



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de un compuesto nitrogenado en el agua de
bebida sobre la bioquímica sanguínea en pollos
Broiler.**

**SALINAS SALINAS MAURICIO GERMAN
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de un compuesto nitrogenado en el agua de
bebida sobre la bioquímica sanguínea en pollos
Broiler.**

**SALINAS SALINAS MAURICIO GERMAN
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Efecto de un compuesto nitrogenado en el agua de
bebida sobre la bioquímica sanguínea en pollos
Broiler.**

**SALINAS SALINAS MAURICIO GERMAN
MEDICO VETERINARIO**

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

**MACHALA
2024**

EFECTO DE UN COMPUESTO NITROGENADO EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LA BIOQUIMICA SANGUINEA EN POLLOS BROILER.pdf

por German Salinas

Fecha de entrega: 02-sep-2024 05:00p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2443380990

Nombre del archivo:

EFECTO_DE_UN_COMPUESTO_NITROGENADO_EN_EL_AGUA_DE_BEBIDA_SOBRE_LA_BIOQUIMICA_SANGUINEA_EN_POLLOS_BROILER.pdf
(134.34K)

Total de palabras: 4413

Total de caracteres: 21304

EFECTO DE UN COMPUESTO NITROGENADO EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LA BIOQUIMICA SANGUINEA EN POLLOS BROILER.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	avinews.com Fuente de Internet	1%
2	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	<1%
3	patents.google.com Fuente de Internet	<1%
4	avicultura.com Fuente de Internet	<1%
5	eumed.net Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Internacional Isabel I de Castilla Trabajo del estudiante	<1%
7	pdffox.com Fuente de Internet	<1%
8	prezi.com Fuente de Internet	<1%
9	ddd.uab.cat Fuente de Internet	<1%
10	helvia.uco.es Fuente de Internet	<1%
11	www.researchgate.net	

Fuente de Internet

<1 %

12 doczz.net
Fuente de Internet

<1 %

13 ridum.umanizales.edu.co
Fuente de Internet

<1 %

14 www.msmanuals.com
Fuente de Internet

<1 %

15 www.slideshare.net
Fuente de Internet

<1 %

16 www.uasnet.mx
Fuente de Internet

<1 %

17 Juan de Dios García Díaz, María Jesús Gaspar Blázquez, María Bienvenido Villalba, Vicente Granizo Domínguez et al. "Relación del perfil lipoproteico en sangre de cordón con las variables obstétricas y antropométricas en los recién nacidos. Diferencias en función del sexo", *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 2007
Publicación

<1 %

18 doczz.es
Fuente de Internet

<1 %

19 james.webkanix.com
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SALINAS SALINAS MAURICIO GERMAN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Efecto de un compuesto nitrogenado en el agua de bebida sobre la bioquímica sanguínea en pollos Broiler., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



SALINAS SALINAS MAURICIO GERMAN

0706128113

DEDICATORIA

A mis padres, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido el faro que ha iluminado mi camino a lo largo de este arduo viaje académico; a mi hermano, cuya constante inspiración y apoyo moral han sido mi fuente de fortaleza; a mis abuelos, cuya sabiduría y aliento desde lo más profundo de su corazón han sido un recordatorio constante de la importancia del esfuerzo y la perseverancia; a mis amigos, cuya presencia alegre y comprensión han sido un bálsamo en los momentos de dificultad; a mis profesores, cuyo conocimiento, guía y estímulo intelectual han moldeado mi mente y han alimentado mi pasión por el aprendizaje; a todas las personas que, de una forma u otra, han dejado una huella en mi camino, mi más sincero agradecimiento. Este logro no solo es mío, sino de todos ustedes, quienes han sido los pilares de mi camino hacia el éxito. Con profunda gratitud, dedico este trabajo a todos aquellos que han compartido conmigo este viaje lleno de retos y triunfos.

AGRADECIMIENTOS

Este logro es el producto de un esfuerzo de equipo y de la ayuda constante de muchas personas, a las que estoy realmente agradecido.

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a DR. SÁNCHEZ QUINCHE ÁNGEL ROBERTO, MSC que supervisó mi tesis, por su extraordinario liderazgo y su inquebrantable dedicación. Sus conocimientos, tolerancia y compromiso sirvieron de piedras angulares esenciales para todo el proceso de estudio.

No puedo sino agradecer a mi familia y amigos su inquebrantable comprensión y apoyo emocional durante este camino académico. También quiero dar las gracias a mis padres, por ser mi constante fuente de inspiración, por su inquebrantable devoción y por sus incesantes sacrificios en apoyo de mis esfuerzos académicos.

Tengo una deuda de gratitud con todos y cada uno de los participantes en el estudio, ya que su cooperación fue esencial para su realización.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se desarrolló en una nave abierta de la Granja “Santa Inés” ubicada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, provincia de El Oro, Machala, respetando las medidas de bioseguridad aplicadas para este tipo de sistemas. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la inclusión de un compuesto nitrogenado en el agua de bebida, sobre la bioquímica sanguínea de pollos Broiler. El estudio de campo se realizará es de tipo experimental, con una población de 200 aves; en el cual se utilizaron 5 tratamientos con cuatro unidades experimentales; cada uno con 10 pollos, empleando el diseño completamente al azar (DCA), para la asignación de los mismos. Todos consumirán un balanceado isoproteico o isoenergético; control no lleva producto, T2: 12 cc de converya y 4,5 cc probiótico; T3: 24 cc converya y 9 cc probiótico por ave durante 5 semanas, T4: 48 cc converya y 18 cc de probiótico y T5 60 cc converya y 22,5 cc de probiótico. Las aves fueron manejadas conforme a estrictas normas de seguridad e higiene, recibiendo alimentación y agua controladas en un ambiente adecuado que incluía condiciones climáticas apropiadas, buena ventilación, control de la temperatura y manejo adecuado de la cama y del alimento balanceado. Además, se implementó un calendario de vacunación preventiva, utilizando las vacunas contra Gumboro y New Castle, junto con sus revacunaciones a través del agua de bebida. Los pesos de las aves fueron registrados semanalmente en gramos, documentando los datos y procedimientos realizados. Al llegar al día 35, se seleccionaron aleatoriamente animales para el sacrificio, obteniéndose muestras de sangre directamente de la vena yugular tras descartar el primer chorro. Estas muestras, recolectadas en tubos con tapa roja y conservadas en hielo, fueron obtenidas de hembras en cada unidad experimental, sumando un total de 40 muestras para análisis bioquímico. Las variables analizadas incluyeron colesterol total, lipoproteínas de alta densidad (HDL), triglicéridos, lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y proteínas totales. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa Statgraphics Centurión XV.I.®, aplicando un ANOVA para identificar diferencias significativas entre tratamientos y empleando la prueba de comparación múltiple de Fisher (LSD) con un nivel de confianza del 95% para determinar diferencias entre las medias. Los resultados revelan que la inclusión de un compuesto nitrogenado en el agua de bebida de pollos Broiler, en dosis de 12 a 60 cc, no afecta los parámetros bioquímicos mencionados, lo que sugiere que el uso del producto es seguro dentro de ese rango de dosis.

Palabras claves: compuesto nitrogenado, colesterol, triglicéridos, VLDL, HDL.

ABSTRACT

The present research work was carried out in an open house of the “Santa Inés” Farm located at the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Machala, El Oro province, Machala, respecting the biosecurity measures applied for this type of system. The objective of the research was to evaluate the effect of the inclusion of a nitrogen compound in the drinking water on the blood biochemistry of broiler chickens. The field study was experimental, with a population of 200 birds, in which 5 treatments were used with four experimental units, each with 10 broilers, using a completely randomized design (CRD) for their allocation. All will consume an isoproteic or isoenergetic balanced diet; control with no product, T2: 12 cc conveyya and 4.5 cc probiotic; T3: 24 cc conveyya and 9 cc probiotic per bird for 5 weeks, T4: 48 cc conveyya and 18 cc probiotic and T5 60 cc conveyya and 22.5 cc probiotic. The birds were managed according to strict safety and hygiene standards, receiving controlled feed and water in a suitable environment that included appropriate climatic conditions, good ventilation, temperature control and proper management of litter and feed. In addition, a preventive vaccination schedule was implemented, using vaccines against Gumboro and New Castle, together with their revaccination through the drinking water. The weights of the birds were recorded weekly in grams, documenting the data and procedures performed. At day 35, animals were randomly selected for slaughter, obtaining blood samples directly from the jugular vein after discarding the first stream. These samples, collected in red capped tubes and preserved on ice, were obtained from females in each experimental unit, totaling 40 samples for biochemical analysis. Variables analyzed included total cholesterol, high-density lipoproteins (HDL), triglycerides, low-density lipoproteins (LDL), very low-density lipoproteins (VLDL) and total proteins. Statistical analysis was performed using Statgraphics Centurion XV.I.®, applying an ANOVA to identify significant differences between treatments and using Fisher's multiple comparison test (LSD) with a confidence level of 95% to determine differences between means. The results reveal that the inclusion of a nitrogen compound in the drinking water of broiler chickens, at doses of 12 to 60 cc, does not affect the mentioned biochemical parameters, suggesting that the use of the product is safe within that dose range.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. OBJETIVOS	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
1.2. PROBLEMÁTICA	12
1.3. JUSTIFICACIÓN	13
1.4. Marco teórico	14
1.5. Sector avícola en el mundo	14
1.6. Sector avícola en el Ecuador	14
1.7. Líneas genéticas comerciales	14
1.7.1. Línea Cobb 500	15
1.7.2. Pollo broiler	15
1.8. Aditivos usados en el área avícola	15
1.8.1. Probióticos	16
1.8.2. Aminoácidos	18
1.8.2.1. Glutamina	18
1.8.2.2. Lisina	18
1.8.2.3. Arginina	18
1.8.3. Enzimas	19
1.8.3.1. Xilanasas	19
1.8.3.2. Amilasa	19
1.8.3.3. Proteasas	20
1.8.3.4. Fitasas	20
1.8.4. Otros	20
1.8.4.1. (CONVERYA).....	20
1.9. Bioquímica sanguínea en aves	22
1.9.1. Colesterol	23
1.9.2. Triglicéridos	23
1.9.3. Proteínas totales	23
1.9.4. Lipoproteínas de alta densidad (HDL)	24
1.9.5. Lipoproteínas de baja densidad (LDL)	24
1.9.6. Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)	24
2. MATERIALES Y MÉTODOS	26
2.1. Materiales	26

