UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE AMINOÁCIDOS BIOACTIVOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Veterinaria.

Autora:

Madelyn Danila Ocampo Ledesma

Tutora:

Méd. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

Guaranda – Ecuador

2026

EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE AMINOÁCIDOS BIOACTIVOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER.

REVISADO Y APROBADO POR:

Méd. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

TUTORA

Dr. Danilo Fabián Yánez Silva MSc.

DOCENTE LECTOR

Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira MSc.

DOCENTE LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Madelyn Danila Ocampo Ledesma con C.I 1753968997 declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Madelyn Danila Ocampo Ledesma

C.I 1753968997

AUTORA

Méd. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg

C.I 1804156089

TUTORA

Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Msc.Ab. Henry Rojas Narváez
Notario

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

....rio

N° ESCRITURA 20260201003P00396

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

MADELYN DANILA OCAMPO LEDESMA

CUANTIA: INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS L.L

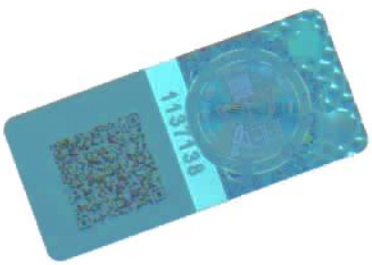
Factura: 001-001-000019257

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy veintitrés de febrero del dos mil veintiséis, ante mi **ABOGADO HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda,** comparece la señorita MADELYN DANILA OCAMPO LEDESMA soltera, domiciliada en la avenida Guayaquil de esta ciudad de Guaranda, celular número 0998433243, correo electrónico es madelynocampo08@gmail.com, por sus propios derechos, obligarse a quien de conocerla doy fe; en virtud de haberme exhibido su documento de identificación, y de autorizar se obtenga el Certificado Único del Registro Civil para ser agregado, conforme el artículo setenta y cinco de la LEY ORGÁNICA DE GESTIÓN DE LA IDENTIDAD Y DATOS CIVILES (LOGIDC); en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP) y su Reglamento General (RLOPDP), los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por los comparecientes a la Notaria para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposarán además en los libros de la Notaría Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial; bien instruido por mí la Notaria con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento que dice: Declaro que el presente informe, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria, con el tema: **"EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE AMINOÁCIDOS BIOACTIVOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER"**, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquella se ratifica y firma conmigo se incorpora al protocolo de esta Notaria la presente escritura, de todo lo cual doy fe.-

CAMPO

MADELYN DANILA OCAMPO LEDESMA
C.C. 1753968997

ABOGADO HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE AMINOÁCIDOS POLLOS BROILER

8% Textos sospechosos

- 5% Similitudes
  - < 1 % similitudes entre comillas
  - < 1 % entre las fuentes mencionadas
- 2% Idiomas no reconocidos
- 2% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE AMINOÁCIDOS POLLOS BROILER.docx
ID del documento: e034086764f16cb0200f3267f09243be037826c3
Tamaño del documento original: 5,85 MB

Depositante: ALEJANDRA ELIZABETH BARRIONUEVO MAYORGA
Fecha de depósito: 18/2/2026
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 18/2/2026

Número de palabras: 39.511
Número de caracteres: 278.939

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**knepublishing.com** | Effect of Threonine and the Bioactive Component of Saccha... https://knepublishing.com/index.php/espoch/article/download/9579/15995 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (325 palabras)
2	**animalesbiologia.com** | Sistema nervioso de las aves y órgano de los sentidos https://animalesbiologia.com/aves/anatomia-de-las-aves/sistema-nervioso-aves	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (185 palabras)
3	**es.slideshare.net** | Aves: Sistema respiratorio | PPTX https://es.slideshare.net/slideshow/aves-sistema-respiratorio/49754220 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (110 palabras)
4	**criadeaves.com** | II BROILER [Origen, Características y más de la Gallina de Carn... https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/broiler/ 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (104 palabras)
5	**revistas.ucc.edu.co** https://revistas.ucc.edu.co/index.php/rp/article/download/97/96/197 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (95 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**dspace.utb.edu.ec** https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6173/TE-UTB-FACIAG-ING-AGROP-000062...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	**view.genially.com** | Sistema Nervioso de las Aves | Genially https://view.genially.com/63231d84990ade0011e12e39/interactive-image-sistema-nervioso-d...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	**www.academia.edu** | (PDF) Comportamiento de indicadores productivos en dos ... https://www.academia.edu/110306489/Comportamiento_de_indicadores_productivos_en_do...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
4	**Documento de otro usuario** #2011a7 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	**editorialalema.org** https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/1239	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6963/1/AGI-2021-T002.pdf
2. https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202018000300007&script=sci_arttext
3. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202018000300007&script=sci_arttext&tlng=en
4. https://kneopen.com/article/html/espoch/9579/16015
5. https://www.researchgate.net/publication/316526402_Evaluation_of_productive_parameters_of_broilers_Cobb_500_and_Ross_308_in_the_Amazon_region_of_Ecuador

Alejandra Barrionuevo

Escaneado con CamScanner

DEDICATORIA

Llena de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto, a cada uno de mis seres queridos quienes han sido pilares para seguir adelante. Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado. A Dios mi fiel acompañante, por guiar e iluminar mi camino, por ayudarme a transformar los obstáculos en grandes enseñanzas y por darme la fortaleza para culminar mi carrera.

En honor a mi padre Danilo Ocampo mi fuente de inspiración y sabiduría. Aunque ya no este físicamente conmigo, tu espíritu y amor continúan guiándome en cada paso de este camino A mi Madre, padre político y hermano Mathyas Chiriboga por haberme aconsejado y guiado cuando más necesitaba, aunque no tenga su sangre ni apellido, me cuida y me acepta como su hija y sobre todo es un buen ejemplo para mí. A mi querida abuela (Madre) Martha Paredes por su apoyo y amor incondicional en todas las etapas de mi vida, pues sin ella no lo habría logrado. Tu bendición a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por esto te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y sacrificio madre mía, Te amo.

A mis abuelos paternos quienes, con sus palabras de aliento, siempre estuvieron presentes y me dieron su apoyo, sus canas son sinónimo de sabiduría me enseñaron muchas cosas vitales para la vida, y me encaminaron por el buen sendero. A mis tíos Edith Ocampo y Hernán Fierro por compartir sus conocimientos profesionales conmigo y experiencia laboral, por demostrarme afecto y apoyarme económicamente en mi carrea universitaria.

A mi novio Josué por haberme acompañado en este camino y por creer en mi cuando yo misma dudaba, este logro también es tuyo, por creer en lo nuestro y tener paciencia, eres una persona muy especial para mí.

A mis asesores: Dra. Alejandra Barrionuevo y el Dr. Rodrigo Güillín por brindarme todos los conocimientos profesionales, brindarme su confianza y amistad para realizar este trabajo.

Con mucho amor Madelyn

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de mi proyecto de investigación. En primer lugar, quiero agradecer a Dios, fuente de vida, sabiduría y fortaleza, por guiar cada uno de mis pasos, iluminar mi camino en los momentos de incertidumbre y darme la fuerza necesaria para no rendirme. Sin su presencia en mi vida, este logro no habría sido posible.

Agradecida profundamente con mi difunto padre por darme la vida y por darme la oportunidad de tener una profesión.

Esta mención es especial a mi familia, tíos, abuelos, padres, hermano, por ser mi mayor soporte. Gracias por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada sacrificio que han hecho por mí, han sido fundamentales en este proceso. Agradezco a mis tíos por brindarme y compartir sus conocimientos profesionales y su experiencia laboral en todos los ámbitos y experiencias de la vida.

Mi gratitud, también a la Escuela de Medicina Veterinaria perteneciente a la facultad de ciencias agropecuarias y mi eterna satisfacción con la Universidad Estatal de Bolívar (UEB), mi agradecimiento sincero a los asesores de mi tesis la Dra. Alejandra Barrionuevo y el Dr. Rodrigo Güillín, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas construyen la base de mi vida profesional.

Finalmente, extiendo un agradecimiento profundo por tu fe en mí, incluso en los días más difíciles, fue una luz que me impulsó a seguir, por celebrar cada pequeño logro conmigo y por ser mi refugio en medio del estrés y la incertidumbre. Este logro también es tuyo mi Josué.

Muchas gracias por todo, Madelyn

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.4. HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Avicultura – Pollos Broiler	7
2.2. Anatomía de las aves domesticas	8
2.3. Sistema Respiratorio	8
2.4. Sistema Circulatorio	9
2.5. Sistema Nervioso	9
2.5.1. Encéfalo	9
2.5.2. El cerebelo	9
2.5.3. Lóbulos ópticos	10
2.5.4. La médula espinal	10
2.6. Sistema digestivo	10
2.6.1. Pico y cavidad oral	10
2.6.2. Esófago	10
2.6.3. Buche	11
2.6.4. Estómago	11
2.6.5. Hígado	11
2.6.6. Páncreas	11
2.6.7. Vesícula biliar	11

2.6.8. Intestino delgado 12

2.6.9. Intestino grueso 12

2.6.10. Cloaca 12

2.7. Sistema inmunológico 12

2.8. Enfermedad de los pollos 13

2.8.1.1 Colibacilosis aviar 13

2.8.1.2. Cólera aviar 13

2.8.2. Enfermedades virales 13

2.8.2.1. Enfermedad de Newcastle 13

2.8.2.2. Enfermedad de Marek 14

2.9. Principales vacunas para pollos 14

2.9.1. Vacunas básicas 14

2.9.2 Vacunas adicionales 15

2.11. Saccharomyces cerevisiae 16

2.11.1. Problemas digestivos 17

2.11.2. Toxicidad hepática y renal 17

2.11.3. Alteraciones en la micro biota intestinal 17

CAPÍTULO III 18

3. MARCO METODOLÓGICO 18

3.1. Ubicación de la investigación 18

 Localización de la investigación 18

 Zona de vida 18

3.2. Metodología 19

3.2.1. Material de estudio 19

3.2.2. Factor en estudio 19

3.2.3. Tratamientos 19

3.2.4. Tipo de diseño experimental 19

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse 20

3.2.6. Manejo del experimento 21

3.2.7. Tipos de análisis 23

CAPÍTULO IV 24

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 24

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 24

4.1.1. Peso inicial (PI) 24

4.1.1.1. Seguimiento Semanal del Peso Corporal (PS) 24

4.1.1.2. Peso final (PF) 25

4.1.2. Ganancia de peso/ semanal (GPS) 28

4.1.2.1. Ganancia de peso final (GPF) 31

4.1.3. Consumo de alimento total (CAT) 30

4.1.4. Conversion alimenticia (CA) 32

4.1.5. Mortalidad por tratamiento (MT) 33

4.1.6. Relacion beneficio/costo (B/C) 34

4.1.7. Efectos adversos 35

4.2.Comprobación de hipótesis 36

CAPÍTULO V 37

5.1. CONCLUSIÓNES 37

5.2. RECOMENDACIONES 38

BIBLIOGRAFÍA 39

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Pág.
1. Clasificación taxonómica de los pollos broiler	8
2. Situación geográfica y edafoclimática	18
3. Descripción de los tratamientos	19
4. Prueba de Tukey para la variable peso inicial	24
5. Prueba de Tukey para la variable peso semanal	25
6. Prueba de Tukey para la variable peso final	26
7.Prueba de Tukey para la variable ganancia peso/semanal	27
8. Prueba de Tukey para la variable ganancia de peso final	29
9. Prueba de Tukey para la variable consumo de alimento total	30
10. Prueba de Tukey para la variable conversión alimenticia	31
11. Prueba de Tukey para la variable % de mortalidad por tratamiento	32
12. Prueba de Tukey para la variable relación beneficio-costo	33
13. Presencia de efectos adversos	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Pág.
1.Resultados estadísticos para el peso inicial	24
2. Resultados estadísticos para el peso semanal	26
3. Resultados estadísticos para el peso final	27
2. Resultados estadísticos para la ganancia de peso/semanal	28
3. Resultados estadísticos para la ganancia de peso final	30
4.Resultados estadísticos para el consumo de alimento total	31
7. Resultados estadísticos para la conversión alimenticia	31
8.Resultados estadísticos del % de mortalidad por tratamiento	32
9. Resultados estadísticos de los efectos adversos	34

ANEXOS

Nº

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Croquis del ensayo
3. Base de datos
4. Fotografías
5. Control y registro y guía de crianza
6. Glosario de términos

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la parroquia Guanujo, sector Atandahua, cantón Guaranda, provincia Bolívar, a 2630 m s. n. m., con temperatura media de 14,4 °C y una precipitación anual de 980 mm, condiciones que corresponden a un bosque húmedo según la clasificación de Holdridge. Se emplearon 112 pollos broiler (línea Ross) distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar con dos factores: existencia y dosis de aminoácidos bioactivos, conformando cuatro tratamientos (T1: testigo; T2: 0,5 g/4 L; T3: 1,5 g/4 L; T4: 2 g/4 L). Las variables evaluadas fueron peso inicial, peso semanal, ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia, mortalidad, efectos adversos y relación beneficio/costo. Se aplicó la prueba de Tukey al 95 % de confianza. Los resultados mostraron que el peso inicial no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$); sin embargo, a partir de la semana 4 se evidenció un mejor crecimiento en T3 y T4, con pesos finales de 2237,88 g y 2203,59 g respectivamente. La ganancia de peso semanal alcanzó su valor más alto en el T4 (683,65 g, $p < 0,01$). De forma similar, esta misma tendencia se observó en el consumo de alimento total, donde el T4 registró el valor más alto (3505,93 g), con diferencias significativas ($p < 0,05$). La conversión alimenticia promedio fue de 1,58 , siendo T3 el más eficiente (1,54). Económicamente, el tratamiento T3 (1,5 g/4 L) mostró la mejor relación beneficio/costo (1,17), evidenciando una ganancia del 17 % por dólar invertido. En conjunto, los resultados confirman que el uso de aminoácidos bioactivos mejora el desempeño productivo y la rentabilidad de los pollos broiler, siendo las dosis intermedias (1,5–2 g/4 L) las más eficaces para optimizar crecimiento, consumo y eficiencia alimenticia sin incrementar significativamente los costos de producción.

