-de-la-carne-de-pollo/>.
- Martínez, L. Á. (2023). Producción de forraje verde hidroponico. SALTILLO, COAHUILA.
<https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/403/1/Luis%20Angel%20Lopez%20Martinez.pdf>:
- Montecinos, J. T. (2022). Alimentación de pollos campero con forraje verde hidropónico maíz en la zona de Los Ríos.
<https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8955636d-a1aa-4673-80a0-65a6a1fefede/content>
- Mozos, J. d. (2020). Cómo influenciar la salud intestinal de las aves.
<https://avinews.com/como-influenciar-la-salud-intestinal-de-las-aves/>.
- Ornella, D. C. (2021). Evaluacion del redimiento del maiz y lenteja en forraje verde de cultivo hidroponico. Montecristi:
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/3341/3/ULEAM-AGRO-0095.pdf>.
- Pedraza, A. A. (2023). Implementación de un sistema hidropónico para la producción de cebada como forraje con potencial en alimentación animal.

https://aicarevista.jimdo.com/app/download/19268701125/AICA_Vol16_Trabajo012.pdf?t=1656701212: Medellín .

Perlaza, T. C. (2021). Producción y evaluación de la calidad nutricional del forraje verde hidropónico (FVH) a base de maíz (*Zea mays*) como alternativa para la alimentación de pollos de engorde en la Estación Ambiental Tutunendo, Chocó, Colombia. Choco: <https://bioetnia.iiap.org.co/index.php/bioetnia/article/view/76/114>.

Puerta, L. D. (2022). Implementación de forraje verde hidropónico (FVH) como suplemento nutricional en aves de traspatio. Manizales: <https://ridum.umanizales.edu.co/server/api/core/bitstreams/0fdd84fb-12ab-4508-9ee6-1b295d881c3e/content>.

Quimi, F. J. (2021). Comportamiento productivo de pollos de engorde con la inclusión de diferentes niveles de forraje hidropónico de maíz en la alimentación. La Libertad. <https://agris.fao.org/search/en/providers/125005/records/6748975d7625988a371e25b8>

Resabala, G. H. (2021). Parámetros productivos en pollos de engorde alimentados parcialmente con harina de maíz (*Zea mays* L.) hidropónica. Jipijapa.

Sanchez, R. F. (2023). Requerimientos nutricionales de pollos. <https://es.slideshare.net/slideshow/requerimientos-nutricionales-de-pollos/124524280>.

Tituaña, V. E. (2023). Forraje Hidropónico Como Alternativa de Alimentación de Pollos de Engorde. Quevedo. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/198/1982165011/html/>

Torrico, J. M. (2022). Forrajes verdes hidroponicos para pollos parrilleros . Bolivia.

<https://agrotendencia.tv/avicultura/forraje-verde-hidroponico-para-pollos-parrilleros/>

Villarreal, D. M., Hueso, A. F., & Villa, A. P. (2023). Forraje verde hidropónico como alternativa alimenticia en pollos de engorde (*gallus gallus domesticus*). Bogota.

https://www.researchgate.net/publication/378318711_Forraje_verde_hidroponico_como_alternativa_alimenticia_en_pollos_de_engorde_gallus_gallus_domesticus

Villaseñor, R. H. (2024). Forraje Verde Hidropónico para Alimentación Animal .

<https://hydroenv.com.mx/id127/>.

XIII. ANEXOS



ANEXO 1: Construcción del galpón



ANEXO 2: Instalación eléctrica



ANEXO 3: Cerramiento del galpón con lona



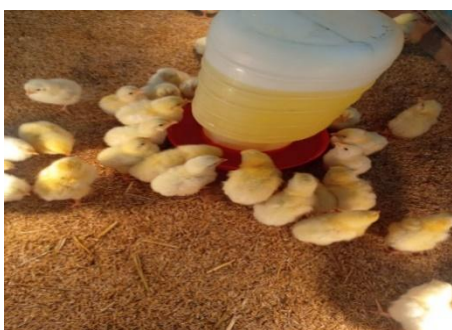
ANEXO 4: Instalaciòn de focos



ANEXO 5: Instalaciòn y desinfeccion de cama para recibimiento de los pollitos.



ANEXO 6: Llegada de los pollitos



ANEXO 7: Se recibio a los pollitos con vitaminas.



ANEXO 8: Se los recibio con una temperatura de 30°C acorde a su edad.



ANEXO 9: Vacunación con Gumboro



ANEXO 10: Vitaminización después de las vacunas



ANEXO 11: Limpieza de camas



ANEXO 12: Forraje verde hidroponico de maíz (*Zeas mays*)



ANEXO 13: Forraje verde hidroponico de lenteja (*Lens culinaris*)



ANEXO 14: Preparaciòn de complementos de forrajes con balanceado



ANEXO 15: Colocacion de los tratamientos alimenticio;
Tratamiento 1 (Testigo) Balanceado comercial



ANEXO 16: Tratamiento 2; Forraje verde hidroponico de maíz + balanceado comercial.



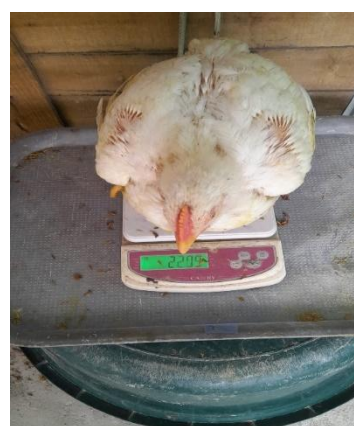
ANEXO 17: Tratamiento 3; Forraje verde hidroponico de lenteja+ balanceado comercial



ANEXO 18: Ganancia de peso de la primera semana de investigación deL T1 (TESTIGO)



ANEXO 19: Ganancia de peso de la primera semana de investigación de T2



ANEXO 20: Ganancia de peso de la primera semana de investigación del T3



ANEXO 21: Ganancia de peso de la primera semana de investigación de T1 (TESTIGO)



ANEXO 22: Ganancia de peso de la segunda semana de investigación de T2



ANEXO 23: Ganancia de peso de la tercera semana de investigación de T3



ANEXO 24: Ganancia de peso final de la investigación del T1 (TESTIGO)



ANEXO 25: Ganancia de peso final de la investigación del T2



ANEXO 26: Ganancia de peso final de la investigación del T3



ANEXO 27: Rendimiento de la canal