2.1.1. Localización de estudio	26
2.1.2. Población y muestra	27
2.1.3. Materiales	27
2.2. Medición de variables	29
2.3. Métodos.....	30
2.3.1. Metodología de campo	30
2.3.3. Metodología de laboratorio	31
2.3.4. Metodología estadística.....	32
3. RESULTADOS	33
3.1. DISCUSIÓN	39
4. CONCLUSIONES.....	41
5. RECOMENDACIONES.....	41
6. BIBLIOGRAFÍA	42
7. ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Microorganismos permitidos en alimentos para animales por la Asociación Americana de Oficiales de Control de Alimentos	16
Tabla 2 Determinación de enzimas sanguíneas en sangre de pollos de engorde	24
Tabla 3 Nivel de parámetros sanguíneos bioquímicos de pollos de engorde en el día 42.	25
Tabla 4 Indicadores bioquímicos de sangre de pollo de aves alimentadas con diferentes dosis de suplementación de POLM el día 21.	26
Tabla 5 Promedio general de Colesterol total, HDL, Triglicéridos, LDL, VLDL, PT	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Granja Sta. Inés. Universidad Técnica de Machala.	27
Figura 2: Colesterol	34
Figura 3: Lipoproteínas de alta densidad (HDL).....	35
Figura 4: Triglicéridos	35
Figura 5: Lipoproteínas de baja densidad (LDL).....	36
Figura 6: Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)	37
Figura 7: Proteínas totales	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Preparación y desinfección de la nave.	48
Anexo 2: Divisiones de las jaulas para cada tratamiento.....	48
Anexo 3: Distribución de los tratamientos al azar en cada unidad experimental.	49
Anexo 4: Recibimiento de los pollos bebes.	49
Anexo 5: Recolección de agua y administración del compuesto nitrogenado.....	50
Anexo 6: Primovacunación con Cepa Newcastle vía ocular derecha.....	50
Anexo 7: Mezcla de las materias primas	51
Anexo 8: Revacunación en el agua de bebida de los pollos	51
Anexo 9: Tubos para la recolección de la muestra de sangre	52
Anexo 10: Toma y colecta de la muestra sanguínea previo descarte del primer chorro.	52

1. INTRODUCCIÓN

Las grandes empresas ganaderas tienen como objetivo mantener la calidad y la cantidad de sus productos, por lo que prueban diferentes tipos de materias primas y aditivos en sus granjas y cebaderos. Pueden usar antibióticos u otras sustancias para controlar la microbiota del sistema gastrointestinal de los animales, y ejercer una gran influencia sobre su crecimiento y producción rápida pollo aprovechable. Pero se corren rumores de que actualmente la resistencia bacteriana entre los consumidores puede ser causada por trazas o residuos en estos productos químicos. En los últimos años el bienestar animal ha ido imponiéndose, lo cual ha traído cambios en la forma de procesar los alimentos y alternativas para algunos aditivos perjudiciales que repercuten en la reducción de bacterias favorables en el organismo y mala absorción de nutrientes.

Actualmente se están realizando algunos estudios interesantes, como el análisis de los efectos en la bioquímica sanguínea. La bioquímica sanguínea permite comparar los cambios entre distintos analitos, como las proteínas, el colesterol y los triglicéridos. Esto ayuda a explicar cómo se ve afectado el metabolismo de un animal cuando se utilizan determinados aditivos naturales en su dieta. Cuando estos aditivos naturales contienen elementos que sustituyen a las sustancias químicas sintéticas utilizadas habitualmente para favorecer un crecimiento más rápido, pueden provocar reacciones que pueden no ser visibles a simple vista, pero que pueden producir resultados deseables en el producto final. Estos resultados son de gran interés en el producto final.

En la actualidad existen diversos estimuladores de crecimiento que se usan en el área avícola, siendo unos más utilizados que otros. Para proteger la salud y el bienestar de los pollos y elevar la calidad de los productos que se obtienen de ellos, la innovación en el sector avícola es crucial. En este contexto ha surgido CONVERYA, un novedoso aditivo creado para su uso en piensos para pollos de engorde.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el efecto de la inclusión de un compuesto nitrogenado en el agua de bebida en pollos de engorde sobre los parámetros bioquímicos sanguíneos.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre el colesterol total.
2. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre las lipoproteínas de alta densidad (HDL).
3. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre los triglicéridos.
4. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre las lipoproteínas de baja densidad (LDL).
5. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).
6. Evaluar el efecto de un compuesto nitrogenado en los pollos de engorde sobre las proteínas totales.

1.2. PROBLEMÁTICA

La industria avícola busca constantemente estrategias para mejorar la salud y el rendimiento de los pollos de engorde. En este sentido, es esencial investigar los efectos de la adición de Converya, un promotor del crecimiento, al agua de bebida de los pollos de engorde, con especial interés en los posibles cambios que puede inducir en los parámetros bioquímicos sanguíneos. La carencia de información precisa sobre este tema crea una laguna en la comprensión de los posibles beneficios o efectos adversos de esta práctica, lo que destaca la importancia de llevar a cabo estudios minuciosos para la evaluación de los efectos de Converya en la fisiología de los pollos de engorde. La posibilidad de identificar cambios en los parámetros bioquímicos de la sangre puede tener un gran impacto en la salud y el rendimiento de pollos de engorde, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones a la hora de emplear métodos de alimentación concretos en la producción avícola.

1.3. **JUSTIFICACIÓN**

Estudiar el papel de los aditivos en los piensos para pollos de engorde es crucial para mejorar la eficiencia de la producción y la salud animal en la industria avícola. En este contexto, la incorporación de Converya al agua de bebida representa un área de investigación relevante que merece una atención detallada. Este artículo se justifica por varias razones. En primer lugar, la búsqueda continua de alternativas que mejoren el rendimiento y el bienestar de los pollos de engorde es fundamental para satisfacer la creciente demanda de productos avícolas de alta calidad. Aditivos como Converya para el agua de bebida pueden tener un impacto significativo en la salud y la eficiencia de los pollos de engorde, pero es necesario comprender mejor sus efectos y determinar las concentraciones óptimas para maximizar los beneficios. Además, la investigación sobre la bioquímica sanguínea puede aportar información sobre la salud de los pollos de engorde.

1.4. Marco teórico

1.5. Sector avícola en el mundo

En los últimos años ha aumentado la demanda de carne de ave y productos cárnicos. Con 137 millones de toneladas de carne de ave producidas en todo el mundo en 2020, las aves de corral se convirtieron en la carne más consumida del mundo. Por lo tanto, el consumo de proteínas animales, la nutrición humana y la seguridad alimentaria mundial se ven muy favorecidos por el sector avícola. Recientemente se han introducido cambios significativos para mejorar el rendimiento y la salud de las aves de corral (1).

1.6. Sector avícola en el Ecuador

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la industria avícola ecuatoriana experimenta un importante desarrollo. En 2019, la producción avícola incluyó 38.813.881 pollitos, 8.936.553 gallinas ponedoras, 2.399.881 pollos reproductores y 4.197.199 pollos de engorde. En la actualidad hay 1.819 granjas avícolas, que crean aproximadamente 32.000 empleos directos y 220.000 indirectos. Destaca la provincia de Manabí, que representa el 10% de la producción nacional y se está consolidando como potencia del sector (2).

La industria avícola representa el 2% del producto interior bruto (PIB) del país y cerca del 16% del PIB agrícola. Cabe señalar que en la cadena de productos agropecuarios avícolas participan 82.000 productores que producen 1,5 millones de toneladas de maíz al año y 4.000 productores que producen 45.000 toneladas de soja al año. Un total de 25 industrias y gremios participan en la producción de 3,2 millones de toneladas de alimentos para animales, abasteciendo a más de 1.800 granjas. Estas granjas producen anualmente 525.000 toneladas de pollo y 3.904 millones de huevos (2).

El INEC informa que entre 2016 y 2018, la producción de aves de corral cayó alrededor de 17%, mientras que, en las granjas avícolas, el descenso fue de 19% entre 2016 y 2017 y el aumento fue de solo 7% entre 2017 y 2018. Las medidas económicas que sufrió la nación durante estos tiempos fueron una de las causas que impactaron en la producción avícola (3).

1.7. Líneas genéticas comerciales

Es crucial enfatizar que los mayores avances en la cría de pollos se han logrado en el área de la genética, lo que se refleja fenotipo a través de la eficiencia de conversión alimenticia y la velocidad máxima de crecimiento. Como resultado, ahora hay disponibles en el mercado una variedad de fenotipos, incluidos Cobb 500, hubart, Hybro y Ross 308. Se ha utilizado en el mercado para diversos fines, incluidos ensayos, costumbres y publicidad. Sin embargo, a partir de los hallazgos, muchos han abandonado el uso de un fenotipo por experiencias personales

sin contar con evidencia estadística de una investigación que permita determinar la dinámica del comportamiento productivo de los distintos fenotipos (4).

1.7.1. Línea Cobb 500

Se le reconoce como el pollo destinado al engorde con la menor tasa de conversión alimenticia, un excelente índice de crecimiento y la capacidad de desarrollarse eficazmente con dietas de baja densidad y costos reducidos. Adicionalmente, se resaltan sus atributos, como una mayor uniformidad, una buena conformación pechugona y la capacidad de alcanzar el peso adecuado para la faena antes de finalizar el período de crianza establecido (5).

No obstante, a pesar de ser considerada una de las líneas más destacadas a nivel mundial, presenta algunas desventajas o características menos favorables, tales como un temperamento nervioso y una susceptibilidad a temperaturas elevadas debido a su genética. Estos aspectos deben ser cuidadosamente considerados durante el proceso de crianza (5).

1.7.2. Pollo broiler

El término "pollo de engorde", también utilizado para referirse a los pollos broiler criados para carne, designa a la descendencia de cruces determinados genéticamente y destinados a producir animales con rasgos como un desarrollo rápido y masas musculares bien formadas, principalmente en la pechuga. Al tratarse de la progenie de una gallina, este animal está destinado a la alimentación humana. Una vez lograda la domesticación, los animales se convierten en presa fácil de los depredadores porque dependen en gran medida de los cuidados humanos para prosperar. La descendencia de las gallinas pesadas de las líneas Ross, Hybro, Cobb, Hubbard y Arbor Acres es el pollo de engorde (6).

1.8. Aditivos usados en el área avícola

En la avicultura, el uso estratégico de aditivos desempeña un papel crucial para optimizar la salud y el rendimiento de las aves. Estos suplementos, que van desde vitaminas y minerales hasta aminoácidos y probióticos. La correcta gestión de los suplementos es esencial para asegurar una nutrición balanceada y contribuir al bienestar general, garantizando así una producción avícola eficiente y saludable (7).

Los suplementos están sujetos a requisitos específicos porque, a diferencia de los medicamentos veterinarios, que se utilizan en casos patológicos bajo vigilancia veterinaria durante un periodo de tiempo limitado y luego se suspenden, estos aditivos se aplican en explotaciones animales sanas con el objetivo de alimentar y mejorar la producción. el tiempo previsto. Dado que las aves carecen de una microbiota capaz de destruir completamente los

nutrientes, el valor nutritivo de la materia prima utilizada para alimentar a las parvadas de aves de corral está limitado en relación con el tamaño y la calidad de la microflora del intestino del ave huésped y su entorno por una menor capacidad para defenderse de las infecciones infecciosas como consecuencia de la concentración de microorganismos patógenos (8).

1.8.1. Probióticos

En la actualidad, se están considerando los probióticos y prebióticos como una opción posible para sustituir a los antibióticos empleados en tratamientos subterapéuticos, como promotores de crecimiento. Su ventaja es que no dejan restos en el huevo o la carne del ave y no ponen en peligro la microbiota humana de desarrollar resistencia antibiótica. El uso de microorganismos probióticos, principalmente bacterias productoras de ácido láctico, en la alimentación de aves ayuda a mantener la flora intestinal sana y estable (9).