Palabras clave: aminoácidos bioactivos, pollos broiler, ganancia de peso, rentabilidad, producción avícola.

SUMMARY

This research was carried out in the Guanujo parish, Atandahua sector, Guaranda canton, Bolívar province, at 2630 m above sea level, with an average temperature of 14.4 ° C and an annual rainfall of 980 mm, conditions that correspond to a humid forest according to the Holdridge classification. 112 broiler chickens (Ross line) were used, distributed in a completely randomized block design with two factors: existence and dose of bioactive amino acids, forming four treatments (T1: control; T2: 0.5 g / 4 L; T3: 1.5 g / 4 L; T4: 2 g / 4 L). The variables evaluated were initial weight, weekly weight, weight gain, feed intake and conversion, mortality, adverse effects, and benefit/cost ratio. The Tukey test was applied at 95% confidence level. The results showed that the initial weight did not present significant differences ($p > 0.05$); However, from week 4 onwards, improved growth was evident in T3 and T4, with final weights of 2237.88 g and 2203.59 g, respectively. Weekly weight gain reached its highest value in T4 (683.65 g, $p < 0.01$). Similarly, this same trend was observed in total food consumption, where T4 recorded the highest value (3505,93 g), with significant differences ($p < 0.05$). The average feed conversion was 1.58, with T3 being the most efficient (1,54). Economically, treatment T3 (1.5 g/4 L) showed the best benefit/cost ratio (1.17), evidencing a 17% profit per dollar invested. Overall, the results confirm that the use of bioactive amino acids improves the productive performance and profitability of broiler chickens, with intermediate doses (1.5–2 g/4 L) being the most effective in optimizing growth, consumption and feed efficiency without significantly increasing production costs.

Keywords: bioactive amino acids, broiler chickens, weight gain, profitability, poultry production.

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

La crianza de pollos broiler se desarrolló en Estados Unidos a finales del siglo XX como resultado de programas de mejoramiento genético orientados a la producción intensiva de carne. Estos pollos pertenecen al grupo de las razas súper pesadas y se obtienen mediante cruzamientos controlados entre líneas especializadas: la raza Cornish se utiliza como línea paterna por su alta conformación muscular, mientras que razas como White Plymouth Rock y New Hampshire conforman las líneas maternas por su buen crecimiento y eficiencia productiva. (Garcés & Guerrero, 2022).

La carne de pollo es consumida a nivel mundial aproximadamente 20.4 millones de Toneladas siendo está dentro de las carnes más consumida. En los últimos años la producción avícola se ha notado un crecimiento 4.1% entre 2021 y 2024, generándose exportaciones cercanas a 13,4 millones de toneladas como principales exportadores se encuentran Brasil, Estados Unidos y China. La industria avícola considerada así, porque se encuentra vinculado tanto como directa e indirectamente a muchas empresas que le brindan un bien, como para sus desarrollo el crecimiento en los últimos años se ha dado a pasos agigantados en razón que el consumo de carne de pollos está a la alcance de toda la población es así: 51.1 Kilos dentro de los países latinoamericanos en el Perú es el consumo perca pite en 2023, seguido de Argentina con 45.6 Kilos, Bolivia 43 Kilos, Brasil 42.6 y 48.6 Kilos en Ecuador (Reyes & Cruz, 2024).

La carne de pollo al contener un alto nivel de proteína del 20% que satisface las necesidades nutricionales de la población y además se puede proporcionar derivados como son salchichas, mortadelas. Por sus valores bajos en colesterol y tener gran valor nutricional su consumo está recomendado para niños, adultos mayores, enfermos. Es una fuente muy importante de proteína y fácil digestión, entre otras carnes que contiene hasta un 25% como la carne de res, 20% de la carne cerdo, 15,6% de la carne ovino, 17% de la carne cuy, 18% de la carne de pescado (Reyes & Cruz, 2024).

La producción avícola en Ecuador se ha convertido en unas industrias económicas más rentables dentro de sector agropecuario. Una actividad de corta producción en un promedio de 42 días esta carne esta lista para en consumó igualmente los costos de producción son recuperados en corto tiempo debido a su relevante peso y consumo a nivel mundial lo cual es una carne altamente consumida por diferentes poblaciones en los últimos tiempos que han sido más relevantes. (Santana, 2024).

La provincia Bolívar al tener diferentes pisos climáticos con el paso de los años ha tenido un crecimiento en cuanto a la producción avícola de pollos boiler, en los climas cálidos como son los Cantones como Echeandia, Caluma y las Naves, además en las zonas más altas de la Prov. Bolívar como la parroquia Guanujo se estableció una producción de 2000 aves según el censo de Agro calidad del 2021.

La producción avícola por el corto tiempo se utilizan muchos productos como anti estresantes, vitaminas y aminoácidos de forma individual para elevar el sistema inmunitario, en mi presente investigación el uso de un suplemento multivitamínico completo que contiene aminoácidos bioactivos más vitaminas, más biodisponibilidad para el organismo (Faita, 2020).

Es un suplemento nutricional está compuesto Aminoácidos bioactivos + Vitaminas + Prebióticos (*Sacharomyces cerevisiae*) altamente biodisponibles para el organismo, para mejorar la eficiencia productiva y la salud general de los animales. Los aminoácidos bioactivos presente en el suplemento nutricional completo, son precursores de proteínas que se traduce en un crecimiento muscular (pechuga) más eficiente. El suplemento asegura un balance adecuado de aminoácidos optimiza en rendimiento productivo logrando un incremento en la producción de huevos, carne y leche, algunos aminoácidos como la glutamina y arginina, mejoran la respuesta inmune, reduciendo la susceptibilidad a infecciones. Las vitaminas presentes actúan como cofactores enzimáticos, antioxidantes y reguladores de diversas funciones fisiológicas. La presencia de levadura *Sacharomyces cerevisiae,* incide en la restauración de la micro biota intestinal además de ser fuente de aminoácidos altamente biodisponibles es ampliamente utilizado en la alimentación animal para mejorar la digestión, aumentar el rendimiento productivo, fortalecer el sistema inmunológico y optimizar la salud general de los animales, lo que genera beneficios

tanto para los animales como para los productores, también produce compuestos bioactivos que mejoran la calidad de los productos finales de los animales (huevos ,la carne, y la leche) mejorando su perfil nutricional, con un mayor contenido de ácidos grasos saludables, tiene un alta biodisponibilidad (95%) del suplemento nutricional, permite la mejor absorción de nutrientes que ayuda al metabolismo de proteínas y energía, logrando una mejor tasa de conversión alimenticia adecuada.

1.2. PROBLEMA

Uno de los problemas en la producción avícola generalmente se encuentran relacionados a los desbalances nutricionales, por el alto costo de los insumos y carestía a veces en los mismo los productores dejan de utilizar en los concentrados vitaminas y promotores de crecimiento ocasionando enfermedades de carácter nutricional metabólicos debido a los niveles bajos de sus componentes especialmente las proteínas las mismas que contribuyen al crecimiento de los tejidos como tejido muscular óseo, actuando directamente en elevar el peso de los pollitos en las primeras semanas, igualmente la energía para el mantenimiento de las funciones vitales junto con la capacidad de convertir en carne el alimento consumido para todos estos fines, esta ave necesita de productos que le mantenga saludable.

Para complementar su desarrollo hay una gama de productos en forma individual como vitaminas, aminoácidos, prebióticos que afectan primeramente la parte económica es el eje de la producción al utilizar en mi presente investigación una alternativa, un producto que contiene todos componentes nutricionales va a disminuir en costo productivo y potencializar el alimento como su componente nutricional ya que le vamos administras en piso alimenticio en la fase de crecimiento donde el ave fortalece más su tejido muscular óseo. Generando un enfoque en los posibles efectos adversos de cada tratamiento y así demostrar cual es la mejor dosis para en uso en la producción de pollos broiler.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar los diferentes niveles de aminoácidos bioactivos sobre los parámetros productivos en pollos broiler

Objetivos Específicos

- Determinar la ganancia de peso con el uso de diferentes porcentajes de aminoácidos bioactivos en pollos broiler durante su etapa, inicial, crecimiento.
- Establecer la mejor dosis de los tratamientos en el estudio de aminoácidos bioactivos durante las fases inicial, crecimiento y engorde en los pollos broiler.
- Realizar un análisis económico de costo y beneficio del tratamiento.
- Identificar posibles efectos adversos de los aminoácidos en los pollos broiler.

1.4.HIPÓTESIS

$\boldsymbol{H_0}$: El uso de aminoácidos y bioactivos no influyen en la producción de pollos broiler.

$\boldsymbol{H_1}$: El uso de aminoácidos y bioactivos si influyen en la producción de pollos broiler.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Avicultura – Pollos Broiler

La industria avícola ha sido uno de los motores más potentes para impulsar el desarrollo económico del campo. Ha tenido un crecimiento sostenido y constante en los últimos años, lo que ha permitido consolidarse como uno de los sectores determinantes para el crecimiento del PIB en el sector agropecuario. Es el tipo de ave, de ambos sexos, que tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos. El hecho de que tenga un corto periodo de crecimiento y engorde, alrededor de 5-7 semanas, ha convertido al broiler en la base principal de la producción de carne de pollo de consumo (González, 2023).

El pollo broiler hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual (huevos + carne). Tanto los machos como las hembras broiler se sacrifican para poder consumir su carne (Júpiter, 2021).

El pollo de engorde actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantiene en condiciones óptimas se puede alcanzar de 2 a 2.5 kg en 42 días de edad, para lograr estos objetivos es necesario proveer un alojamiento adecuado, buena alimentación, agua y buena sanidad. La raza broiler suelen presentar desordenes que provocan que sus patas no puedan sostener su cuerpo, debido a que son demasiado pesadas. Un estudio realizado por una universidad sueca de ganadería, demostró que de cada tres pollos que son sacrificados, solo uno no presenta problemas en sus patas por el sobrepeso, los cuerpos de esta raza están al límite desde que nacen, por lo cual tienen que soportar un sobre peso que le provoca fuertes dolores de hueso y en las articulaciones. En ocasiones el dolor puede ser demasiado fuerte para el pollo al grado de no soportarlo, y como resultado les provoca la muerte o provocando diferentes enfermedades de carácter metabólico (Miller, 2023)

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de los pollos broiler

Reino	**Animalia**
Tipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Carenados
Orden	Galliformes
Familia	Phaisanidae
Género	Gallus
Especie	*Domésticus*

Fuente: ITIS (Integrated toxonomic information system, 2023)

2.2. Anatomía de las aves domesticas

La anatomía de las aves está formada por órganos y sistemas, los cuales son: sistema respiratorio, aparato reproductor, sistema nervioso, sistema digestivo, sistema inmune; los cuales cada uno de estos sistemas y órganos cumplen una determinada función (Roberts, 2023).

2.3. Sistema Respiratorio

Es el más eficiente de los vertebrados. Entre las adaptaciones respiratorias de las aves en su evolución se encuentra la reducción de la ventilación costal con una expansión caudal de los pulmones en la cavidad abdominal dorsal, lo que favoreció el desarrollo de sacos aéreos para disminuir la densidad corporal y mejorar el balance y la agilidad en el vuelo. Adicionalmente, tiene como función principal el intercambio gaseoso para la oxigenación de la sangre y liberación del dióxido de carbono producido en la respiración celular; es un mecanismo extremadamente efectivo para el balance ácido-básico corporal, y participa en la termorregulación y en la vocalización, no posee diafragma y la respiración es activa por lo que se necesita una ventilación potente y rápida. Este acto locomotor es gran un esfuerzo muscular del que deriva un elevado consumo de oxígeno (Santana, 2024).La tráquea consta de 100 a 130 anillos cartilaginosos que suelen osificarse. Los bronquios principales penetran en el parénquima de ambos pulmones, que resultan

muy rudimentarios desde el punto de vista morfológico. Los pulmones representan sólo el 11% de todo el aparato respiratorio (Cano, 2019).

2.4.Sistema Circulatorio

Es un sistema corporal que tiene la función principal de transportar sangre oxigenada por todo el cuerpo, y el órgano clave que lo hace es el corazón. El corazón de un ave contiene cuatro cámaras. Las dos cámaras superiores se llaman atrios mientras que las dos cámaras inferiores se llaman ventrículos. Las funciones de las cuatro cámaras aseguran que la sangre oxigenada y la sangre desoxigenada permanezcan separadas. El corazón del ave latirá mucho más rápido que el corazón de los mamíferos, debido a todo lo que deben hacer para sobrevivir, desde calentar su cuerpo hasta volar y todo esto con un órgano que, en según qué especie, es realmente pequeño. Si un corazón diminuto tiene que mover mucha sangre para repartirla a todo el cuerpo, sólo puede hacerlo si late de forma muy, muy rápida. Esto significa que el simple movimiento del corazón, ya supone un gran gasto energético en sí mismo (Stand, 2020).

2.5.Sistema Nervioso

En el sistema nervioso de las aves es de destacar que poseen un cerebro mucho más desarrollado que el de los reptiles, peces y anfibios, siendo este la estructura primordial del sistema nervioso de las aves (Agudelo et al., 2024).

2.5.1. Encéfalo

Tiene una forma esferoidal, se encuentra contenido en el cráneo,está unido a la médula espinal a través del bulbo raquídeo, comprende básicamente el cerebro, cerebelo e istmo del encéfalo. Dispone de un pequeño espacio, ya que el pico y los ojos son los de mayor predominio los hemisferios están perfectamente definidos con el cerebro (López, 2021).

2.5.2. El cerebelo

Es un centro de coordinación vital y es el que está ampliamente relacionado con el desarrollo del sentido del equilibrio, mientras que el bulbo raquídeo controla las reacciones involuntarias (Ajata, 2021).

2.5.3. Lóbulos ópticos

Estos los lóbulos ópticos son estructuras relacionadas con el sistema nervioso de las avesque sobresalen lateralmente en el cerebro medio, conforman un aparato de asociación visual parecida a la corteza visual de los mamíferos, excepto en las no voladoras (Cárdenas, 2022).

2.5.4. La médula espinal

Cobra importancia en el sistema nervioso de las aves al ser la encargada de comunicar todo el cuerpo con el encéfalo (Aranda & Jarro, 2024).

2.6. Sistema digestivo

2.6.1. Pico y cavidad oral

El intestino delgado del pollo recién nacido es inmaduro y su desarrollo requiere cambios morfológicos, bioquímicos y moleculares. Estos cambios acontecen durante las 2 primeras semanas de vida, y los más trascendentes son los que suceden dentro de las 24h después del nacimiento (Lizarazo & Monsalve, 2021).

El tracto digestivo de un ave es un tubo especializado que comienza en el pico y termina en la cloaca. La función principal del tracto digestivo es digerir la comida y convertirla en sus componentes básicos para que el ave los absorba y los utilice. El tracto digestivo se divide en cinco regiones diferentes; el buche, el proventrículo, la molleja, el intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) y el intestino grueso (ciego, colon y recto). Cada región cumple una función específica en el proceso de digestión y absorción de los nutrientes (Bailey, 2019).

Está formado por queratina, es utilizado por aves para pre hender alimento, destrozar frutos, tomar agua, arreglar su plumaje, construir niños, y defenderse. La lengua es larga y angosta, proyecta a través de la cavidad bucal (Benítez, 2022).

2.6.2. Esófago

El esófago es un tubo recto muscular extendido desde la faringe hasta el estómago. Es lisa en aves y humanos, estriada en rumiantes y perros, esquelética en gatos y caballos, y lisa en la tercera parte (Gómez et al., 2024).

2.6.3. Buche

Es el bolo alimenticio puede o bien quedar retenido temporalmente allí, o proseguir hasta el complejo proventrículo, molleja. La estancia del alimento en el buche se ajusta al tiempo de vaciado del complejo proventrículo o molleja, y todo ello es regulado a través del nervio vago (Avila, 2021).

2.6.4. Estómago

Está dividido en dos cámaras: el proventrículo o estómagoglandular y el ventrículo o estómago de función mecánica, que se le conoce como molleja. Las aves, al carecer de dientes, presentan un ventrículomuy desarrollado en aquellas especies que requieren triturar el alimento (Olives, 2022).

2.6.5. Hígado

Es un órgano relativamente grande e importante en las aves de corral, queparticipa en el metabolismo, la desintoxicación, la secreción de bilis, la coagulación, la inmunidad y otras funciones. También juega un papel muy importante en la generación de calor, regulando la circulación sanguínea, regulandoel equilibrio de agua y electrolitos (Yang, 2020).

2.6.6. Páncreas

Órgano alargado, estrecho, delicado y de aspecto claro, se encuentra dentro del asa duodenal. Dos porciones distintas desde el punto de vistafuncional: una secretora, que produce el jugo pancreático el cual es fundamental para la digestión de los prótidos, grasas y carbohidratos, otra excretora (endocrina), cuyas hormonas con muy importantes para la glucemia (Rosas & Sarmiento, 2024).

2.6.7. Vesícula biliar

El órgano localizado por debajo del hígado su función esencial almacenar y concentrar la bilis segregada por el hígado, la segregación de la bilis por la vesícula es estimuladapor la ingesta de alimentos, sobre todo cuando contiene carne o grasas, en ese momento se contra y expulsa la bilis concentrada hacia el duodeno (Cruz, 2020).

2.6.8. Intestino delgado

El intestino delgado es fundamental para la salud de nuestras aves de corral. Ya que es en él donde se absorben la gran mayoría delos nutrientes de los alimentos (Fernández, 2021).

2.6.9. Intestino grueso

No tiene vellosidades ni pliegues circulares. Al igual que el resto del tracto digestivo, la pared del intestino grueso se puede dividir en 4 capas: mucosa, submucosa, muscular y serosa (Apolo & Rodríguez, 2021).

2.6.10. Cloaca

Esta parte de la anatomía aviar es un orificio que cumple una cuádruple función al compartir en él los aparatos urinario, excretor (Giménez, 2022).

2.7. Sistema inmunológico

El ave incluye dos tipos de inmunidad: La innata es la más básica herramienta que cuenta el organismo para combatir la infección, incluyendo barreras físicas y químicas, proteínas de sangre y células fagocitarias. La innata se inicia cuando no se detiene a un patógeno invasor y desarrolla el reconocimiento enfocado a las características moleculares específicas del patógeno. Esta protección puede ser el resultado de la inmunidad pasiva o la inmunidad activa. La inmunidad pasiva se funda en los anticuerpos maternos presentes al nacer, proporcionando protección al pollo contra los diferentes agentes que fue vacunado la gallina o a los cuales se presentan en cualquier periodo de su vida. La inmunidad activa se desarrolla mediante la exposición directa a los patógenos, y se puede subdividir en inmunidad humoral, inmunidad mediada por células humoral e inmunidad mediada por células (Monroy et al., 2022).

Actualmente se están utilizando nuevas técnicas moleculares para comprender más a fondo el sistema inmunológico de las aves. Se han desarrollado anticuerpos monoclonales para reconocer poblaciones de células de aves y se han utilizado para examinar el papel de los diferentes tipos de células en sus diversas localizaciones dentro del organismo del ave. (Grogan, 2025)

2.8.Enfermedad de los pollos

2.8.1. Enfermedades bacterianas

2.8.1.1 Colibacilosis aviar

La colibacilosis aviar es una infección causada por la bacteria Escherichia coli, que puede afectar a cualquier especie de ave, de manera que es común la colibacilosis en canarios, palomas, loros, aunque puede resultar una infección primaria (originada inicialmente por esta bacteria), generalmente suele tratarse deuna infección secundaria que se produce como complicación de otros procesos respiratorios en las aves. La colibacilosis en aves puede cursar de una forma aguda, con un cuadro septicémico de elevada morbilidad y mortalidad, o bien de una forma crónica, con menor gravedad y mortalidad. (Pascual, 2021)

2.8.1.2. Cólera aviar

Esta enfermedad es de origen bacteriano. En concreto, está causada por la bacteria *Pasteurella multocida*. Pueden desencadenar la enfermedad diferentes serotipos y con distintos grados de virulencia. Además, es una bacteria muy resistente en el ambiente. Algunas gallinas enfermas de coriza infecciosa agravan su cuadro al sufrir también cólera aviar. Las aves pueden tener esta bacteria como parte de la flora normal del aparato respiratorio, por eso es considerado un patógenosecundario en otras enfermedades, aunque puede ser ella misma el desencadenanteprimario. (Besteiros, 2019)

2.8.2. Enfermedades virales

2.8.2.1. Enfermedad de Newcastle

La enfermedad de Newcastle es una infección viral presente en aves y que cursa habitualmente con signos respiratorios agudos. Es causada por cepas virulentas de *Paramyxovirus* aviar tipo 1 *(*APMV-1*)*. Es una enfermedad muy contagiosa y de gran relevancia en el mundo de la avicultura. Las aves pueden infectarse por inhalación o ingestión del virus. Las aves domésticas o salvajes infectadas eliminan el virus en el aire exhalado, las descargas respiratorias y las heces durante la incubación, durante la etapa clínica y, después de la recuperación, durante un período de tiempo limitado. (Soriano, 2020)

2.8.2.2. Enfermedad de Marek

El virus causante de la enfermedad es un herpes virus perteneciente a la familia *Herpesviridae*. Estos están ampliamente difundidos en todo el reino animal y provocan infecciones persistentes con numerosas recidivas. Se vinculan algunos de los mismos a la presentación de tumores de tipo linfoide que tienen ciertas analogías: linfomas de los monos, linfoma de Burkitt y cáncer nasofaríngeo. A pesar de esta vinculación, los primates y el ser humano no es capaz de multiplicar el virus causante de la enfermedad, es un agentepatógeno único de las gallinas. La enfermedad de Marek, también conocida con el nombre de la parálisis de las gallinas, es una enfermedad viral neoplásica caracterizada por la presencia de linfomas de las células T e infiltraciones en nervios y órganos por linfocitos. Es causada por un alfa-herpes virus oncogénico. Este virus está ampliamente distribuido y es muy resistente, pero, aunque la mayoría de aves se exponen a él, solo en pocos casos llega a desarrollarse la enfermedad. Cuando se produce la infección esta será persistentecon la posibilidad de que se encuentre infectada el ave toda su vida. (Cholvi, 2020)

2.9. Principales vacunas para pollos

Las vacunas son las encargadas de estimular una inmunidad activa en las parvadas debidamente inmunizadas capaz de proteger a las aves a la exhibición de las cepas patógenas presentes en las explotaciones avícolas. (Fernández, 2020)

2.9.1. Vacunas básicas

Esenciales para que la salud del ave no se vea afectada, las provocaran que se generen anticuerpos e impedir que se enfermen de patógenos que puedan producir la muerte del ave.

Las vacunas básicas que se les debe de aplicar a las aves en sus primeras semanas de vida son:

- Marek
- Gumboro
- Viruela Aviar

- Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Reovirosis Aviar
- Coriza Infecciosa
- Encefalomielitis Aviar
- Coccidiosis Aviar

2.9.2 Vacunas adicionales

Aquellas vacunas que se administran en regiones o territorios específicos donde dicha entidad infecciosa ha sido claramente identificada:

- Cólera Aviar
- Hepatitis por Cuerpos de Inclusión
- Laringotraqueitis Aviar
- Influenza Aviar
- Metapneumovirosis Aviar
- Colibacilosis

2.10. Aminoácidos bioactivos

Los aminoácidos desempeñan un papel crucial en la producción de pollos broiler, ya que son fundamentales para el crecimiento, desarrollo y eficiencia productiva de estas aves. Durante el periodo neonatal (primeros 7 días) el pollito requiere un manejo y nutrición especial, que le permita un desarrollo Gastrointestinal optimo ya que juega un rol esencial en esta fase temprana. El broiler moderno crecen rápidamente y tienen un alto requerimiento de nutrientes, pero las proporciones de estos nutrientes puede variar y los requerimientos de aminoácidos son altos particularmente lisina, metionina + cistina y treonina (Torres, 2023).

La inclusión de suplemento nutricional en la dieta de los pollos broiler puede ayudar a prevenir deficiencias nutricionales, mejorar la conversión alimenticia y promover un crecimiento óptimo, lo que se traduce en una mayor eficiencia en la producción avícola. El uso del suplemento nutricional en la producción de pollos broiler puede generar efectos adversos, dependiendo del tipo de fármaco, su dosificación y el manejo general de las aves (Abad et al., 2024).

2.11. Saccharomyces cerevisiae

También llamada levadura de cerveza es una especie de hongo unicelular que pertenece al filo *Ascomicota*, a la clase *Hemiascomicete* y al orden *Saccharomicetales*. Su nombre significa hongo de azúcar de cerveza, es anaerobio facultativo, es decir, es capaz de crecer en condiciones de deficiencia de oxígeno. Durante esta condición ambiental, la glucosa es convertida en diferentes intermediarios como etanol, CO_2 y glicerol. Por otro lado, esta levadura ha sido utilizada como suplemento alimenticio, porque cerca del 50% de su peso seco lo componen proteínas, además es rica en vitamina B, niacina y ácido fólico (Cajal, 2022).

Las levaduras han sido incorporadas en las dietas animales como aditivos ya que actúan como promotores de crecimiento pro bióticos, teniendo una fuente rica en proteínas de alto valor biológico por estar formadas de aminoácidos esenciales y una excelente fuente de vitaminas del complejo B (Álvarez, 2021).

En la actualidad el estudio de la síntesis, composición y ensamblaje de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, ha ido en aumento; la misma se encuentra constituida principalmente por polisacáridos en proporción de 58% en β-glucanos, 40% en mano proteínas y un 2% de quitina. Varios métodos analíticos se han perfeccionado para cuantificar los polisacáridos presentes en la pared celular de las levaduras, con el propósito de observar el contenido y variación de estos compuestos, en diferentes cepas de levaduras nativas y modificadas, relacionando la variación de estos polisacáridos con la resistencia de la célula a la ruptura mecánica o enzimática y a la acción de los antibióticos (Vargas, 2021).