Los probióticos son microbios vivos que se pueden añadir una variedad de productos, como alimentos, medicamentos y suplementos dietéticos. Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las más comunes como probióticos, pero también se usan la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *Escherichia coli* y *Bacillus* (10).

Para que los microorganismos de la alimentación animal puedan utilizarse como probióticos, deben cumplir unos requisitos específicos. Deben ser resistentes a los elementos físicos y ambientales que intervienen en la fabricación de piensos, como el calor, el secado y la radiación UV, y no deben ser patógenos para los animales. Deben ser capaces de soportar las condiciones del tracto digestivo, adherirse a la pared intestinal y colonizar el tracto digestivo del animal manteniendo su viabilidad durante el procesado, almacenamiento y manipulación. Es necesario que estos microorganismos se desarrollen rápidamente en medios de cultivo baratos para que su producción y aplicación en la alimentación animal sean económicamente viables (11).

Tabla 1 Microorganismos permitidos en alimentos para animales por la Asociación Americana de Oficiales de Control de Alimentos

Microorganismos	
Hongo filamentoso	Hongo filamentoso Bacterias Gram +, no formadora de spora
<i>Aspergillus Niger</i>	<i>Bifidobacterium adolescentes</i>
<i>Aspergillus orizae</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>
Levadura	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Bifidobacterium infantis</i>

Bacterias Gram +, formadora de esporas	Bifidobacterium longum
Bacillus coagulans	Bifidobacterium thermophilum
Bacillus lentus	Enterococcus cremoris
Bacillus licheniformis	Enterococcus diacetylactis
Bacillus pumilus	Enterococcus faecium
Bacillus subtilis	Enterococcus intermedius
Bacterias Gram -, no formadora de espora	Enterococcus lactis
Bacteriodes amylophilus	Enterococcus thermophilus
Bacteriodes capillosus	Lactobacillus acidophilus
Bacteriodes ruminicola	Lactobacillus brevis
Bacteriodes suis	Lactobacillus buchneri (solo en ganado)
Megasphaera elsdenii (solo ganado)	Lactobacillus bulgaricus
	Lactobacillus casei
	Lactobacillus cellobiosus
	Lactobacillus curvatus
	Lactobacillus delbruekii
	Lactobacillus farciminis (solo en cerdos)
	Lactobacillus fermentum
	Lactobacillus helveticus
	Lactobacillus lactis Lactobacillus plantarum
	Lactobacillus reuterii
	Leuconostoc mesenteroides
	Pediococcus acidilacticii
	Pediococcus cerevisiae (damnosus)
	Pediococcus pentosaceus
	Propionibacterium acidipropionici (solo ganado)
	Propionibacterium freudenreichii
	Propionibacterium shermanii

1.8.2. Aminoácidos

1.8.2.1. Glutamina

La glutamina (Gln) desempeña un papel fundamental como componente esencial de las proteínas y actúa como precursor en la formación de aminoácidos, nucleótidos, ácidos nucleicos, amino-azúcares, así como en diversas otras moléculas biológicas de importancia. La glutamina desempeña la función de transportar nitrógeno, contribuye a la protección del organismo contra el exceso de amoníaco y se encuentra presente en tejidos, músculos y proteínas. Además, suministra energía al sistema inmunológico y respalda al cuerpo en situaciones de estrés (12).

Históricamente se ha clasificado como un aminoácido no esencial; no obstante, en la actualidad se reconoce como un nutriente condicionalmente esencial en situaciones de enfermedad o lesiones severas. Además, se considera un posible candidato para mejorar la respuesta al estrés al incrementar la expresión de proteínas de estrés térmico. En el caso de pollos de engorde, se ha observado que la adición de glutamina a la dieta resulta en una mejora del rendimiento productivo y en las características de la carcasa, especialmente en condiciones de estrés térmico (12).

1.8.2.2. Lisina

La mayoría de las dietas limitan la lisina, que puede adquirirse comercialmente en forma sintética para su uso en harinas animales realistas. Es un aminoácido fisiológicamente necesario para el mantenimiento, desarrollo y producción de los pollos; su uso principal es en la formación de proteína muscular (13).

La mayoría de las investigaciones sobre los efectos de la alimentación de animales agrícolas con lisina se han centrado en el rendimiento cárnico, el rendimiento del crecimiento y la eficiencia alimentaria. Por otro lado, otras investigaciones también analizan cómo afecta la lisina dietética a la calidad de la carne. Se ha demostrado que el aumento de lisina en la dieta eleva el pH final y reduce la pérdida por goteo de la carne de pechuga de pollo (14).

1.8.2.3. Arginina

Para que las aves de corral se desarrollen de forma saludable y óptima durante la producción, la arginina es un aminoácido necesario en el que influyen diversas circunstancias. La deficiencia de este aminoácido en la dieta podría provocar inmunopatología intestinal, lo que aumenta la susceptibilidad de las aves a las enfermedades. Sin embargo, este aminoácido es

crucial para los procesos biológicos y la síntesis de proteínas en las aves de corral, lo que favorece el crecimiento y el bienestar de estas especies (15).

1.8.3. **Enzimas**

La estructura tridimensional de la enzima le permite unirse a uno o varios sustratos concretos y erosionar los enlaces químicos del sustrato. Las enzimas exógenas se han investigado y utilizado en piensos para cerdos y aves de corral para mejorar la nutrición y promover la hidrólisis de sustancias menos digeribles. Una mejor utilización de los nutrientes y un aumento de la productividad son los objetivos de incluir un complejo enzimático en dietas con componentes menos costosos o bajos en nutrientes (16).

1.8.3.1. **Xilanasa**

Las xilanasas comprenden diversas enzimas, entre las cuales se encuentran las endo-1,4- β -D-xilanasas, las β -D-xilosidasas, la α -glucuronidasa, las α -L-arabinofuranosidasas, la p-esterasa cumárica y la esterasa de ácido ferúlico. Estas enzimas desempeñan un papel crucial en el proceso de descomposición del xilano, convirtiéndolo en monosacáridos y xilooligosacáridos simples (17).

La adición de la enzima xilanasa a la dieta avícola busca reducir los antinutrientes pécticos (PNA), lo que conlleva a la disminución de la viscosidad intestinal. Este proceso resulta en una mejora de la digestión de proteínas y almidón presentes en los granos. Además, contribuye a optimizar los parámetros zootécnicos de las aves al aumentar la digestibilidad y el valor nutritivo de los alimentos. La principal utilidad práctica de emplear xilanasas radica en mejorar la digestibilidad de la energía en dietas compuestas principalmente por maíz, especialmente cuando este contiene granos de calidad inferior (18).

El empleo de enzimas como la xilanasa adquiere relevancia en la optimización del aprovechamiento de nutrientes presentes en la dieta, lo que resulta en la liberación de energía. Este proceso no solo tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica, sino que también favorece la sostenibilidad ambiental al reducir los niveles de nutrientes en las excretas de las aves (18).

1.8.3.2. **Amilasa**

El crecimiento de los animales se acelera cuando se añade amilasa a las dietas porque el almidón se absorbe más rápidamente en el intestino delgado. La utilización de amilasa en las dietas también está relacionada con el aumento de las enzimas endógenas, la mejora de la digestión y la absorción, y el aumento de las tasas de producción. Del mismo modo,

investigaciones anteriores demostraron que suplementar a los pollos de engorde sólo con amilasa mejoraba su energía y su capacidad para digerir el almidón (19).

Un nivel elevado de α -amilasa puede tener efectos perjudiciales sobre el rendimiento de los pollos de engorde, el índice de conversión alimenticia, la energía metabolizable aparente y el coeficiente de digestibilidad del almidón. Se ha observado que los efectos de la amilasa en el rendimiento de los pollos de engorde dependen de la fuente y la cantidad suplementaria de amilasa (20).

1.8.3.3. **Proteasas**

La hidrólisis de los enlaces covalentes peptídicos en proteínas y péptidos está catalizada por una amplia e intrincada clase de enzimas conocidas como proteasas. Las proteasas destruyen los enlaces covalentes entre péptidos y proteínas. Pueden clasificarse en función de su pH, selectividad de sustrato, parecido con enzimas bien caracterizadas y composición de aminoácidos del sitio activo (aspartato). Aspartato, cisteína, glutamato, metalo, serina y treonina son los aminoácidos que componen el sitio activo (21). La suplementación con proteasas no siempre tiene un efecto positivo; los pollos de engorde a los que se administran concentraciones crecientes de nuevas proteasas ácidas, con o sin carbohidrasas, han mostrado descensos registrados en el rendimiento del crecimiento (22).

1.8.3.4. **Fitasas**

Dado que el uso de fitasas presenta ventajas económicas, la industria de piensos las añade cada vez con más frecuencia. Así, su uso en los piensos primarios para pollos de engorde ha aumentado en Centroamérica, Estados Unidos, México, Brasil y Sudamérica. Esto indica que su porcentaje de utilización en las dietas para pollos ha aumentado del 0% al 95% en los últimos diez años. Las enzimas más utilizadas son las fitasas; las xilanasas y las celulasas ocupan un distante tercer lugar (23).

1.8.4. **Otros**

1.8.4.1. (CONVERYA)

1.8.4.1.1. **Ingredientes activos:**

Cuantitativo

- Nitrógeno
- Composición garantizada
 - ✓ Nitrógeno (N): 100.0 g/L
 - ✓ pH --- 9

✓ Densidad: (g/ml)1,05 g/L2.

Cualitativo

Nano O₂ + SiO₂ (oxígeno + silicio), Biodinámico o bioenergético

Mecanismo de acción: mejora la flora bacteriana beneficiando la digestión, aportando biodinámicos como nitrógeno (N) altamente asimilable, oxidígeno (O₂) y dióxido de silicio (SiO₂). Antes de brindar CONVERYA, neutralizar el agua que contiene cloro. Aplicar el Probiótico EM al tanque que surte el agua al galpón con filtros de carbón activado o, en mínimo, 5 minutos después de aplicar el CONVERYA.

Orden de aplicación: AGUA+ probiótico EM y MÍNIMO 5 minutos después de la aplicación del CONVERYA; de esta forma se neutraliza el cloro y se impide la eficacia del CONVERYA. El paquete tecnológico no funciona sin esta orden de mezcla (24).

1.8.4.1.2. Calidad del agua

El nutriente más crucial es el agua. Existe una correlación directa entre la reducción del consumo de agua y pienso y el rápido descenso de la productividad aviar. Las aves sanas suelen beber entre 1,5 y 2,0 veces más agua que alimento. En un entorno con temperaturas elevadas, esta proporción aumenta (25).

Analice la calidad del agua al menos una vez al año. La frecuencia de los análisis dependerá del origen del agua. Dado que las aguas superficiales están más influidas por las tendencias estacionales y pluviométricas, los análisis deben ser más frecuentes. Los pozos cerrados que extraen agua de cuencas artesianas o acuíferos profundos tendrán a menudo una mayor concentración de minerales disueltos, pero la calidad del agua será más constante (25).

Para fomentar un correcto saneamiento del agua, aumentar la ingesta de pienso y mejorar la salud gastrointestinal superior, el intervalo óptimo de pH del agua es de 5-7. La salud intestinal puede verse afectada significativamente por un agua que no sea de la mejor calidad, lo que puede dar lugar a una utilización inadecuada de los nutrientes del pienso (25).