Su uso sobre las variables de comportamiento productivo, calidad y rendimiento a la canal en diferentes estirpes de aves destinadas para producción de carne, han sido evaluadas en distintas presentaciones, ya sea sola y/o combinada con otros pro bióticos, prebióticos, enzimas, antibióticos promotores de crecimiento; así como su reemplazo por parte del núcleo vitamínico-mineral. Dando como resultado mejora en los parámetros productivos de pollos broiler, incluso cuando es reemplazado hasta un tercio del núcleo vitamínico mineral del alimento balanceado; o en combinación de otros aditivos ya sean APC o pro bióticos, prebióticos. Los efectos positivos pueden deberse a su composición, básicamente a los manano

oligosacáridos de su pared celular, que actuarían como biorreguladores de la flora intestinal del ave, y por ende puede presentar acción curativa o preventiva (Abarca, 2021).

A continuación, se presentan algunos de los efectos secundarios más comunes asociados con medicamentos administrados por vía oral:

2.11.1. Problemas digestivos

Algunos antibióticos y antiparasitarios pueden alterar la micro biota intestinal, causando diarrea y deshidratación (Maguiño, 2021).

2.11.2. Toxicidad hepática y renal

El uso prolongado o en dosis elevadas de ciertos antibióticos, anticoccidianos o antiinflamatorios puede causar daño hepático o renal, comprometiendo la salud del ave (Fajardo & Ñauta, 2024).

2.11.3. Alteraciones en la micro biota intestinal

Relevante el uso indiscriminado de antibióticos puede eliminar bacterias beneficiosas, provocando disbiosis intestinal y aumentando la susceptibilidad a infecciones (Vega et al., 2022).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1.Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se realizó en la parroquia Guanujo en el sector Atandahua perteneciente al cantón Guaranda de la Provincia de Bolívar.

Tabla 2.

Situación geográfica y edafoclimática

Parámetros	**Valores**
Altitud promedio	2 630 msnm
Latitud	01º 36´52´´S
Longitud	78º 59´54´´W
Temperatura máxima	21 ºC
Temperatura mínima	7 ºC
Temperatura media	14,4 ºC
Precipitación media anual	980 mm
Humedad relativa	70%
Heliofanía promedio	900 horas/luz/año

Fuente: Instituto nacional de Meteorología e Hidrología (2024).

- **Zona de vida**

La ubicación donde se desarrolló la investigación de acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida por Dr. L. Holdridge y su clasificación, corresponde a Bosque Húmedo.

3.2.Metodología

3.2.1. Material de estudio

112 pollos broilers

3.2.2. Factor en estudio

Factor A: Aminoácidos bioactivos

Factor B: Dosis de Aminoácidos bioactivos

3.2.3. Tratamientos

Tabla 3.

Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Descripción
T1	Consumo de alimento + agua
T2	Consumo de alimento + 0,5 gr de aminoácidos bioactivos x 4 litros de agua.
T3	Consumo de alimento + 1,5 gr de aminoácidos bioactivos x 4 litros de agua
T4	Consumo de alimento + 2 gr de aminoácidos bioactivos x 4 litros de agua.

3.2.4. Tipo de diseño experimental

En la presente investigación se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) de 2 factores: Dosis de aminoácidos bioactivos con 3 niveles de estudio y un testigo que constituyeron los tratamientos. La expresión matemática del diseño fue:

$$\boldsymbol{Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij} = \mu_{ij} + \varepsilon_{ij}}$$

Donde:

Y_{ij} = Deducción sobre el parámetro a medir (Variable).

μ = Media poblacional

τ_j= Efecto del factor j.

β_i= Efecto del factor i.

ε_{ij} = Rubrica al azar del error experimental de la Yij.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Peso inicial (PI)**

Dato que se registró al inicio de la investigación, se verificó con la ayuda de una balanza y se obtuvo como resultado un valor equivalente al peso en gramos.

- **Seguimiento Semanal del Peso Corporal (PS)**

La medición se realizó sistemáticamente al final de cada semana, siempre durante las primeras horas de la mañana. Esta toma de datos se efectuó bajo una condición estandarizada de ayuno (buche vacío) para garantizar que el peso registrado fuera de un valor basal y representativo del crecimiento corporal real de las aves..

- **Peso final (PF)**

La variable fue evaluada en gramos al finalizar el proyecto, momento en el cual se realizó la comercialización de las aves.

PF = Peso final- Peso inicial

- **Ganancia de peso semanal (GPS)**

Esta variable cuantitativa se calculó utilizando el promedio del peso de cada unidad experimental dentro de los respectivos tratamientos.

GPS = Peso semana actual - Peso inicio de semana

- **Ganancia de peso final (GPF)**

Este dato cuantificable refleja el aumento total de peso del ave, calculado como la diferencia entre el peso inicial y final. Proviene del promedio por tratamiento y sirve como indicador directo del crecimiento y del efecto de los tratamientos.

GPF=Peso final−Peso inicial

- **Consumo de alimento total (CAT)**

Se describió mediante la sumatoria del consumo del alimento balanceado y dividimos para el número de pollos por tratamiento.

CAT= (Suministro de alimento total) / (Numero de pollos)

- **Conversión alimenticia (CA)**

Esta variable de tipo cuantitativa se midió con base de alimento consumido y el peso final; con la siguiente fórmula.

$$\boldsymbol{CA = \frac{Cosumo\ de\ alimento\ (g)}{Ganancia\ de\ peso\ (g)}}$$

- **Mortalidad por tratamiento (MT)**

Esta variable se evaluó y se registró diariamente; calculándose con la siguiente fórmula.

$$\%\ \boldsymbol{Mortalidad = \frac{Numero\ de\ pollos\ muertos}{Numero\ total\ de\ pollos\ ingresados}}$$

- **Beneficio costo (B/C)**

Se realizó una vez terminado el proyecto de investigación, mediante la comercialización de los pollos broiler al precio del mercado local para así contabilizar los ingresos y egresos del proyecto.

$$\boldsymbol{B/C = \frac{Ingresos\ totales}{Egresos\ totales}}$$

- **Efectos adversos (E/A)**

Para esta variable se observó detenidamente cada tratamiento de forma diaria y se verificó la existencia de algún efecto adversó.

3.2.6. Manejo del experimento

- **Limpieza**

La limpieza se realizó previo a la llegada de los pollitos bebe de la raza Ross tanto en la parte interna como externa piso paredes y todo el equipo que se utilizó previo a mi trabajo de investigación este proceso de bioseguridad se realizó todo con ayuda

de una bomba de mochila procedió a realizar tanto fuera como dentro de galpón siempre tomando en consideración que estece las cortinas alzadas.

- **Cortinas**

Tanto interna como externas esto se realizó para mantener la temperatura externa en la primera semana que 34 grados centigramos este medio ayudo a mantener la temperatura requerida.

- **Cama**

Tomando en consideración el factor zootécnico la cama tuvo un espacio de 10 cm la misma que fue la viruta del arroz siempre considerando que sea seca y gruesa.

- **Preparación de los cubículos**

Para el inicio de este trabajo de investigación fue de un espesor de un metro cuadrado por cada tratamiento ya que el requerimiento de producción de pollos brioler en relación al espacio es 10 pollos por metro cuadrado por lo mencionado por tratamiento requirió de 4 metros cuadrados.

- **Temperatura**

Está enmarcada en la primera semana de 32 a 34 grados centígrados de esta temperatura se bajó 2 grados semanalmente hasta que se terminó la investigación.

- **Ventilación**

Dentro de todos los aspectos de manejo la ventilación jugó un papel principal ya que por medio de ella se otorgó un ambiente agradable para su crecimiento manejando de arriba hacia abajo facilitando así la eliminación del amoniaco.

- **Comederos y Bebederos**

Se usaron 16 comedores y 16 bebederos los mismos que fueron desinfectados previo a la llegada de los pollitos.

- **Inmunización**

El protocolo de vacunación que se realizó de la siguiente manera

  - **7mo día:** Gumboro vía administración directa (Fosa Nasal) y Bronquitis

vía de administración directa (ojo)

- **14 días:** Gumboro vía de administración directa (Fosa Nasal) y Newcastle, vía de administración directa (ojo)
- **21 días:** Newcastle Cepa la sota B1, vía de administración directa (ojo).
- **36 días:** Newcastle Cepa la sota B1, vía de administración directa (ojo)**.**
- **42 días:** Refuerzo de Newcastle Cepa la sota B1, vía de administración directa (ojo)**.**

3.2.7. Tipos de análisis

Se aplicó la Prueba de Tukey al 95% de confianza para verificar la significancia de las medias de los tratamientos.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Peso Inicial (PI)

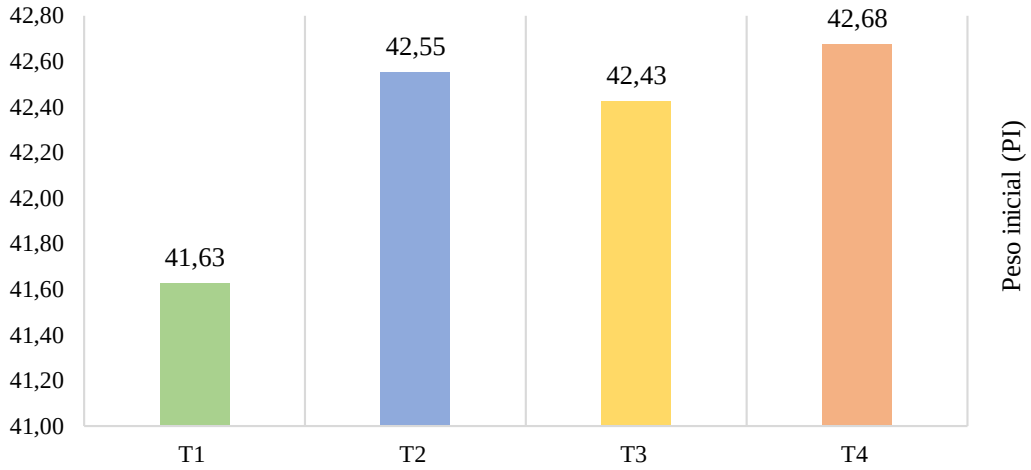
Tabla 4.

Prueba de Tukey para la variable peso inicial

Tratamientos	Medias (g)	Rango
T1 (Testigo)	41,63	A
T2 (0.5g)	42,55	A
T3 (1.5g)	42,43	A
T4 (2g)	42,68	A
X̄	42,32	
CV	1,12	
Sig.	ns	

Figura 1.

Resultados estadísticos para el peso inicial



En la variable peso inicial; el mejor peso lo registró el T4 con (42,68g) y el peso más bajo (41,63g) que corresponde al T1 (testigo); en el análisis estadístico no existen diferencias significativas.

Según Mohamed & Essien (2023) en su investigación sobre “Efectos de la suplementación dietética con aminoácidos sobre el rendimiento del crecimiento y los perfiles sanguíneos de pollos de engorde durante el período de inicio”, reportaron pesos iniciales similares (~42,7 g) entre tratamientos al suplementar aminoácidos, igual que en el presente estudio.

4.1.1.1. Seguimiento Semanal del Peso Corporal

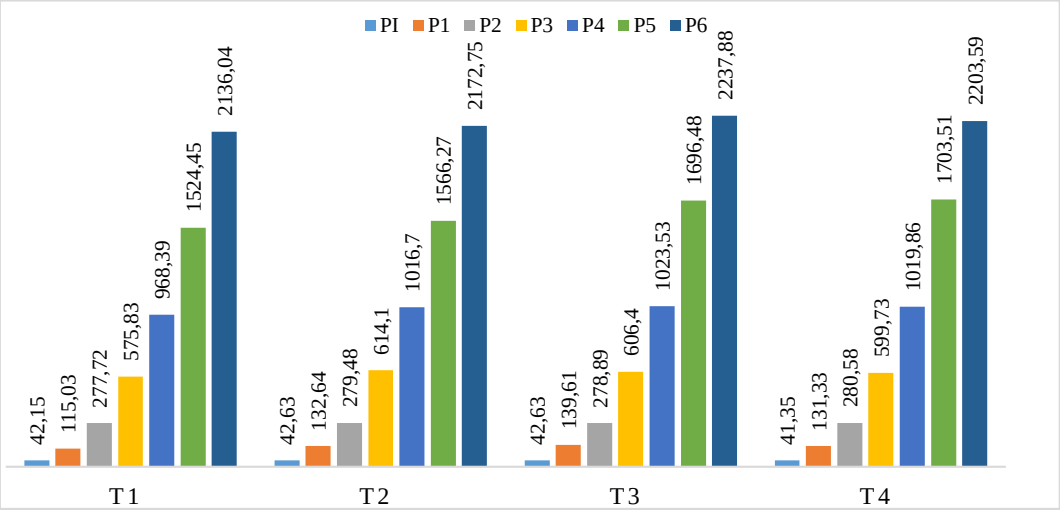
Tabla 5.

Prueba de Tukey para la variable peso semanal

Trat	S0 (g)	S1 (g)	S2 (g)	S3 (g)	S4 (g)	S5 (g)	S6 (g)
T1	42,15A	115, 3B	277,72[a]	575,83A	968,39B	1524,45B	2136,04A
T2	42,63A	132,64A	279,48A	614,10A	1016,7AB	1566,27AB	2172,75A
T3	42,63A	139,61A	278,89A	606,40A	1023,53A	1696,48A	2237,88A
T4	41,35A	131,33AB	280,58A	599,73A	1019,86A	1703,51A	2203,59A
Sig.	NS	*	NS	NS	*	*	NS
$\bar{X}$	42,19	129,72	279,17	599,02	1007,12	1622,68	2187,57
CV	2,20	6,44	4,41	5,25	2,42	4,25	5,40

Figura 2.

Resultados estadísticos para el peso semanal



En la variable peso semanal: se registró que no hubo diferencias significativas en el peso inicial (S0), pero desde S1, S4 y S5 se observaron diferencias entre tratamientos, destacándose T4 y T3 con los valores más altos en las semanas de mayor crecimiento. En la última semana (S6) no hubo diferencias estadísticas, aunque T3 (2237,88 g) y T4 (2203,59 g) mantuvieron los mayores pesos finales, indicando una mejor respuesta productiva.

Según (Valenzuela, 2020) determinaron el "Efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broilers sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne" Obtuvieron pesos en la sexta semana de 2 264 g. Según (Zambrano, 2020) en su investigación "Evaluación de tres niveles de Mananos Oligosacáridos (Sacharomices cerevisae) en los parámetros productivos y salud intestinal en pollos de engorde en el Cantón Babahoyo, provincia de los Ríos, Ecuador" con diferentes niveles de mananos oligosacáridos obtuvieron pesos de 165,24; 421,07 y 799,78 g en las tres primeras semanas. Se observa una alta similitud**,** especialmente con T3, cuya diferencia es mínima y estadísticamente comparable.

4.1.1.1.Peso final (PF)

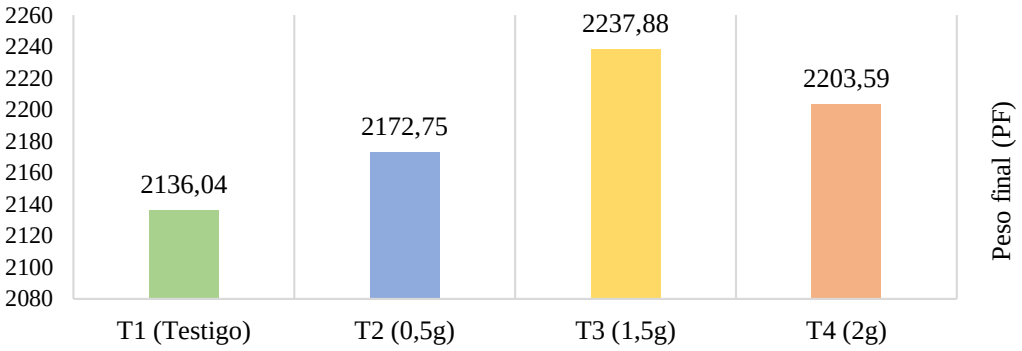
Tabla 6.

Prueba de Tukey para la variable peso final

Tratamientos	**Medias (g)**	**Rango**
T1 (Testigo)	2136,04	B
T2 (0.5g)	2172,75	AB
T3 (1.5g)	2237,88	A
T4 (2g)	2203,59	AB
CV	2,08	
$\bar{X}$	2187,56	
Sig.	ns	

Figura 3.

Resultados estadísticos para el peso final



En la variable peso final; el T3 presentó el mayor peso final (2237,88 g), seguido por T4 (2203,59 g), T2 (2172,75 g) y T1 (2136,04 g), evidenciando una tendencia favorable en T3 sobre el desempeño productivo final; en el análisis estadístico no se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Esto significa que, estadísticamente todos los tratamientos fueron similares.

Según Suárez, (2024) en su investigación sobre "Comportamiento productivo de pollos camperos con la adición de harina de romero (*Rosmarinus officinalis L.*) en Santa Elena" reportó peso final de 2 780 g en aves bajo un protocolo con promotores de crecimiento orgánicos, superando claramente el rango típico, pero en condiciones de suplementación específica que no se replican en el presente estudio.

4.1.2. Ganancia de peso/semanal (GPS)

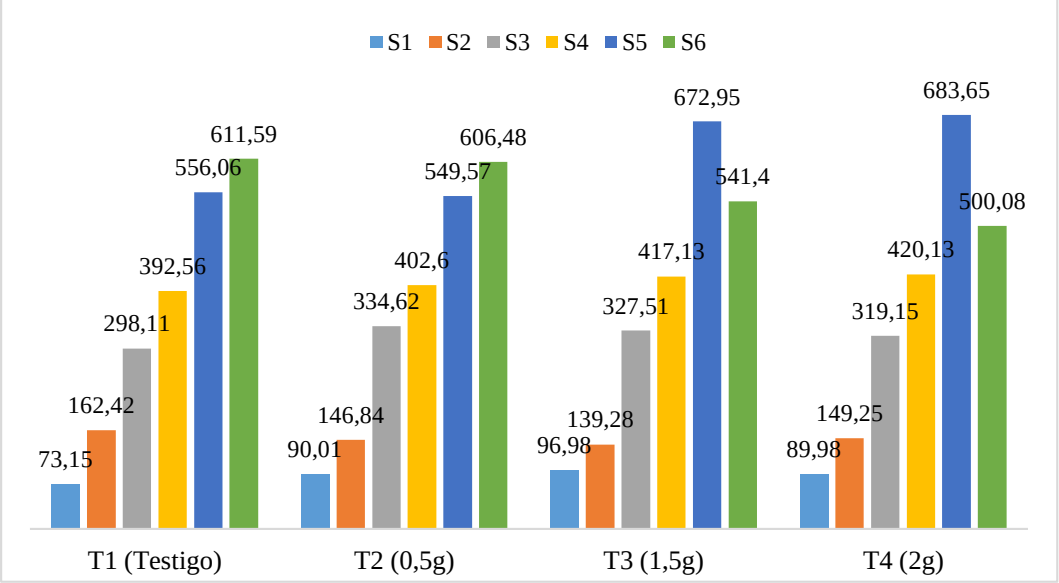
Tabla 7.

Prueba de Tukey para la variable ganancia peso/semanal

Trat	**S1 (g)**	**S2 (g)**	**S3 (g)**	**S4 (g)**	**S5 (g)**	**S6 (g)**
T1	73,15 B	162,42 A	298,11 A	392,5A	556,06 B	611,59 A
T2	90,01 A	146,84 A	334,62 A	402,6 A	549,57 B	606,48 A
T3	96,98 A	139,28 A	327,51 A	417,13A	672,95 A	541,4 A
T4	89,98 AB	149,25 A	319,15 A	420,13 A	683,65 A	500,08 A
Sig.	*	Ns	ns	Ns	**	ns
$\bar{X}$	87,53	149,45	319,85	408,60	615,06	564,89
CV	11,8	6,4	4,7	3	10,9	9,7

Figura 4.

Resultados estadísticos para la ganancia de peso/semanal



En la variable ganancia de peso semanal; hubo diferencias significativas en S1 y sS5. En S1, T3 obtuvo el mayor valor (96,98 g), mientras que en S5 destacó T4 con 683,65 g. En las semanas S2, S3, S4 y S6 no evidenciaron diferencias significativas (n.s.); en el análisis estadístico mostró diferencias significativas en las S1 ($p<0.05$) y 5 ($p<0.01$).

Según (Álvarez H. , 2021) en su estudio "Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal en dos líneas de hembras broilers en condiciones ambientales del trópico" evidencio medias marginales estimadas del rango de 109,4 g a 145,5 g para la semana 1 y 376,9 g a 487,4 g en la semana 6. Según (Medina, 2021) en su trabajo "Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano" reportan valores en la semana cuatro para la ganancia media semanal de 514,9 g, en la semana cinco de 524,72 g, similares a los de este trabajo y en la semana seis se comporta superior con 626,39 g. El estudio mostró un desempeño productivo similar al de investigaciones previas. Sin embargo, en la semana 5 el tratamiento T4 presentó una ganancia de peso superior.

4.1.2.1.Ganancia de peso final (GPF)

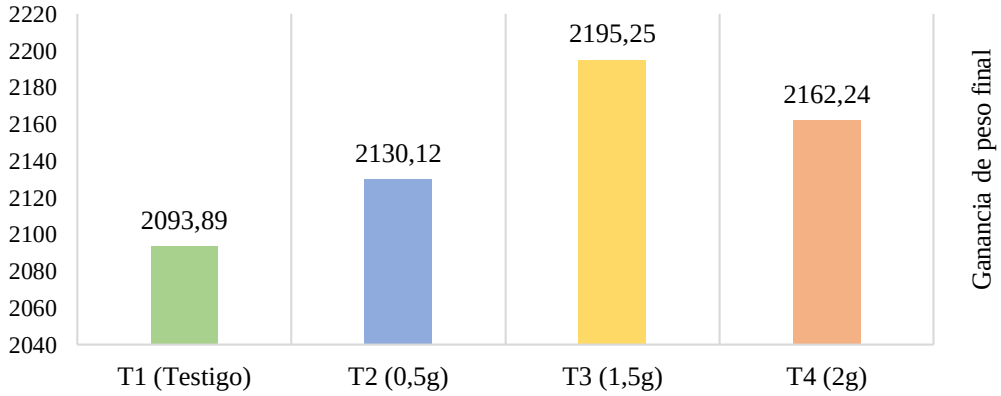
Tabla 8.

Prueba de Tukey para la variable ganancia de peso final

Tratamientos	PI	PF	GPF	Rango
T1 (Testigo)	42,15	2136,04	2093,89	B
T2 (0,5g)	42,63	2172,75	2130,12	B
T3 (1,5g)	42,63	2237,88	2195,25	AB
T4 (2g)	41,35	2203,59	2162,24	A
$\bar{X}$			2145,38	
CV %			2,07%	
Sig.			*	

Figura 5.

Resultados estadísticos para la ganancia de peso final



En la variable ganancia de peso final; muestran que sí hubo diferencias estadísticas: T3 obtuvo el mayor valor (2195,25 g) y se ubicó en el grupo "A", superando significativamente T1 (2093,89 g) y T2 (2130,12 g), al grupo B. El tratamiento T4 (2162,24 g) quedó en un grupo intermedio ("AB"), sin diferir de ninguno de los dos grupos.

Según (Andrade, 2021) su estudio "Evaluación de parámetros productivos de los pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308 en la región amazónica de Ecuador" sobre el tratamiento del hibrido Ross 308 con una ganancia de peso final 1234,70 g, para el tratamiento del Cobb 500, en la fase de ganancia peso final de 2509,63 g.

4.1.3. Consumo de Alimento total (CAT)

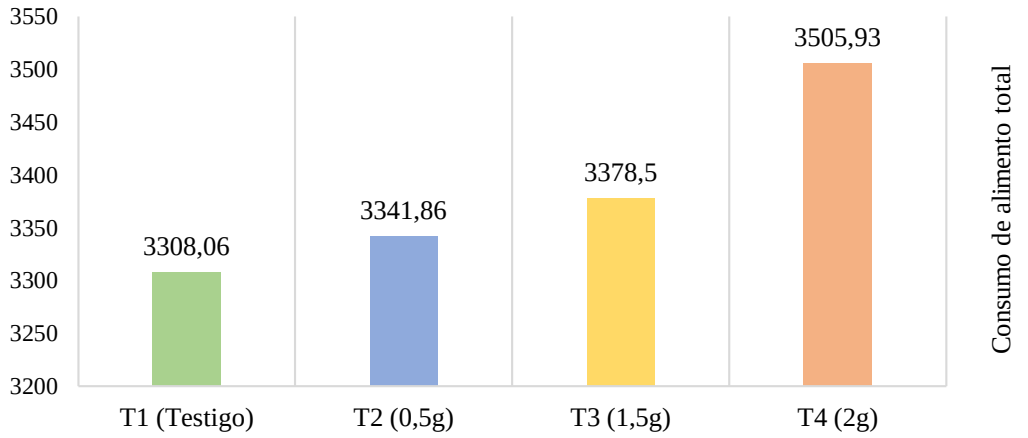
Tabla 9.

Prueba de Tukey para la variable consumo de alimento total

Tratamientos	Medias (g)	Rango
T1 (Testigo)	3308,06	B
T2 (0,5g)	3341,86	B
T3 (1,5g)	3378,50	B
T4 (2g)	3505,93	A
CV	2,56 %	
X̄	3383,58	
Sig.	*	

Figura 6.

Resultados estadísticos para el consumo de alimento total



De acuerdo a los análisis obtenidos el consumo de alimento total (CAT) indicó mediante la Prueba de Tukey diferencias estadísticas; T4 presentó el mayor promedio (3505,93 g) y se ubicó en el grupo estadístico "A", siendo significativamente superior a los tratamientos T1, T2 y T3, los cuales compartieron la letra "B", valores inferiores y estadísticamente similares entre sí.

Según (Giler, 2024) mencionan en su investigación, "Efecto de la adición de ajo *(Allium sativum)* y cebolla *(Allium cepa)* granulados comerciales en dietas para

pollos Cobb 500", se obtuvieron valores de 4,020 g a 4,210 g en la semana seis. Las diferencias se relacionaron con la edad, zona climática, genética y el cuidado de las mismas. Según (Negari et al., 2024) reportaron en su estudio "Una comparación del rendimiento del crecimiento, el consumo de alimento y la eficiencia alimentaria de pollos de engorde alimentados con dietas comerciales y formuladas en granjas." comparando dos dietas tenemos un consumo total significativamente mayor (4 515 g), esto indica que un mayor consumo no necesariamente mejora el rendimiento productivo.