1.8.4.1.3. Beneficios del suplemento alimenticio

EL CONVERYÁ, con sus componentes: Nitrógeno (N) altamente asimilable + Oxígeno (O₂) y Dióxido de Silicio (SiO₂), Biodinámicos; además de aportar Nitrógeno (N), favorece que la proteína obtenida del alimento se catabolice eficientemente en Nitrógeno (N) y este se anabólice, se biosintetice en aminoácidos y proteína (músculo o carne en el caso de gallinas en huevos) (24).

- mejor digestibilidad.
- mejor conversión alimenticia.
- mayores propiedades nutricionales
- mejor ganancia de peso diario
- disminución de grasa en carne y vísceras
- mejor calidad de las canales
- acorta edad al sacrificio
- eleva la rentabilidad de la producción

1.8.4.1.4. Recomendaciones de uso y mezclas

POLLOS ENGORDE CONVERYÁ + EM PROBIOTICO

Periodo: edad 15 a los 42 DIAS.

CONVERYÁ: Para 1 POLLO se necesitan.....48 c.c .

PROBIOTICO EM para 1 POLLO se necesita18 c.c.

Orden de mezcla: tener en cuenta es clave para que funcione el paquete tecnológico 1.- El agua + EM. 2.- 5 minutos después agregar CONVERYÁ (24)

1.9. Bioquímica sanguínea en aves

El análisis bioquímico se realiza mediante la recolección de plasma o suero sanguíneo de la sangre fresca del animal. Los resultados varían según la raza, la dieta, la edad, el sistema de producción o el estrés (26). Aunque los valores de referencia de los analitos son limitados debido a la escasez de información y estudio sobre esta especie, el método utilizado para evaluar la bioquímica sanguínea en las aves es el mismo que se utiliza para evaluar la bioquímica sanguínea en humanos (27).

Se ha demostrado que la información sobre el perfil sanguíneo puede utilizarse para mejorar las poblaciones de pollos de engorde. Este tipo de datos puede utilizarse para diagnosticar infecciones particulares de los pollos y también puede proporcionar información fundamental para estudios sobre inmunología y patología aviar comparada. En general, los resultados de los análisis de sangre y suero se utilizan con frecuencia para evaluar la salud de un animal. El estado fisiológico de los animales puede determinarse con precisión observando sus marcadores hematológicos y bioquímicos séricos, y el seguimiento de los cambios en estos parámetros es crucial para determinar cómo reaccionarán los animales en diferentes escenarios fisiológicos (28).

1.9.1. **Colesterol**

Un lípido importante que se encuentra en los organismos es el colesterol. El colesterol es crucial para el metabolismo de los lípidos, ya que es precursor de los ácidos biliares, las hormonas esteroideas y la vitamina D3 (29). El ciclopentanoperhidrofenantreno, la molécula del colesterol que se encuentra en la dieta, es adquirido en un 25 % de la alimentación y en un 75 % del organismo. La colesterolesterasa lo hidroliza en el intestino y luego se digiere por la pared del intestino, los tejidos y la pared arterial. Luego se libera en el plasma junto con ácidos grasos, lo que puede alterar las cifras séricas (30).

La bilis sufre una recirculación entero-hepática para eliminar el exceso de colesterol, lo que hace que se acumulen depósitos de grasa insolubles (placas) en las paredes arteriales, lo que obstruye el flujo sanguíneo normal y provoca la enfermedad coronaria. Funciona produciendo hormonas sexuales y otras hormonas, produciendo ácidos biliares que ayudan a la digestión de grasas, absorbiendo ácidos grasos y participando en la síntesis de vitaminas (A, D, E y K). En algunos casos, su medición se ve afectada por la edad debido al aumento de la síntesis del hígado o por la dieta, especialmente cuando se administran alimentos ricos en energía. Por lo tanto, debe determinarse en suero o plasma en lugar de sangre directa. Los niveles de colesterol en las aves varían de 100 – 250 mg/dL (31)

1.9.2. **Triglicéridos**

Los triglicéridos están unidos a las lipoproteínas LDL y pre-VLDL en 42 mg/dl, aunque esto puede variar según la edad, la alimentación recibida, el estado general, el estado productivo o el estrés (32). Al comenzar la producción de huevos, las gallinas guardan sus reservas de triglicéridos como fuente de energía, llegando a 1200 mg/dl, ya que se depositan en los oocitos de crecimiento. Hay una pequeña cantidad de suero (mono y diglicéridos) presente, siendo mayor en plasma, debido a que una pequeña cantidad queda atascada en fibrina cuando se forma un coágulo. Sin embargo, la mayoría de los estudios se realizan en suero mediante métodos de precipitación o directos y la fórmula de (33)

1.9.3. **Proteínas totales**

Las proteínas plasmáticas realizan una variedad de funciones para los animales, incluido el transporte, la regulación hormonal, la coagulación sanguínea adecuada, la inmunidad y el crecimiento. Porque se sintetizan en el hígado, sus niveles suelen disminuir cuando ocurre una falla hepática (34). Se recomienda extraer y medir temprano las proteínas séricas, que son las más importantes y tienen un valor aproximado de 0,5 g/dl (3,0-5,5 mg/dl) en aves que en mamíferos. Esto se debe a que las proteínas séricas son más bajas en aves que en mamíferos y

presentan variación diurna debido a pequeñas alteraciones entre el líquido vascular y no vascular. Se recomienda medir las proteínas séricas en gallinas ponedoras (35).

Dadas las diferencias anatómicas y funcionales fundamentales entre aves y mamíferos, los niveles de proteínas en sangre de ambas especies pueden variar significativamente. Debido a las concentraciones sanguíneas excepcionalmente altas de glucosa osmóticamente activa, que puede reducir la concentración de proteínas para mantener el coloide, las concentraciones de proteínas totales (PT) en las aves son aproximadamente la mitad de las que se encuentran en los mamíferos (40 g/l) (35).

1.9.4. Lipoproteínas de alta densidad (HDL)

El tipo de lipoproteína que desempeña el papel más importante en el transporte del colesterol al torrente sanguíneo se denomina lipoproteína de baja densidad, o LDL. Dado que los niveles elevados de lipoproteína de baja densidad, o LDL, en sangre pueden dar lugar a niveles elevados de colesterol en sangre, o hipercolesterolemia, a veces se denomina LDL al colesterol malo. El aumento de los niveles de colesterol en sangre puede provocar el estrechamiento de las arterias, lo que puede dar lugar a diversos trastornos (36).

1.9.5. Lipoproteínas de baja densidad (LDL)

Una forma de lipoproteína denominada lipoproteína de baja densidad (LDL) interviene en el proceso principal de transferencia del colesterol del organismo a la circulación. Conocida también como colesterol malo, la lipoproteína de baja densidad, o LDL, se denomina así porque unos niveles elevados de LDL en sangre provocan un aumento del colesterol malo. El resultado la hipercolesterolemia, o niveles elevados de colesterol en sangre, aumento del colesterol, o hipercolesterolemia. Dado que el colesterol en sangre estrecha las arterias, esto puede provocar una serie de dolencias. (37).

1.9.6. Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)

Muy baja densidad lipoproteínas se componen de mayor cantidad de triglicéridos, además de colesterol, proteína, fosfolípidos y sus ésteres. Asiste a la síntesis de membranas celulares para transportar lípidos desde el hígado hacia los tejidos periféricos. Modernas líneas genéticas de aves de engorde son creadas por empresas para seleccionar productos with concentraciones de VLDL en plasma más bajas. Así, se obtiene carne magra, lo que reduce sus niveles in etapa de postura (38).

Tabla 2 Determinación de enzimas sanguíneas en sangre de pollos de engorde

Metabolitos	C ± SD	H0.8 ± SD	H1.0 ± SD
AST (μkat/)	5.11 ± 0.48 ^a	4.14 ± 0.86 ^b	4.79 ± 0.83 ^{ab}
ALT (μkat/l)	0.03 ± 0.02 ^b	0.06 ± 0.02 ^a	0.04 ± 0.02 ^b
ALP (μkat/)	75.73 ± 20.04 ^a	66.93 ± 17.45	43.25 ± 14.33 ^b
GMT (μkat/l)	0.33 ± 0.06	0.35 ± 0.08	0.33 ± 0.08
CHOL (mmol/l)	3.48 ± 0.44 ^a	3.24 ± 0.40 ^b	3.17 ± 0.29 ^b
TG (mmol/)	0.48 ± 0.26	0.79 ± 0.28	1.08 ± 0.35
TL (gl)	5.11 ± 0.54 ^b	5.75 ± 0.83 ^{ab}	6.93 ± 0.67 ^a
HDL (mmol/)	2.39 ± 0.32	2.33 ± 0.10	2.43 ± 0.14
LDL (mmol/)	0.73 ± 0.16	0.91 ± 0.26	0.84 ± 0.03

El grupo experimental H0.8 fue alimentado con un 0,8% más de sustancias húmicas. H1. 0 - grupo experimental de pollos engorde alimentados con un 1% de adición de sustancias húmicas a la brea comercial, Las siglas de las aminotransferasas son aspartato (AST), alanina (ALT), fosfatasa alcalina (ALP) y gamma-glutamilttransferasa (GTM). CHOL significa colesterol. TG: triglicéridos, TL: labios totales, HDL: lipoproteínas de alta densidad y LDL: lipoproteínas de baja densidad, respectivamente, P: fósforo, Mg: magnesio, Ca: calcio, a,b: a $P < 0,05$, media ± DE (desviación estándar), n = 15, los valores con diferentes superíndices en una fila son significativamente diferentes (39).

Tabla 3 Nivel de parámetros sanguíneos bioquímicos de pollos de engorde en el día 42.

	Grupo 3				Valor p
	Control	LEO 1-42	LEO 22-42	SEM	
Colesterol (mmol/)	3.67	3.83	3.57	0.07	0.344
Glucosa (mmol/)	13.50	13.24	12.83	0.14	0.133
Triglicéridos (mmol/)	0.88	0.91	0.86	0.04	0.840
Acido úrico (mmol/)	0.31	0.32	0.25	0.02	0.308

Las características bioquímicas del suero sanguíneo de los pollos no se vieron afectadas por la adición de aceite esencial de lavanda (LEO) ($P > 0,05$) (40).

Tabla 4 Indicadores bioquímicos de sangre de pollo de aves alimentadas con diferentes dosis de suplementación de POLM el día 21.