4.1.4. Conversión alimenticia (CA)

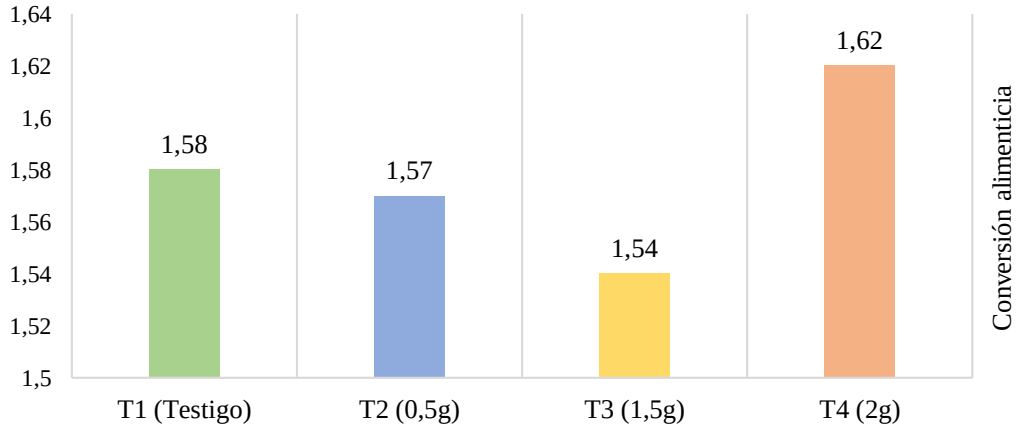
Tabla 10.

Prueba de Tukey para la variable conversión alimenticia

Tratamientos	CAT	GPF	CA	Rango
T1 (Testigo)	3308,06	2093,89	1,58	A
T2 (0.5g)	3341,86	2130,12	1,57	A
T3 (1.5g)	3378,5	2195,25	1,54	A
T4 (2g)	3505,93	2162,24	1,62	A
$\bar{X}$			1,58	
CV %			2,1 %	
Sig.			ns	

Figura 7.

Resultados estadísticos para la conversión alimenticia



La variable conversión alimenticia; no presentó diferencias significativas (NS; p > 0,05) reflejando buena homogeneidad de los datos; El T3 obtuvo la mejor conversión alimenticia (1,54), seguido de T2 (1,57) y T1 (1,58), mientras que T4 (1,62) mostró la menor eficiencia; el T3 fue el mejor tratamiento, al requerir menor cantidad de alimento por unidad de peso ganado.

Según (Parra, 2021), describe en su trabajo "Efecto de un acidificante orgánico en los parámetros productivos de pollos de engorde" reporta conversiones alimenticias inferiores, con valores entre 2,09 y 2,16. Esto indica un desempeño menos eficiente en comparación con los valores obtenidos en esta investigación. Debido que acidificante no mejoró suficientemente la digestibilidad ni la eficiencia metabólica, generando un desempeño menos eficiente que en tu estudio.

4.1.5. Mortalidad por tratamiento (MT)

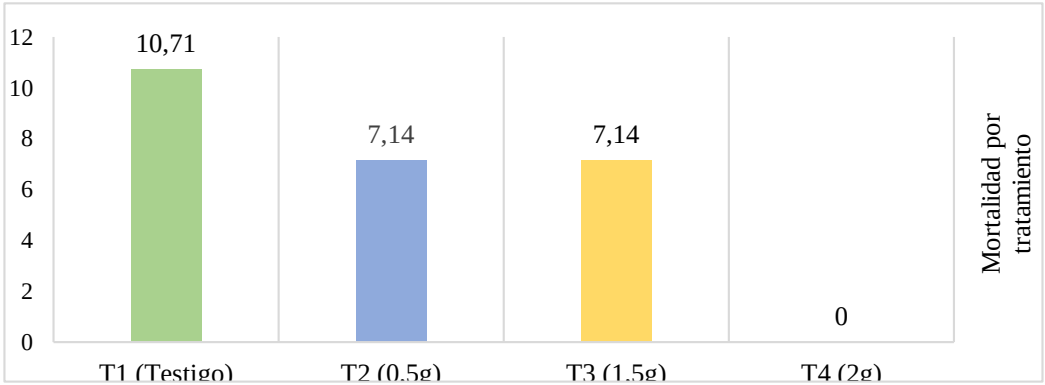
Tabla 11.

Prueba de Tukey para la variable % de mortalidad por tratamiento

Trat	S1	S2	S3	S4	S5	S6	AV	%Mort
T1	0	0	1	0	0	2	25	10,71
T2	0	1	0	0	0	1	26	7,14
T3	0	0	0	1	1	0	26	7,14
T4	0	0	0	0	0	0	28	0,00

Figura 8.

Resultados estadísticos del % de mortalidad por tratamiento



En cuanto a la variable porcentaje de mortalidad se registró una mortalidad promedio de 6,25 %, correspondiente a siete aves de un total inicial de 112 pollos broiler. Este valor se encuentra ligeramente por encima del rango considerado normal (≤ 5 %) para aves de la línea Ross, según los estándares de manejo recomendado: se atribuye a factores asociados al estrés ambiental o entrada de roedores y animales silvestres. Estos factores son suficientes para explicar el incremento leve sin implicar un problema sanitario.

En un estudio realizado por (Martínez, 2020) describe en su trabajo "Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorda alimentados con dietas granuladas o en harina" señala una mortalidad por SA (síndrome ascítico) en pollos debido a condiciones de hipoxia (2,250 msnm) del 8.7 %. Según (Jarama, 2022) señala en su estudio "Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de altitud", se obtuvo una mortalidad de un 8,5% equivalente a 17 aves de la línea Cobb 500 y del 2,5% equivalente a 5 aves de la línea Ross 308. Los resultados muestran que el valor obtenido es medio–alto y se debe más a factores ambientales que sanitarios.

4.1.6. Relación beneficio - costo (B/C)

Tabla 12.

Prueba de Tukey para la variable relación beneficio-costo

CONCEPTO	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Balanceados y alimentación	98,7	101,35	94,7	104,9
Insumos veterinarios	12,4	15,4	15,4	15,4
Biológicos	6	6	6	6
Gas	4,05	4,05	4,05	4,05
Egresos	121,15	126,8	120,15	130,35
Vent. pollos	112,5	117	130,4	131,2
Vent. abono	10	10	10	10
Ingresos	122,5	127	140,4	141,2
B/C	1,01	1,00	1,17	1,08

La relación beneficio costo (B/C); se calculó para determinar la rentabilidad económica de cada tratamiento aplicado en pollos broiler, considerando el ingreso neto en relación con los costos totales de producción. De acuerdo con los resultados el T3 presenta el mayor valor de B/C = 1.17, lo que significa que por cada dólar invertido se obtuvo un retorno de 1.17 USD, es decir, una ganancia del 17 %.

4.1.7. Efectos adversos (E/A)

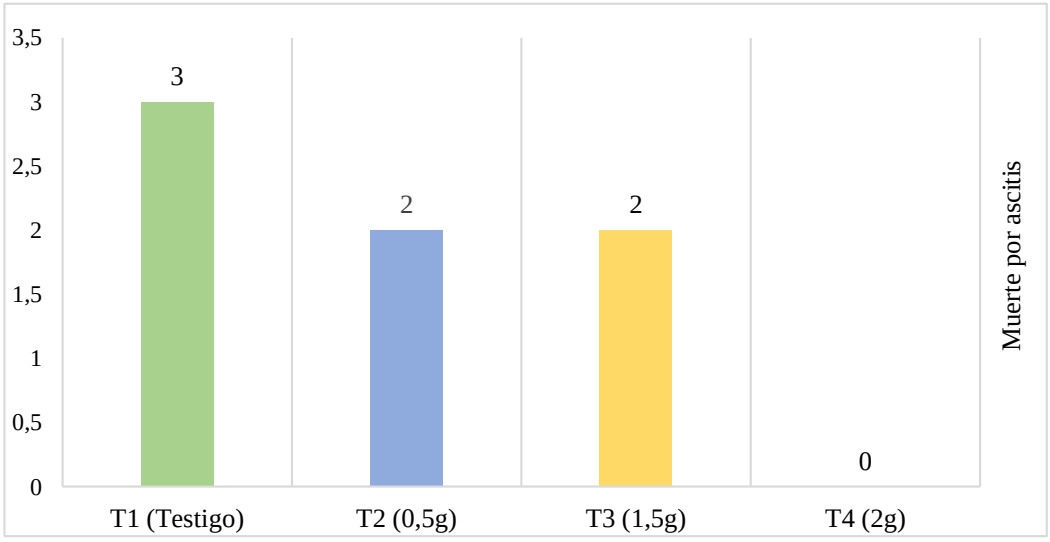
Tabla 13.

Presencia de efectos adversos

TRATAMIENTOS	**ASCITIS**		**COJERA**	
	Presencia		Presencia	
	Si	**No**	**Si**	**No**
T1 (Testigo)	3			
T2 (0,5g)	2			
T3 (1,5g)	2			
T4 (2g)			1	

Figura 9.

Resultados estadísticos de los efectos adversos



En la variable efectos adversos la presencia de ascitis y cojera fue mínima (T1=3, T2=2, T3=2, T4=1) y similar entre tratamientos, por lo que no se detectaron diferencias significativas. En general, la presencia de ascitis y cojera fue mínima y uniforme, sin mostrar variaciones estadísticas importantes.

Según (Pacheco, 2025) menciona en su investigación “Alternativas en el manejo del alimento para la prevención de ascitis en el pollo de engorde” la ascitis, los infartos y los problemas de patas, aumentan considerablemente en zonas por encima de los 2300 msnm. Dado que tu ensayo se realizó a 2630 msnm, existe una mayor probabilidad de que estas condiciones favorezcan la aparición de ascitis.

4.2.Comprobación de hipótesis

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis estadístico se observaron diferencias numéricas entre los tratamientos en las variables de peso, ganancia de peso y conversión alimenticia; sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas que permitan rechazar la hipótesis nula; ya que el uso de aminoácidos y bioactivos no influyeron en la producción de pollos broiler.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIÓNES

- La evaluación de los diferentes niveles de aminoácidos bioactivos reveló que, en conjunto, todos los tratamientos aportan mejoras significativas en los parámetros productivos en los pollos broiler, se observó una mejora general en la conversión alimenticia, la ganancia de peso y la reducción de la mortalidad con variaciones según las dosis.

- El mejor tratamiento en ganancia de peso fue T4, con un valor de (683,65g) durante la (S5), mostrando diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) respecto a los demás tratamientos; esto indica que la dosis utilizada en T4 favoreció el crecimiento óptimo de los pollos broiler. A partir de la semana 5, se evidenció la mayor eficiencia en conversión alimenticia y desarrollo corporal.

- La dosis óptima de aminoácidos bioactivos durante la fase inicial, crecimiento y de engorde en pollos broiler fue la del T3 (1,5g/4 L), evidenciando mejoras significativas en el crecimiento y la eficiencia alimenticia.

- De acuerdo con el análisis económico, el Tratamiento 3 registró la mejor relación beneficio/costo (1.17), evidenciando una mayor rentabilidad frente a los demás tratamientos. Esto se atribuye a un mejor aprovechamiento del alimento y mayor peso final de las aves, lo que incrementó los ingresos por venta de pollos.

- Se identificaron dos efectos adversos como, la presencia de ascitis se aduce que los aminoácidos son la base de la composición proteica e intervine dentro de los procesos metabólicos, hepáticos, renales y cardíacos además las cojeras se debe a que las ganancias de pollos fueron superiores a las estimadas y por ende estos animales al tener un peso superior y sus articulaciones pueden aguantar tienden a desarrollar cojera.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es recomendable desarrollar programas de capacitación técnica dirigidos a pequeños y medianos avicultores, enfocados en el uso adecuado de suplementos nutricionales como aminoácidos bioactivos, así como en el manejo sanitario, ambiental y zootécnico, con el fin de reducir los altos niveles de mortalidad registrados en este tipo de sistemas.

- Es aconsejable desarrollar exámenes de laboratorio como hematológicos complementarios para detectar tempranamente posibles alteraciones metabólicas.

- Se sugiere repetir el estudio en distintos pisos climáticos, ya que factores ambientales pudieran influyen en la respuesta productiva.

BIBLIOGRAFÍA

Abad, H., Montesinos, A., Rodriguez, M., & Bautista, F. (2024). *Inclusión de mucosa porcina hidrolizada en la dieta y rendimiento productivo en pollos de carne. Peruvian Agricultural Research*. Obtenido de http://datos.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/914

Abarca, C. V. (03 de Junio de 2021). *Efectos de Treonina y Componentes Bioactivos de Saccharomyces cerevisiae Sobre la Producción de Aves Cobb 500*. Obtenido de https://kneopen.com/article/html/espoch/9579/16015

Agudelo, D., Gómez, K., & Nuñez, A. (2024). *Creación de atlas ilustrado normo-histológico en la especie gallus gallus domesticus*. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/items/7745a41e-0eea-433d-af6f-48ab3d3ea601

Ajata, L. (2021). *Evaluación de la calidad microbiológica del agua y canales durante la cosecha de pollos en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de Zamorano (CIEAZ)*. Obtenido de https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6963/1/AGI-2021-T002.pdf

Alvarado, H., Guerra, L., Vázquez, R., Ceró, A, Zambrano, R., & Hurtado, W. (2018). *Comportamiento del peso semanal y ganancia media en hembras broilers en condiciones del trópico. Revista de Producción Animal, 30(3)*. Obtenido de https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202018000300007&script=sci_arttext

Álvarez, H. (Noviembre de 2021). *Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal en dos líneas de hembras Broilers en condiciones ambientales del trópico*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202018000300007&script=sci_arttext&tlng=en

Álvarez, J. E. (03 de Junio de 2021). *Efectos de Treonina y Componentes Bioactivos de Saccharomyces cerevisiae Sobre la Producción de Aves Cobb 500*. Obtenido de https://kneopen.com/article/html/espoch/9579/16015

Andrade, V. (Septiembre de 2021). *Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador*. Obtenido https://www.researchgate.net/publication/316526402_Evaluation_of_productive_parameters_of_broilers_Cobb_500_and_Ross_308_in_the_Amazon_region_of_Ecuador

Apolo, G., & Rodríguez, D. (2021). *Efecto de dos niveles de harina de laritaco (Vernonanthura patens) sobre la respuesta productiva y morfometría intestinal en pollos de engorde. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172021000200023&script=sci_abstract

Aranda, D., & Jarro, J. (2024). *Efecto de la adición de ajo (Allium sativum) y cebolla (Allium cepa) en la crianza de pollos de engorde sobre morfometría de la vellosidad intestinal y parámetros productivos*. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/3ef22f28-78d2-4357-a863-5ec3b9bba598

Attia, A., Harthi, M., & Shafey, A. (2021). *Efectos de diferentes regímenes de alimentación con suplementación de proteasa sobre el crecimiento, digestibilidad de aminoácidos, eficiencia económica, parámetros bioquímicos sanguíneos e histología intestinal en pollos de engorde*. Obtenido de https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-021-02946-2

Ávila, E. (2024). *Evaluación de alimentos balanceados con diferentes perfiles de aminóacidos en el comportamiento productivo en pollos de engorde*. Obtenido-de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AVILA%20CRUZ%20EMMANUEL%20VICENTE.pdf

Avila, O. (2021). *Seguimiento a la producción de pollo de engorde en la empresa Avellano establecida en el municipio de ubaque Cundinamarca*. Obtenido de https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/3079/1/1119892087

Bedford, M. (06 de Septiembre de 2021). *Efectos de la xilanasa suplementaria y los xilooligosacáridos en el rendimiento de la producción y las variables de salud intestinal de los pollos de engorde*. Obtenido de https://link.springer.com/article/10.1186/s40104-021-00617-8#Sec12

Benítez, M. (2022). *Determinación morfométrica del TGI en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (Medicago sativa)*. Obtenido de https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3661

Cajal, A. (01 de Septiembre de 2022). *Saccharomyces cerevisiae*. Obtenido de cell cycle. Bacteriological reviews: https://www.lifeder.com/saccharomyces-cerevisiae/

Cardenas, J. (2022). *Evaluación de pigmentación de piel y presencia de coccidiosis en la producción de pollos en la etapa de engorde y acabado utilizando concentraciones de harina de ají peruano (Capsicum chinense)*. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/552574355.pdf

Damilola, U., Adeola, V., Adedoyin, T., & Adeyeye, E. (2025). *Implicaciones de las dietas con bajo contenido de proteína en pollos de engorde: desafíos y oportunidades*. Obtenido de https://avinews.com/dietas-con-bajo-contenido-de-proteina-en-pollos-de-engorde/

Faita, M. R. (23 de Julio de 2020). *Anatomia de las aves*. Obtenido de Sistema Nervioso de las aves : https://image.slidesharecdn.com/avesblog-110913035456-phpapp02/95/aves-15-728.jpg?cb=1315886521

Fajardo, M., & Ñauta, P. (2024). *Efecto de la inclusión de harina de ají (Capsicumm annuum) sobre los parámetros hematológicos y la morfología intestinal de pollos broiler*. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/a7cab34d-fd98-499f-87ac-873e59ef5b9f

Fatemeh, I., Gholamali, M., Mehdi, A., Mohsen, A., & Bahram, S. (2024). *Efectos de la suplementación con aminoácidos en el crecimiento de pollos de engorde afectados por coccidiosis: un metaanálisis*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC116

Fernández, M. (2021). *Características del epitelio interno del intestino delgado de pollos que recibieron proporciones crecientes de orégano en la dieta*. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9985

Garcés, A., & Guerrero, J. (2022). *Consejos para la cría exitosa de gallinas ponedoras.-RECIENA*.-Obtenido-de https://reciena.espoch.edu.ec/index.php/reciena/article/view/82

Giler, L. (22 de julio de 2024). *Efecto de la adición de ajo (Allium sativum) y cebolla (Allium cepa) granulados comerciales en dietas para pollos Cobb 500*-Obtenido-de https://agris.fao.org/search/es/records/669e7a5000eb85b7d72b8a92

Gimenez, G. (2022). *Tipificación y evaluación de la sensibilidad antimicrobiana de cepas de Campylobacter jejuni y Campylobacter coli provenientes de pollos parrilleros del Bajo Chaco–Paraguay, 2018–2020. Compendio de Ciencias-Veterinarias*.-Obtenido-de https://revistascientificas.una.py/index.php/comp/article/download/2982/2606

Gómez, J., Cuquejo, R., & Villamayor, G. (2024). *Atascamiento de cuerpo extraño en esófago de adulto: Reporte de un caso. Revista científica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Asunción*. Obtenido de https://revistascientificas.uc.edu.py/index.php/rccs/article/view/8

González, H. (2023). *Diseño de una red neuronal recurrente para la estimación de la variable peso para aplicaciones en el sector avícola y apícol*. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/20937

Grogan, K. B. (04 de Noviembre de 2025). *El sistema inmune de las aves* . Obtenido de La protección de la salud de las aves depende de un buen sistema inmunológico.: https://www.wattagnet.com/home/article/15482230/el-sistema-inmune-de-las-aves-una-breve-revision

Jarama, C. (Julio de 2022). *EVALUACIÓN DE CARACTERES DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN DOS LÍNEAS DE POLLO DE ENGORDE EN CONDICIONES-DE-ALTITUD".*-Obtenido-de https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12733

Junghans, A., Lea, B., & Louton, H. (2022). *Evaluación de datos de cría y sacrificio de pollos de engorde: un estudio exploratorio*. Obtenido de https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2022.957786/full

Júpiter, R. (2021). *Producción y comercialización de pollos en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena*. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5960

Lizarazo, C., & Monsalve, J. (2021). *Efecto de la inclusión de harina de pimentón (Capsicum annuum L) sobre los parámetros productivos en pollo de engorde*.-Obtenido-de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6202

López, E. (2021). *El tórax (figura 8-1) es un cilindro de forma irregular con una abertura superior que permite la continuidad con el cuello y una abertura inferior que se encuentra cerrada por el diafragma. Propedéutica y semiología médica. Teoría y práctica*. Obtenido de https://www.academia.edu/download/93563756/Propedeutica_y_semiologia_medica._Teoria_y_practica.pdf#page=134

Maguiño, L. (2021). *Evaluación de la salud del sistema digestivo en pollos de engorde utilizando el Sistema de Monitoreo de Salud (HTS)*. Obtenido de http://45.231.83.156/handle/20.500.12996/4680

Martínez, S. (Diciembre de 2020). *Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos*. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/613/61344209.pdf

Medina, G. D. (Diciembre de 2021). *Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa Saccharomyces cerevisie derivada de la fermantación de residuos de banano.* Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012029522014000300006&script=sci_arttext

Miller, B. (2023). *Camas alternativas en la ganancia de peso y mortalidad de pollos Cobb-500*.-Obtenido-de http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1217

Mohamed, R., & Nkereuwem, E. (2023). *Efectos de la suplementación dietética con aminoácidos sobre el rendimiento del crecimiento y los perfiles sanguíneos de pollos de engorde durante el período de inicio*. Obtenido de https://journals.iapaar.com/index.php/AAJSET/article/view/134

Monroy, B., Tapia, M., Hidalgo, M., & Arrieta, R. (2022). *Cuatro antioxidantes y antiinflamatorios naturales en la alimentación de los pollos. Dominio de las-Ciencias*.-Obtenido-de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635286

Negari, B., Yusuf, Y., Hundie, D., & Ameha, N. (2024). *Una comparación del rendimiento del crecimiento, el consumo de alimento y la eficiencia alimentaria de pollos de engorde alimentados con dietas comerciales y formuladas en granjas*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/387127645_A_Comparison_of_

Growth_Performance_Feed_Intake_and_Feed_Efficiency_of_Broiler_Chickens_Fed_on_Commercial_and_Farm-formulated_Diets

Olives, H. (2022). *Efecto del jengibre Zingiber officinale sobre las características organométricas de pollos de engorde en el centro de prácticas Río Verde*. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8760

Pacheco, J. S. (22 de Enero de 2025). *Avicultura Manejo Del Alimento Pollo para La Prevencion de Ascitis*. Obtenido de https://es.scribd.com/document/79024686/Avicultura-Manejo-Del-Alimento-Pollo-Para-La-Prevencion-de-Ascitis

Palma, L. (2024). *Comportamiento productivo de pollos camperos con diferentes niveles de adición de (Azadirachta indica) y Citrus limon en su alimentación*.-Obtenido-de https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12020

Parra, D. (Enero de 2021). *Efecto de un acidificante orgánico en los parámetros productivos de pollos de engorde.* . Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-79202018000300002&script=sci_arttext

Quintana, G., Alfaro, M., Oviedo, E., Ruiz, J., Bernal, L., & Martínez, G. (2023). *Análisis de datos de la dinámica de crecimiento de pollos de engorde y la tasa de conversión alimenticia de pollos de engorde criados hasta los 35 días en condiciones comerciales tropicales*. Obtenido de https://www.mdpi.com/2076-2615/13/15/2447

Reyes, L., & Cruz, U. (2024). *Oportunidades de agronegocios en el subsector pecuario en México. In Un enfoque sistémico en los agronegocios:: oportunidades para el desarrollo rural*. Obtenido de Comunicación Científica: https://comunicacion-cientifica.com/wp-content/uploads/2024/10/204.-PDF-Enfoque-sistemico-de-agronegocios-3.pdf#page=105

Roberts, A. (2023). *El gran libro del cuerpo humano. Edición actualizada y ampliada: La guía visual definitiva. DK*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b2rWEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=La+anatom%C3%ADa+de+las+aves+est%C3%A1+formada+por+%C3%B3rganos+y+sistemas,+los+cuales+son:+sistema+respiratorio,+aparato+reproductor,+sistema+nervioso,+sistema+digestivo,+sistema+in

Rosas, C., & Sarmiento, B. (2024). *Efecto de tres densidades nutricionales sobre las características morfométricas de intestino delgado, molleja, páncreas, hígado y bazo; histología en hígado e intestino de pollos de engorde*. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/4161bc12-1e73-4d49-a6dc-866757665eea

Santana, N. (2024). *Impacto en la comercialización de la producción de pollos Broilers y su relación con la economía ecuatoriana*. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17217

Súarez, V. (2024). *Comportamiento productivo de pollos camperos con la adición de harina de romero (Rosmarinus officinalis L.) en Santa Elena*. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/12052/1/UPSE-TIA-2024-0046.pdf

Torres, H. (2023). *Efecto antioxidante de extractos de vísceras de pollo glicados vía reacción de Maillard. Explorando escenarios hacia un futuro sostenible en Biotecnología y Alimentos*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ana-Bojorquez-Sanchez-2/publication/381707059_Efecto_del_NaCl_sobre_la_lipasa_digestiva_de_Odobenus_rosmarus_divergens_un_analisis_in_silico/links/667bbc28d21e220d89d3363d/Efecto-del-NaCl-sobre-la-lipasa-digestiva-de-O

Valenzuela, C. M. (Diciembre de 2020). *Efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de-la-carne*.-Obtenido-de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301-732X2015000100010&lng=en

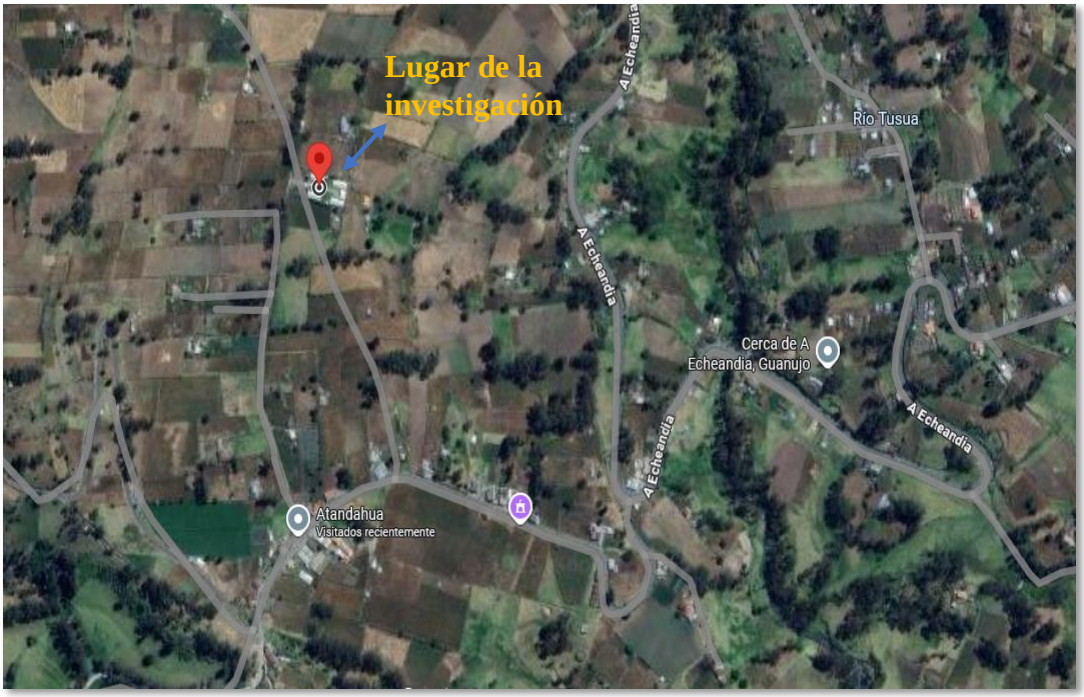
Vargas, P. T. (03 de Junio de 2021). *Efectos de Treonina y Componentes Bioactivos de Saccharomyces cerevisiae Sobre la Producción de Aves Cobb 500*. Obtenido de https://kneopen.com/article/html/espoch/9579/16015

Vega, S., Montoro, L., & Marin, C. (2022). *Microbiota intestinal en avicultura: el órgano olvidado. An Microbiota Probióticos Prebióticos*. Obtenido de https://semipyp.es/wpcontent/uploads/2022/09/AMPP_vol3_num2.pdf#page=72

Zambrano, G. R. (Diciembre de 2020). *Evaluación de tres niveles de Mananos Oligosacáridos (Sacharomices cerevisae) en los parámetros productivos y salud intestinal en pollos de engorde en El Cantón Babahoyo, provincia de Los-Ríos,-Ecuador*.-Obtenido-de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300002

ANEXOS

Anexo 1: *Mapa de ubicación de la investigación*



Fuente: Google maps (2023).