Parameters	Treatment				SEM	p-Value ANNOVA	p-Value of Contrast	
	C	PO2	PO4	PO8			Linear	Quadratic
ALP (U/L)	1794.1	1801.00	1819.20	1863.10	16.94	0.487	0.048	0.828
AST (U/L)	216.8 a	196.9 b	190.1 c	183.7 d	2.18	<0.0001	0.000	0.985
ALT (U/L)	6.84 a	7.02 a	6.97 a	6.36 b	0.06	<0.0001	0.000	0.000
Total proteína (g/dL)	2.311 c	2.430 b,c	2.540 a,b	2.650 a	0.03	0.001	0.000	1.000
Albumin (g/dL)	1.112 b	1.212 a	1.229 a	1.287 a	0.02	0.015	0.022	0.662
Globulin (g/dL)	1.198 b	1.218 ab	1.311 a	1.364 a	0.02	0.040	0.000	0.769
Glucose (mmol/L)	14.90	14.30	13.70	13.10	0.58	0.744	0.380	1.000
Cholesterol (mmol/L)	3.00	2.98	2.97	2.82	0.04	0.477	0.056	0.473
Triglycerides (mmol/L)	0.93	0.92	0.93	0.91	0.01	0.898	0.727	0.636
Na (mmol/L)	128.5b	132.90 a,b	136 a,b	137.9 a	1.48	0.049	0.060	0.943
K (mmol/L)	5.23	4.35	4.18	4.09	0.19	0.145	0.627	0.985
Cl (mmol/L)	106.4	108.66	108.9	109.6	1.55	0.904	0.918	0.993
Urea (mmol/L)	0.44 a	0.40 b	0.38 c	0.37 c	0.01	<0.0001	0.044	0.924
Creatinine (mmol/L)	28.28 a	28.65 a	24.48 b	23.45 b	0.68	0.005	0.000	0.112

Los valores en la misma fila con diferentes superíndices se muestran como sustancialmente diferentes ($p < 0,05$) mediante las letras a a d. ALT: alanina aminotransferasa; C: control; dieta basal sola; ALP: fosfatasa alcalina; AST: aspartato aminotransferasa; Po2: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po4: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po8: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po2: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po3: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po4: 2 g/kg dieta basal + POLM; Po8: 2 g/kg dieta basal + POLM (41).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

2.1.1. Localización de estudio

El presente estudio se ejecutará en la Granja Santa Inés, perteneciente a la Universidad Técnica de Machala, ubicada en el kilómetro 5 ½ vía Machala – Pasaje, siendo sus coordenadas geográficas las siguientes: Longitud 79° 54' 05", latitud 3° 17' 16", altitud de 5 msnm y temperatura 22-35 °C



Figura 1: Granja Sta. Inés. Universidad Técnica de Machala.

2.1.2. Población y muestra

El estudio de campo fue de tipo experimental, con una población de 200 aves; en el cual se utilizaron 5 tratamientos con cuatro unidades experimentales; cada uno con 10 pollos, empleando el diseño completamente al azar (DCA), para la asignación de los mismos.

Todos consumirán un balanceado isoproteico o isoenergético; control no lleva producto.

T2: 12 cc de converya y 4,5 cc probiótico; T3: 24 cc converya y 9 cc probiótico por ave durante 5 semanas

T4: 48 cc converya y 18 cc de probiótico y T5 60 cc converya y 22,5 cc de probiótico

2.1.3. Materiales

2.1.3.1. Materiales de sacrificio

- Pollos
- Galpón
- Cortinas plásticas
- Viruta de madera
- Jaulas o mallas
- Sacos
- Balanza gramera
- Periódicos
- Termómetro de temperatura y humedad
- 24 comederos
- 24 bebederos

- 4 calentadoras a gas
- Mangueras
- Materias primas
- Molino mecánico
- Deshidratadora turbo
- Bloques
- Gas
- Cal
- Cola o goma
- Brochas
- Focos
- Cinta
- Palos de madera
- Tomacorriente
- Jabón
- Escoba
- Recogedor
- Jarras de plástico
- Formol
- Bomba de fumigación
- Agua
- Hojas de registros
- Vacunas (Newcastle La Sota y Gumbo – Vac cepa Lukert)
- Vitaminas + minerales

2.1.3.2. Materiales para recolección de muestras

- Guante
- Overol
- Tubos tapa roja de 10 ml
- Marcador
- Bisturí
- Hoja de registro

2.1.3.3. Materiales de laboratorio

- Suero sanguíneo del animal
- Espectrofotómetro Urit Medical Electronic HH-1 de 2 Litros.
- Centrifuga ZENITHLAB LC-04C de 12 tubos.
- Reactivo de Colesterol total (Human)
- Reactivo de Proteínas totales (Human)
- Reactivo de Triglicéridos (Human)
- Reactivo de Lipoproteínas de alta densidad (HDL) (Human)
- Energía eléctrica
- Agua
- Hoja de registro
- Mandil
- Guantes
- Pipeta

2.1.3.3. Variables a evaluar

- Colesterol total
- Lipoproteínas de alta densidad (HDL)
- Triglicéridos
- Lipoproteínas de baja densidad (LDL)
- Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)
- Proteínas totales.

2.2. Medición de variables

- **Colesterol total:** variable cuantitativa que se calcula añadiendo suero y reactivo de colesterol y centrifugando durante diez minutos. Se cuantifica en mg/dl utilizando un espectrofotómetro.
- **Lipoproteínas de alta densidad (HDL):** variable cuantitativa que se determina centrifugando dos veces a 40°C durante diez y diez minutos, respectivamente. Se calcula poniendo el reactivo de colesterol en un baño de agua y centrifugando dos veces durante diez y diez minutos a 40.000 rpm. Se mide con un espectrofotómetro y se expresa en mg/dl.
- **Triglicéridos:** variable cuantitativa que se calcula añadiendo reactivo de triglicéridos en un baño de agua y centrifugando durante 10 minutos. Se añade el reactivo de triglicéridos. Se cuantifica en mg/dl utilizando un espectrofotómetro.

- **Lipoproteína de baja densidad (LDL):** La fórmula de Friedewald se utiliza para obtener esta variable cuantitativa, la fórmula de Friedewald, expresa el colesterol total en mg/dL (colesterol VLDL + HDL).
- **Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL):** es una variable cuantitativa que se mide en miligramos por decilitro (mg/dl) y se obtiene dividiendo el valor de los triglicéridos por cinco (VLDL + colesterol HDL). Cuando los triglicéridos superan los 400 mg/dl, esta cifra no es exacta. 400 mg/dl. La medida es mg/dl.
- **Proteína total:** es una variable cuantitativa que se calcula añadiendo un reactivo de proteína total y centrifugando durante quince minutos. se añade suero y reactivo de proteína total. Se mide con un espectrofotómetro y se da como g/dl.

2.3. Métodos

2.3.1. Metodología de campo

El experimento se llevará a cabo de acuerdo con las directrices proporcionadas por la Guía de Buenas Prácticas Avícolas (BPA), manteniendo intacta la distancia social de la manada y los protocolos de bioseguridad. El suelo, las paredes (de bloques y malla metálica), el techo, los bebederos y los comederos se limpiaron y desinfectaron tanto dentro como fuera del galpón. A continuación, el suelo y las paredes se encalaron (cal + goma + agua) y la malla se conservó pintándola con esmalte. Según el protocolo, se utilizó una solución de formaldehído al 37% (20 ml/litro de agua) para la desinfección inicial.

Las unidades experimentales se montarán con mallas metálicas circulares reforzadas (80x80 cm de diámetro), sujetas con bridas y envueltas en la base con tiras de plástico de 5 cm. Esto permitía contener la salida de la yacija (virutas de madera). También se instalarán cortinas de plástico internas y externas para controlar las corrientes de aire. Se emplearán cuatro incubadoras de gas como fuente de calor y había comederos y bebederos en cada jaula. La segunda desinfección se realizará interna y externamente una vez distribuido el equipo.

Se encenderán las criadoras seis horas antes de la llegada de los pollitos, se esparce papel de periódico sobre la yacija, se añaden vitaminas y electrolitos al agua de bebida y se coloca el tratamiento adecuado en el comedero. Día 3: Se administran las vitaminas y se retiran los periódicos. Sin tener en cuenta su sexo, los pollitos se dispusieron en grupos de diez en cada jaula al azar. Se anotó su peso y el estado de su ombligo.

2.3.3. Metodología de laboratorio

Antes de la última muestra de sangre del proyecto, el día 35, se eligieran al azar dos aves hembras por unidad experimental. Habrá cinco tratamientos en total. Las aves sólo recibieran agua y nada de comida durante seis horas, y se tomaran 40 muestras de sangre.

2.3.3.1. Toma de muestra

Cortando una pequeña abertura en la vena yugular izquierda con un bisturí y dejando caer el primer chorro de sangre, se tomará la muestra directamente de la vena. La muestra se recogerá en tubos con tapón rojo que tienen debidamente indicado un activador del coagulante de 10 ml. Las muestras se dejarán reposar a temperatura ambiente durante 30 minutos antes de enfriarlas en un refrigerador durante las 12 horas siguientes a la recogida.

2.3.3.2. Procedimiento

a) Para medir Colesterol

Se clasificará y rotulará las muestras obtenidas, manteniendo al reactivo Colesterol para proceder a centrifugar durante 10 minutos a 3500 rpm. Una vez centrifugada, se colocará 10 ul de suero y 1000 ul de reactivo en cada tubo. Posicionadas en una gradilla, incubadas a 37° C durante 5 minutos para posteriormente leer a través del espectrofotómetro a 540 nm

b) Para medir Lipoproteínas de alta densidad (HDL)

Se rotulará y centrifugará 10 minutos a 3500 rpm, se agregará 200 ul de suero + 500 ul reactivo, se agitará con vigor la muestra esperando 10 minutos hasta obtener un precipitado. Repetimos el procedimiento de centrifugación durante 10 minutos a 40.000 rpm para obtener el 100 ul de sobrenadante, agregar al tubo dejando reposar durante 60 minutos. Pasado ese tiempo, se agregará 1 ml de colesterol total e incubar a baño maría durante 5 minutos, reposar al ambiente 5 minutos más para leer con el espectrofotómetro a 540 nm.

c) Para medir Triglicéridos

Mantener el reactivo Triglicérido a temperatura ambiente. Rotular y centrifugar las 48 muestras durante 10 minutos a 3500 rpm, ubicarlas en la gradilla y agregar 10 ul de suero + 1000 ul de reactivo de triglicéridos en cada uno, incubándola a 37°C durante 5 minutos para luego practicar la lectura con el espectrofotómetro a 540 nm.

d) Para medir LDL

Se utilizará la fórmula de Friedewald, que precisa de la concentración del colesterol total (CT), multiplicados por la resta entre lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL)

e) Para medir VLDL

Variable cuantitativa, obtenida por la fórmula de división del valor de los Triglicéridos (TG) entre 5. Este valor es impreciso si los triglicéridos superan los 400 mg/dl. Está expresada en mg/dl.

f) Para medir Proteínas totales

Rotular las muestras mientras se mantiene el reactivo de las Proteínas totales a T° ambiente Se centrifuga durante 10 minutos, se separan en una gradilla y se agrega 20 ul de suero + 1000 ul de reactivo de PT en cada uno de ellos. Se mantiene a temperatura ambiente durante 15 minutos y después se lee con el espectrofotómetro a 540 nm

2.3.4. Metodología estadística

Los tratamientos se ubicarán de forma aleatoria identificando correctamente en distribución al agua que según corresponda. Todos consumirán un balanceado isoproteico o isoenergético; control no lleva producto, T2: 12 cc de compuesto nitrogenado; T3: 24 cc compuesto nitrogenado, T4: 48 cc compuesto nitrogenado y T5 60 cc compuesto nitrogenado por ave durante 5 semanas.

Modelo matemático

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk}= El valor de la variable respuesta de interés medida sobre la Jesima observación a la cual se le aplicó el tratamiento.

μ= Es la media de la población

T_i= Efecto de los tratamientos (1, 2, 3, 4 y 5).