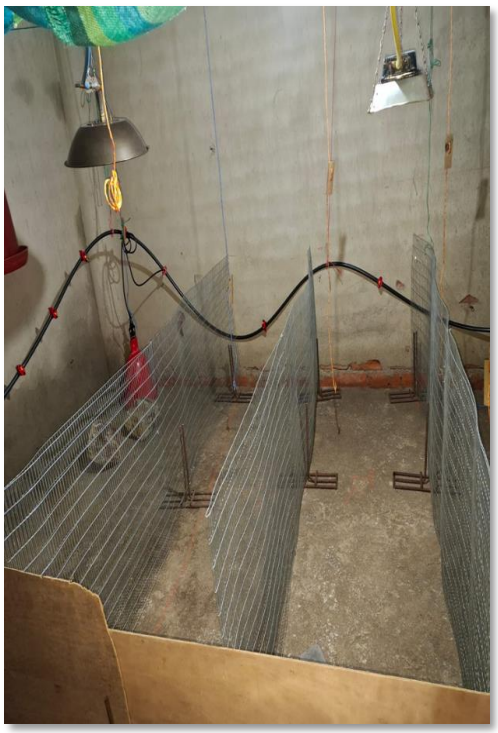
Anexo 2: Croquis del ensayo

T4R1 **7 Pollos Broiler**	**T2R4** **7 Pollos Broiler**
T1R3 **7 Pollos Broiler**	**T3R2** 7 Pollos Broiler
T1R1 **7 Pollos Broiler**	**T4R2** 7 Pollos Broiler
T3R4 **7 Pollos Broiler**	**T2R2** 7 Pollos Broiler
T2R1 **7 Pollos Broiler**	**T1R4** 7 Pollos Broiler
T4R3 **7 Pollos Broiler**	**T3R1** 7 Pollos Broiler
T1R2 **7 Pollos Broiler**	**T3R3** 7 Pollos Broiler
T2R3 **7 Pollos Broiler**	**T4R4** 7 Pollos Broiler

Anexo 3: Base de datos

		PI	S1	P1	S2	P2	S3	P3	S4	P4	S5	P5	S6	P6		C.Alimento	Peso	CA
R1	T1	41	108,92	119,28	251,1	271,14	360,35	580,33	517,9	944,16	791,95	1516,66	1026,35	2083,35	8462,57	3056,57	5514,92	0,55
	T2	42,5	108,92	133,85	215,25	280,35	360,35	602	517,9	964,16	791,95	1487,66	1026,35	2041,7	8421,52	3020,72	5509,72	0,55
	T3	43	108,92	144,28	251,1	291,85	420,41	653,3	590,01	994,35	770,45	1673,6	855,3	2030	8674,65	2996,19	5787,38	0,52
	T4	40	108,92	124,43	251,1	279,87	420,41	629,86	604,2	1012,15	923,9	1664	1197,4	2257,15	9364,47	3505,93	5967,46	0,59
R2	T1	43	108,92	115,14	251,1	262	420,41	557	604,2	965,85	923,9	1604,71	1026,34	2158,35	8889	3334,87	5663,05	0,59
	T2	44	108,92	126	251,1	279,28	420,41	656,85	604,2	1026,86	923,9	1493,42	1026,34	2033,35	8841,71	3334,87	5615,76	0,59
	T3	42	108,92	137,15	251,1	256,28	420,41	570,72	604,2	1050,75	923,9	1714,3	1197,4	2350	9476,21	3505,93	6079,2	0,58
	T4	41,2	108,92	140,72	251,1	262,87	420,41	637	604,2	1021,14	923,9	1698,45	1197,4	2235,75	9392,94	3505,93	5995,93	0,58
R3	T1	43	108,92	126,85	251,1	290,43	420,41	580,71	604,2	995,71	923,9	1552,57	1026,34	2166,7	8938,92	3334,87	5712,97	0,58
	T2	43,2	108,92	144,28	251,1	284,71	420,41	600,28	604,2	1039,57	923,9	1641,57	1197,4	2235,75	9343,17	3505,93	5946,16	0,59
	T3	42,5	108,92	142,15	251,1	281,85	420,41	581,43	604,2	1016,15	923,9	1750,85	1197,4	2335,75	9505,19	3505,93	6108,18	0,57
	T4	41	108,92	129,72	251,1	289,15	420,41	572,45	604,2	1012,57	923,9	1788,45	1197,4	2100	9289,35	3505,93	5892,34	0,59
R4	T1	41,6	108,92	98,85	251,1	287,29	420,41	585,28	604,2	967,85	923,9	1423,85	1197,4	2135,75	8895,88	3505,93	5498,87	0,64
	T2	42,9	108,92	126,42	251,1	273,57	420,41	597,28	604,2	1036,57	923,9	1642,42	1197,4	2378,6	9451,87	3505,93	6054,86	0,58
	T3	43	108,92	134,85	251,1	285,28	420,41	620,15	604,2	1032,85	923,9	1647,15	1197,4	2235,75	9353,04	3505,93	5956,03	0,59
	T4	43,2	108,92	130,43	251,1	290,43	420,41	559,6	604,2	1033,57	923,9	1663,15	1197,4	2221,45	9295,64	3505,93	5898,63	0,59

***Anexo 4*:** Fotografías



Instalaciones del galpón



Llegada de los pollitos bebes



Pollito bebé



Pollito bebé Administración aminoácidos bio activos



Administración de alimentación en gr



Toma de peso de la 2da semana



Primera vacuna de gumboro y bronquitis



Administración de aminoácidos bioactivos



Muerte por ascitis



Segunda vacuna de gumboro y newcastle



Adecuado por repeticiones



Pollos instalados



Administración de alimentación en gr



Peso de la sexta semana



Visita de campo



Explicación sobre el experimento

***Anexo 5*:** Control y registro y guía de crianza

REGISTRO DE MANEJO DE POLLOS

Fecha se ingresó: 20/05/2025 Lote: 112 pollos

No. Aves: 28 pollos- T1 Ubicación: Atandahua

Fecha/Día	**ALIMENTACIÓN**			**AGUA**	**ACTIVIDADES**	**MORTALIDAD**
	Mañana	Tarde	Consumo Diario	Aminoácidos bioactivos	PESO PROMEDIO A LA LLEGADA	Calidad de pollos
1 DÍA	9,12 gr	127,68 gr	255,36 gr	2gr x 4 litros de agua		**Hoy llegan**
2 DÍAS	10,5 gr	147 gr	294 gr	2gr x 4 litros de agua		
3 DÍAS	12,30 gr	172,2 gr	344,4 gr	2gr x 4 litros de agua	**Primera semana temperatura 29 - 31 C**	
4 DÍAS	14,10 gr	197,4 gr	394,8 gr	2gr x 4 litros de agua		
5 DÍAS	17,30 gr	242,2 gr	484,4 gr	2gr x 4 litros de agua		
6 DÍAS	21,9 gr	306,6 gr	613,2 gr	AGUA PURA		
7 DÍAS	23,7 gr	331,8 gr	663,6 gr	AGUA PURA	COGER AGUA PARA VACUNAR MAÑANA	
8 DÍAS	26,4 gr	369,6 gr	739,2 gr	AGUA PURA	**VACUNAR NEWCLASTLE BRONQUITIS GUMBORO PESO PROMEDIO 159 GR O 0,35 LBS**	

9 DÍAS	29,6 gr	414,4 gr	828,8 gr	AGUA PURA	**TEMPERATURA SEGUNDA 28 - 27 C**	
10 DÍAS	32,8 gr	459,2 gr	918,4 gr	AGUA PURA	MOVER LA CAMA Y DESINFECTAR	
11 DÍAS	34,2 gr	478,8 gr	957,6 gr	2da dosis 2gr x 4 litros de agua	VENTILAR	
12 DÍAS	40,10 gr	561,4 gr	1122,8 gr	2da dosis 2gr x 4 litros de agua		
13 DÍAS	42,4 gr	593,6 gr	1187,2 gr	2da dosis 2gr x 4 litros de agua	COGER AGUA PARA VACUNAR MAÑANA	
14 DÍAS	45,6 gr	638,4 gr	1276,8 gr	2da dosis 2gr x 4 litros de agua	**VACUNAR GUMBORO**	
15 DÍAS	49,2 gr	688,8 gr	1377,6 gr	2da dosis 2gr x 4 litros de agua	**PESO PROMEDIO 396 gr- 0,87 LBS**	
16 DÍAS	54,3 gr	760,2 gr	1520,4 gr	AGUA PURA	**TEMPERATURA TERCERA 27 - 26C**	
17 DÍAS	58,5 gr	800 gr	1627,5 gr	AGUA PURA	VENTILAR	
18 DÍAS	67,8 gr	900,1 gr	1824,6 gr	AGUA PURA	MOVER LA CAMA	

Anexo 6: Glosario de términos

Ácido aspártico: Ayuda en la producción de energía y en la síntesis de otros aminoácidos.

Ácido fólico: Esencial para la formación de glóbulos rojos y el desarrollo del sistema nervioso.

Ácido glutámico: Fundamental para la función cerebral y la síntesis de proteínas.

Alanina: Ayuda en la producción de energía y el metabolismo de la glucosa.

Arginina: Favorece la producción de óxido nítrico, mejorando la circulación sanguínea.

Cistina: Participa en la formación de queratina y tiene propiedades antioxidantes.

Colina bitartrato: Precursor de la acetilcolina, importante para la función cerebral y la salud hepática.

Fenilalanina: Precursor de neurotransmisores como la dopamina y la adrenalina.

Glicina: Esencial para la síntesis de colágeno y la función del sistema nervioso.

Histidina: Importante para la producción de histamina y en la reparación de tejidos.

Inositol: Participa en la señalización celular y el metabolismo de las grasas.

Isoleucina: Aminoácido de cadena ramificada (BCAA) que ayuda en la recuperación muscular.

Leucina: BCAA clave en la síntesis de proteínas y el crecimiento muscular.

Liposolubles: Aquellas que se pueden disolver en las grasas. Dentro de este grupo encontramos las vitaminas A, D, E y K. Estas se absorben por el cuerpo ante la presencia de la grasa de los alimentos y posteriormente, se almacenan enel hígado, los tejidos grasos y los músculos hasta la defecación.

Lisina monoclorhidrato: Esencial para la formación de colágeno y la absorción de calcio.

Metionina: Ayuda en la desintoxicación y es precursora de otros aminoácidos.

Nicotinamida: Forma de la vitamina B3, ayuda en el metabolismo energético y en

Nutrición: Ciencia que estudia los nutrientes y su impacto en la salud y el rendimiento de los animales, incluyendo la formulación de dietas adecuadas.

Pantotenato cálcico: Fuente de ácido pantoténico (vitamina B5), importante en la producción de energía y síntesis de hormonas.

Prolina: Es un aminoácido apolar no aromático. La prolina está involucrada enla producción del colágeno. Está también relacionada con la reparación y mantenimiento de los músculos y los huesos. La prolina es la que confiere flexibilidad a la molécula de inmunoglobulina en la región de bisagra de esta.

Proventrículo: Es un órgano del sistema digestivo de las aves, los invertebrados y los insectos. En las aves está situado de manera anterior al estómago y posterior al buche. No existe un órgano equivalente en los mamíferos.

Serina: Participa en la síntesis de proteínas y en la función cerebral.

Tirosina: Precursor de neurotransmisores como la dopamina y la adrenalina.

Treonina: Esencial en la formación de colágeno y elastina.

Valina: BCAA que ayuda en la reparación muscular y la producción de energía.