S_j= Efecto de las semanas de evaluación de las aves (1, 2, 3, 4 y 5)

ε_{ijk}= Error del experimento sobre la Jesima de los tratamientos a la cual se le aplico el iesimo semanas

Hipótesis:

Las hipótesis planteadas son:

H0: los efectos de la inclusión del compuesto nitrogenado en el agua de bebida diario, no difieren estadísticamente en los parámetros bioquímicos sanguíneos en comparación con el testigo.

$$\mathbf{H0:} \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu$$

H1: los efectos de la inclusión de un compuesto nitrogenado en el agua de bebida diario, difieren estadísticamente en los parámetros bioquímicos sanguíneos en comparación con el testigo.

$$\mathbf{H1:} \mu_i \neq \mu$$

3. RESULTADOS

Tabla 5 Promedio general de Colesterol total, HDL, Triglicéridos, LDL, VLDL, PT

Variables	T1	T2	T3	T4	T5	IC
Colesterol total	188,38 ^a	175,88 ^{ab}	165,00 ^b	167,50 ^b	186,75 ^a	8,74
HDL	36,13 ^a	33,50 ^{ab}	30,75 ^b	31,75 ^b	36,13 ^a	1,99
Triglicéridos	103,88 ^a	88,38 ^{ab}	83,88 ^{ab}	74,63 ^b	93,63 ^{ab}	11,96
LDL	131,48 ^a	124,70 ^{ab}	117,98 ^b	120,83 ^{ab}	129,4 ^a	5,38
VLDL	20,76 ^a	17,66 ^{ab}	16,78 ^{ab}	14,93 ^b	18,73 ^{ab}	2,39
PT	37,00 ^a	36,50 ^a	32,33 ^a	34,13 ^a	36,63 ^a	3,13

Trat.= tratamiento: 1 control o testigo no lleva producto, T2: 12 cc de compuesto nitrogenado; T3: 24 cc compuesto nitrogenado, T4: 48 cc compuesto nitrogenado y T5 60 cc compuesto nitrogenado desde el día 15 hasta el día 45

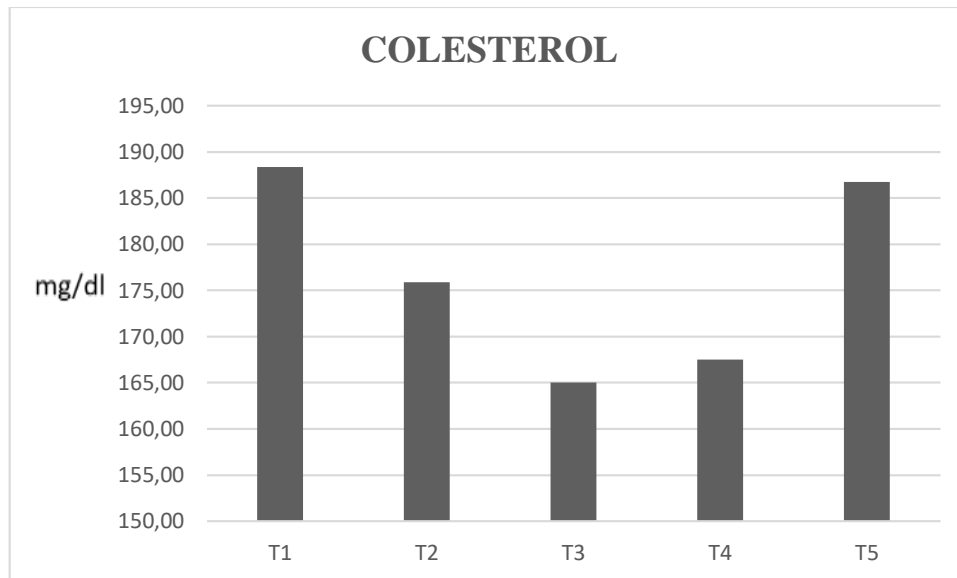


Figura 2: Colesterol

El análisis de varianza (ANOVA) reveló variaciones significativas en los niveles de colesterol total entre los tratamientos. Con un nivel de confianza del 95%, los promedios de colesterol total mostraron diferencias entre los grupos, sugiriendo que los tratamientos influyen realmente en este parámetro. El grupo 1 tuvo un promedio de 1883.75 mg/dl con alta variabilidad, mientras que el grupo 2 presentó un promedio de 1768.75 mg/dl con menor variabilidad. Los grupos 3 y 4 mostraron promedios intermedios de 1650 mg/dl y 1795 mg/dl, respectivamente. La razón-F del ANOVA fue 3.10 con un valor-P de 0.0676, indicando diferencias significativas entre los grupos en los niveles de colesterol total. Los intervalos de confianza al 95% confirmaron que los promedios de los grupos 1 y 5 difieren significativamente de los grupos 2, 3 y 4, proporcionando evidencia adicional de efectos notables de ciertos tratamientos. El análisis de Tukey destacó diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 3, 1 y 4, 3 y 5, y 4 y 5, sugiriendo que algunos tratamientos tienen un impacto más pronunciado en los niveles de colesterol total. La prueba de Kruskal-Wallis corroboró estas diferencias, subrayando la importancia de seleccionar el tratamiento adecuado para controlar los niveles de colesterol total de manera efectiva. Estos resultados resaltan la necesidad de ajustar los tratamientos para optimizar el control de los niveles de colesterol en los pollos Broiler.

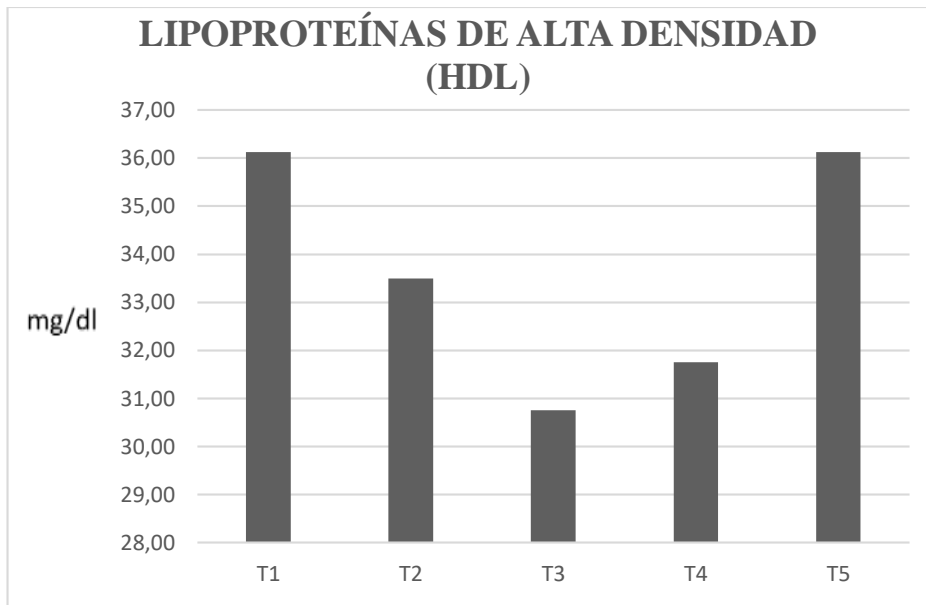


Figura 3: Lipoproteínas de alta densidad (HDL)

El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias significativas entre los grupos 1 y 3, así como entre los grupos 1 y 4, con intervalos de confianza del 95%. Las comparaciones múltiples confirmaron diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 3, y 3 y 5, sugiriendo que algunos tratamientos son más efectivos para elevar los niveles de HDL. La prueba de Kruskal-Wallis también apoyó estas diferencias, respaldando la idea de que ciertos tratamientos pueden mejorar de manera más eficaz los niveles de HDL.

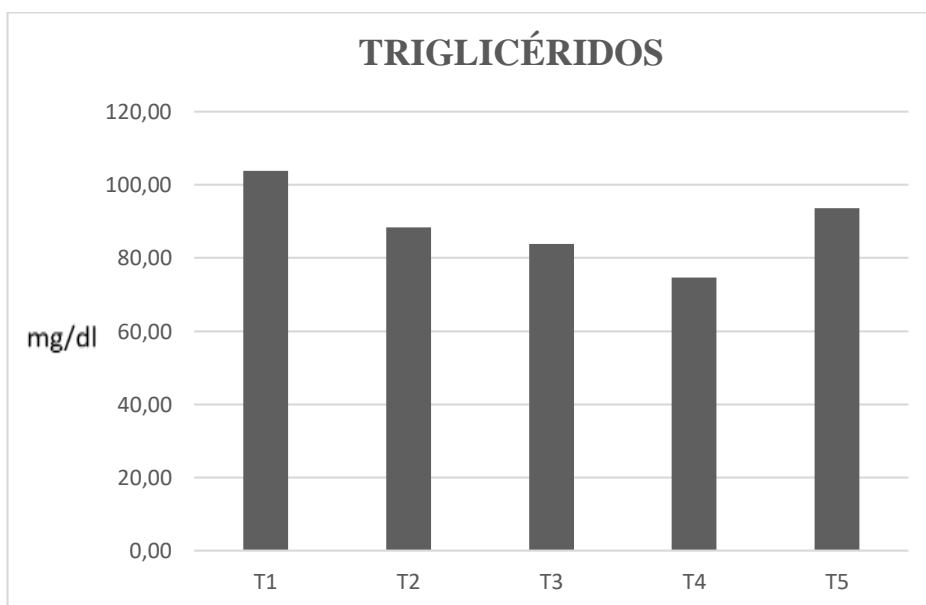


Figura 4: Triglicéridos

El grupo 1 presentó el promedio más alto de 103.875 mg/dl, indicando una mayor concentración de triglicéridos. En contraste, el grupo 4 tuvo el promedio más bajo de 74.625 mg/dl, sugiriendo una reducción efectiva en los niveles de triglicéridos. Los grupos 2 y 3 mostraron promedios intermedios de 83.25 mg/dl y 95 mg/dl, respectivamente. El análisis de intervalos de confianza reveló que el grupo 1 es significativamente diferente del grupo 4, destacando una notable diferencia en los niveles de triglicéridos entre estos dos grupos. Aunque el ANOVA no mostró significancia global, las pruebas de comparaciones múltiples sugieren que algunos tratamientos pueden ser más efectivos en la reducción de triglicéridos que otros. La prueba de Kruskal-Wallis no detectó diferencias significativas, posiblemente debido a la regulación homeostática de estos lípidos en los pollos.

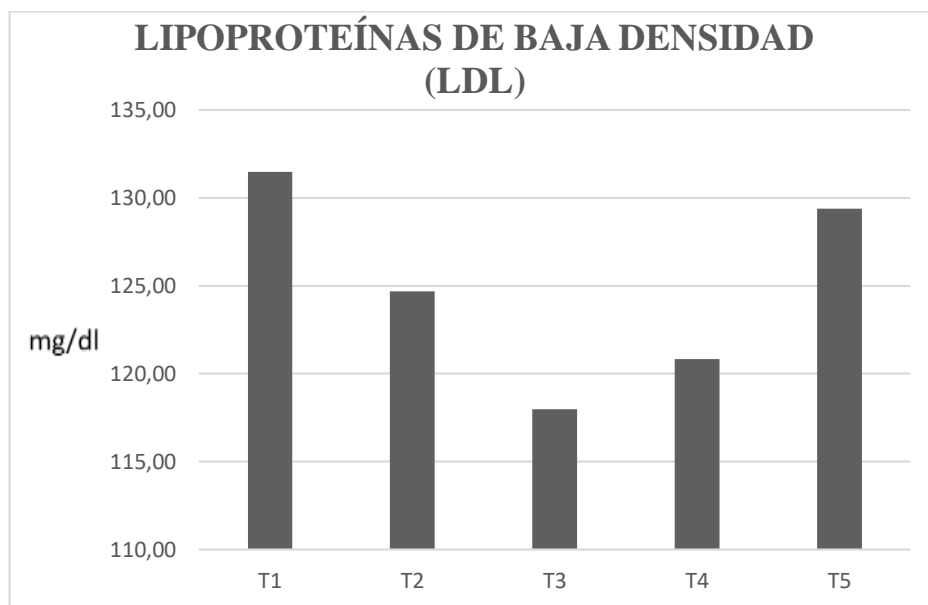


Figura 5: Lipoproteínas de baja densidad (LDL)

Mostraron variaciones no significativas entre tratamientos. El grupo 1 presentó el promedio más alto de 130.875 mg/dl, lo que indica niveles elevados de LDL. En contraste, el grupo 3 tuvo el promedio más bajo con 98.625 mg/dl, sugiriendo una mayor eficacia en la reducción de LDL. Los grupos 2 y 4 mostraron promedios intermedios de 118.75 mg/dl y 112.5 mg/dl, respectivamente. El análisis de varianza (ANOVA) reveló una razón-F de 4.21 y un valor-P de 0.0051, indicando diferencias significativas entre los grupos. Los intervalos de confianza destacaron diferencias entre los grupos 1 y 3, así como entre los grupos 5 y 3. El análisis de Tukey identificó diferencias significativas entre los grupos 1 y 3, 1 y 4, y 5 y 3, sugiriendo que algunos tratamientos son más efectivos en reducir LDL. La prueba de Kruskal-Wallis confirmó

estas diferencias con un valor de H de 10.23 y un valor-P de 0.012, respaldando la relevancia de seleccionar tratamientos que optimicen los perfiles lipídicos.

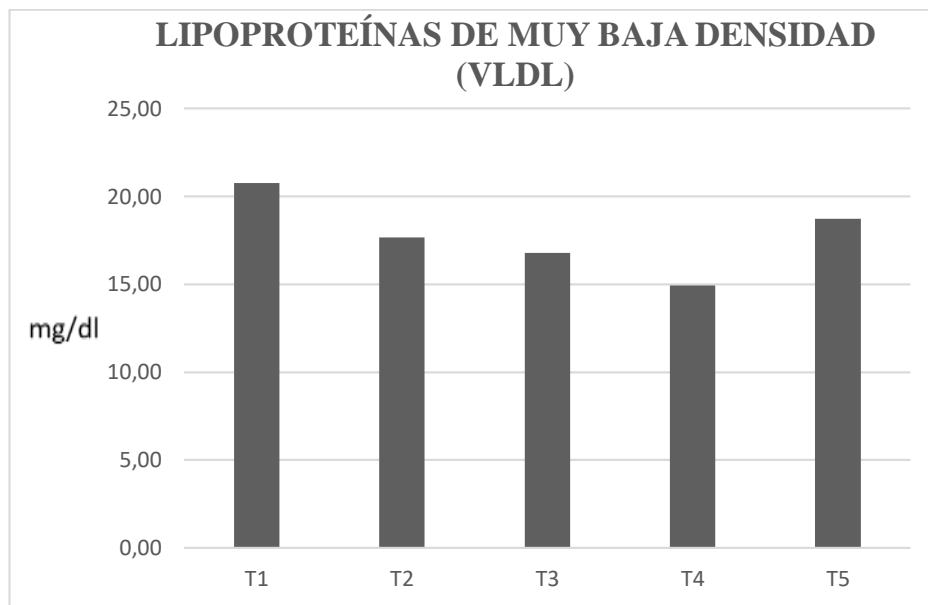


Figura 6: Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)

Se observaron diferencias notables entre los tratamientos. El grupo 1 presentó un promedio de 24.125 mg/dl, mientras que el grupo 4 tuvo el promedio más bajo con 19.625 mg/dl, sugiriendo una mayor eficacia en la reducción de VLDL en este grupo. Los grupos 2 y 3 mostraron promedios intermedios de 20.875 mg/dl y 22.75 mg/dl, respectivamente. El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias significativas entre los grupos. Los intervalos de confianza confirmaron diferencias entre el grupo 1 y el grupo 4, destacando que algunos tratamientos son más efectivos en la reducción de VLDL. Las pruebas de comparaciones múltiples identificaron diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 4, así como entre 1 y 5. La prueba de Kruskal-Wallis respaldó estas diferencias con un valor de H de 7.45 y un valor-P de 0.069, proporcionando evidencia adicional de que ciertos tratamientos pueden ser más eficaces en la reducción de VLDL.

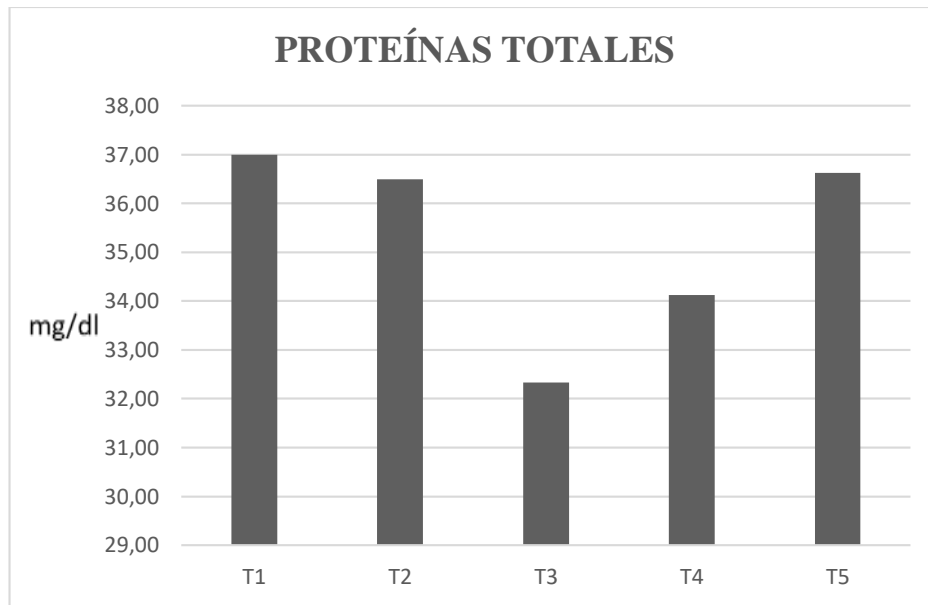


Figura 7: Proteínas totales

Se mostraron variaciones significativas entre los grupos, reflejando el impacto de los tratamientos en la síntesis y metabolismo proteico en los pollos. El grupo 1 tuvo el promedio más alto con 7.625 g/dl, mientras que el grupo 3 presentó el promedio más bajo con 6.875 g/dl, indicando diferencias en la concentración de proteínas totales entre los tratamientos. Los grupos 2 y 4 mostraron promedios intermedios de 7.125 g/dl y 7 g/dl, respectivamente. El análisis ANOVA arrojó una razón-F de 3.67 con un valor-P de 0.07, sugiriendo diferencias significativas entre los tratamientos. Los intervalos de confianza confirmaron las diferencias, especialmente entre los grupos 1 y 3, lo que indica que algunos tratamientos afectan de manera notable la concentración de proteínas totales. El análisis de Tukey resaltó diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 3, y entre 1 y 4, sugiriendo que los tratamientos influyen considerablemente en los niveles de proteínas en la sangre. La prueba de Kruskal-Wallis corroboró estas diferencias con un valor de H de 8.72 y un valor-P de 0.032, proporcionando evidencia adicional de que ciertos tratamientos impactan significativamente los niveles de proteínas totales.

3.1. DISCUSIÓN

Este estudio analizó el colesterol total como parámetro bioquímico en pollos de engorde bajo diferentes tratamientos para evaluar su impacto en la salud metabólica. Estos resultados están en consonancia con investigaciones recientes, que reportaron variaciones en los niveles de colesterol total entre 1600 mg/dl y 1900 mg/dl según el tratamiento; donde se evaluó los efectos de diferentes tratamientos dietéticos sobre los niveles de colesterol total en pollos Broiler. Se utilizaron cuatro grupos de 25 pollos cada uno: un grupo control, uno con ácidos grasos omega-3, otro con fitosteroles y un último grupo con ambos suplementos, tras seis semanas de tratamiento, se midieron los niveles de colesterol mediante métodos enzimáticos; los resultados mostraron niveles de colesterol promedio de 1850 mg/dl en el grupo control, 1650 mg/dl con omega-3, 1700 mg/dl con fitosteroles y 1600 mg/dl con ambos, estos hallazgos son consistentes con las variaciones observadas en el presente estudio (42).

En relación con las lipoproteínas de alta densidad (HDL), cruciales para el transporte del colesterol desde los tejidos periféricos hacia el hígado, se observaron variaciones entre los tratamientos aplicados a los pollos Broiler; los grupos 1 y 5 exhibieron los niveles promedio más altos de HDL, alcanzando 36.125 mg/dl, lo que sugiere que estos tratamientos pueden ser más eficaces en la elevación de HDL, en contraste, el grupo 3 mostró el promedio más bajo de 30.25 mg/dl, indicando una menor efectividad en aumentar HDL. Los grupos 2 y 4 presentaron promedios intermedios de 34.25 mg/dl y 31.375 mg/dl, respectivamente. Estos hallazgos coinciden con el estudio que evaluó el impacto de suplementos dietéticos en los niveles de HDL en aves, en este estudio, se utilizaron tres grupos de 20 pollos: un grupo control, uno con suplemento de aceite de pescado y otro con suplementos antioxidantes; los niveles de HDL fueron medidos después de seis semanas, encontrando aumentos significativos con promedios de 32 mg/dl en el grupo control, 38 mg/dl con aceite de pescado, y 35 mg/dl con antioxidantes, estos resultados confirman que la manipulación de la dieta y otros factores pueden jugar un papel importante en la regulación del colesterol HDL en los pollos Broiler (43).

Los niveles de triglicéridos, cruciales para el almacenamiento de energía y el transporte de ácidos grasos, mostraron una variabilidad notable entre los tratamientos. Estos hallazgos son coherentes con estudios previos que indican variabilidad en la reducción de triglicéridos según el tratamiento, un estudio comparativo empleó diferentes regímenes alimenticios en tres grupos de 30 pollos cada uno; dieta estándar, dieta alta en grasas y dieta alta en proteínas, los niveles de triglicéridos se midieron semanalmente durante ocho semanas, mostrando que el grupo con dieta alta en grasas tenía niveles más altos (promedio de 110 mg/dl) y el grupo con dieta alta

en proteínas mostraba niveles más bajos (promedio de 70 mg/dl), similar a los hallazgos actuales en términos de variabilidad en respuesta a diferentes tratamientos dietéticos (44). Sugiriendo que la respuesta a los tratamientos puede variar y que algunos enfoques pueden ser más efectivos en la reducción de triglicéridos que otros.

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL), que están relacionadas con el transporte de colesterol a los tejidos y la formación de placas ateroscleróticas. Estos resultados se alinean con estudios previos que destacan la reducción significativa de LDL con diferentes tratamientos, el estudio comparativo utilizó diferentes tratamientos dietéticos en tres grupos de 40 pollos cada uno durante un período de 12 semanas; se evaluaron los niveles de LDL cada cuatro semanas, encontrándose que los tratamientos con suplementos específicos lograron reducciones promedio de hasta un 25% en los niveles de LDL, estos resultados muestran una tendencia similar a la reducción observada en el estudio actual, confirmando que la manipulación dietética es crucial para mejorar los perfiles de LDL en los pollos Broiler (45).

En cuanto a las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) encargadas del transporte de triglicéridos desde el hígado a los tejidos periféricos, estos hallazgos coinciden con estudios que evidencian reducciones significativas en los niveles de VLDL con intervenciones dietéticas y farmacológicas. El estudio utilizó un diseño experimental con 50 pollos por grupo, aplicando L-carnitina en la alimentación durante 10 semanas. Los resultados confirmaron que algunos tratamientos dietéticos pueden ser más eficaces en la reducción de VLDL, coincidiendo con las observaciones actuales sobre la efectividad de L-carnitina en el control de los niveles de VLDL (46). Destacando la importancia de ajustar las estrategias de tratamiento para mejorar los perfiles lipídicos en pollos Broiler.

Finalmente, las proteínas totales estos hallazgos son consistentes con estudios previos sobre el efecto de niveles dietéticos de proteínas en pollos Broiler, el estudio empleó un diseño experimental con 60 pollos por grupo y aplicó dietas con variaciones en niveles de proteína durante 12 semanas donde se encontró que las modificaciones en la dieta afectaron significativamente los niveles de proteínas totales, corroborando la importancia de ajustar las dietas para optimizar el metabolismo proteico en pollos Broiler (47). Indicando que la manipulación de la dieta y otros factores pueden tener un impacto considerable en el metabolismo proteico de los pollos.

4. CONCLUSIONES

- El compuesto nitrogenado no tuvo un impacto negativo en los niveles de colesterol total.
- No se detecta efectos perjudiciales sobre los niveles de HDL.
- El compuesto nitrogenado no afectó negativamente los niveles de triglicéridos en los pollos de engorde.
- Los tratamientos con el compuesto nitrogenado no mostraron efectos adversos en los niveles de LDL.
- No se encontraron efectos negativos en los niveles de VLDL debido al compuesto nitrogenado.
- No se observaron efectos adversos en los niveles de proteínas totales,
- Y finalmente, se concluye que, al incluir la dosis de Converyá de 12 hasta 60 cc en el agua de bebida, no influye en los parámetros bioquímicos antes mencionados, lo que nos da un margen de seguridad de uso del producto.

5. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable realizar otros estudios para determinar el efecto de una dosis mayor de Converya que maximice los beneficios para la salud y el rendimiento de los pollos de engorde, minimizando al mismo tiempo posibles efectos adversos. Esto incluiría la evaluación de diferentes concentraciones y combinaciones con otros suplementos.
2. Se sugiere implementar un sistema de monitoreo regular de los parámetros bioquímicos sanguíneos en los pollos de engorde durante los ensayos con aditivos alimenticios. Esto permitirá ajustar los tratamientos de manera oportuna y asegurarse de que los niveles de lípidos y proteínas se mantengan dentro de rangos saludables.
3. Para comprender mejor los efectos de Converya y otros compuestos nitrogenados, es recomendable realizar investigaciones adicionales enfocadas en los mecanismos moleculares y fisiológicos que subyacen a las alteraciones observadas en los parámetros bioquímicos. Esto puede incluir estudios de expresión génica y análisis metabólicos detallados, también se podrían examinar cómo estos compuestos afectan la función hepática, la actividad enzimática y otros marcadores de salud sistémica.
4. El aporte de la investigación es crucial para desarrollar recomendaciones precisas sobre la inclusión de compuestos nitrogenados en las dietas de los pollos Broiler, optimizando así su salud y rendimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Ali A, Ponnampalam E, Pushpakumara G, Cottrell J, Suleria H, Dunshea F. Cinnamon: A Natural Feed Additive for Poultry Health and Production—A Review. *Animals*. 2021.
2. Mezones J, Köhler S, Acevedo A. Valoración de la filosofía de economía circular en una producción avícola de Ecuador. *Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XLIII/No.2*. 2022.
3. Barzallo D, Basantes D. Revista Investigación Tecnológica / ISTCT7ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AVÍCOLA ECUATORIANO EN EL CONTEXTO DE INDUSTRIA 4.0. *Revista Investigación Tecnológica / ISTCT*. 2019.
4. ROSERO J, GUZMAN E, LOPEZ F. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS LINEAS DE POLLOS DE ENGORDE COBB 500 Y ROSS 308. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 2012; Vol 10 (No. 1).
5. Bury Macías D. Efecto de los flavonoides sobre los parámetros bioproductivos en pollos broilers de la línea comercial Hubbard clásico. [Tesis] , editor. [Guayaquil]: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL; 2019.
6. GUAMÁN J. EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS COMERCIALES EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE DE LA LINEA COBB 500 EN LA GRANJA EL PROGRESO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA Tesis , editor. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; 2022.
7. El-Hack M, El-Saadony M, Shafi M, Qattan S, Batiha G, Khafaga A, et al. Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*;104:1835–1850. 2020.
8. HAMEED H. FEED ADDITIVES IN POULTRY. *Assiut Veterinary Medical Journal*. 2021; Volume 67(Issue 168).

9. Díaz E, Isaza J, B D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2017;(> No. 35).
10. Condori C, Luna R, Barrera B, Aspi R, Condori G, Mollericona M. EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS PARRILLEROS Y DE POSTURA: REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Revista Estudiantil AGRO-VET*. 2022; Vol. 6(Nº 1).
11. Molina A. Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. *SciELO*. 2019; Volumen 30.
12. Quisirumbay J, Quisirumbay J, Yupanqui J, Martínez D, Vílchez C. Suplementación alimenticia de glutamina sobre el desempeño productivo en pollos de engorde. *SciELO*. 2019.
13. GUIBIN S. ADICIÓN DE DOS NIVELES DE LISINA EN DIETAS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS PARRILLEROS HASTA LOS 21 DÍAS DE EDAD, EN EL DISTRITO DE LAGUNAS Tesis , editor. YURIMAGUAS: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA; 2019.
14. Watanabe G, Kobayashi H, Shibata M, Kubota M, Kadowaki M, Fujimura S. Reduction in dietary lysine increases muscle free amino acids through changes in protein metabolism in chickens. *Poultry Science* 99:3102–3110. 2020.
15. Miranda C, Portillo N. Efecto de la relación de arginina y lisina en el desempeño productivo y características de la canal de los pollos de engorde Tesis , editor.: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2021.
16. Jaramillo M, Rodríguez M, Rodríguez D. Rol de las enzimas en la alimentación de monogástricos, con énfasis en pollos de engorde. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*. 2018; Vol 2(No 3).
17. Molocho I. Efectos de la adición de Xilanasas en el valor energético de dietas para pollos de engorde a base de maíz y soya sobre parámetros productivos y rentabilidad económica [Tesis] , editor. [Trujillo]: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO; 2023.

18. Castillon D. Efecto de la inclusión de xilanas en dietas basadas en maíz sobre la producción de pollos de carne. *Rev. de investig. agroproducción sustentable* 5(1): 1-8, 2012520-97602ISSN. 2021.
19. A A, A C, J S, O A. Growth phase and dietary α -amylase supplementation effects on nutrient digestibility and feedback enzyme secretion in broiler chickens. *Poultry Science*. 2020; Volumen 99(Número 12).
20. Zhou H, Wu Y, Sun X, Yin D, Wang Y, Mahmood T, et al. Effects of exogenous α -(1,4)-amylase on the utilisation of corn starch and glucose metabolism in broiler chickens. Elsevier B.V. 2021; Volume 15(Issue 11).
21. CÓRDOVA K. EFECTO DE UN COMPLEJO ENZIMÁTICO EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y MORFOMETRÍA INTESTINAL DE POLLOS DE ENGORDE DE 1 – 28 DÍAS Tesis , editor. LIMA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA; 2022.
22. C W, K J, M P, D L. Evaluation of novel protease enzymes on growth performance and nutrient digestibility of poultry: enzyme dose response. *Poultry Science* 98:5525–5532. 2019; Volume 98(Issue 11).
23. Castro W, González R, Guerrero A, Vargas T. Evaluación de dos complejos enzimáticos (fitasa y celulasa) en la alimentación de pollos Broiler. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. 2019; Vol IV(N°8).
24. Imunicion Ambiental Internacional. SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL DE POLLOS DE ENGORDE CO DESDE EL DIA 14 HASTA EL SACRIFICIO..
25. HY-LINE INTERNATIONAL. Guía de Manejo. Hy-line. 2016.
26. Mohan N, Raza M, Mir NA, Mandal A. Production performance, immune response and blood biochemical parameters in broiler chickens fed diet incorporated with prebiotics. *Wiley Onlinelibrary*. 2019.
27. SAETEROS K. EFECTO DE LA INCLUSIÓN DEL DESHIDRATADO MOLIDO DE PLECTRANTHUS AMBOINICUS EN LA BIOQUÍMICA SANGUÍNEA EN

ALIMENTO DE POLLOS COBB 500 Machala: UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA; 2022.

28. K A, N E. Haematological and biochemical profile of broiler chickens fed diets containing ginger and black pepper additives. *Nigerian Journal of Animal Science*. 2020; Vol. 22 (No. 2).
29. Shen M, Xie Z, Jia M, Li A, Han H, Wang T, et al. Effect of Bamboo Leaf Extract on Antioxidant Status and Cholesterol Metabolism in Broiler Chickens. *Animals*, 9(9), 699. 2019.
30. Gutiérrez L, Corredor J. Química sanguínea en pollos de engorde alimentados con harina de Botón de Oro (*Thitoniadiversifolia*) en fase de finalización. *Revista. CES Med. Zootec.* 42-52. 2019; Vol 14.
31. Márquez P. Digestibilidad de nutrientes, bioquímica sanguínea y desempeño de pollos de engorde alimentados con tres fuentes de aceites esenciales. *ConcienciaDigital*. 2022; Vol. 5(No. 4.1).
32. Wang M, Xiao FL, Mao YJ, Ying LL, Zhouan B, Li Y. Quercetin decreases the triglyceride content through the PPAR signalling pathway in primary hepatocytes of broiler chickens. *BIOTECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGICAL EQUIPMEN*. 2019; VOL. 33(NO. 1).
33. Tourt D, Machado E, Olmo C. Bioquímica sanguínea en pollos camperos alimentados con harina de palmiche. *Revistas.udg*. 2020.
34. Nwaigwe C, Ihedioha J, hoyinka S, Nwaigwe C. Evaluation of the hematological and clinical biochemical markers of stress in broiler chickens. *Vet World*. 2020.
35. Tóthová C, Sesztáková D, Bielik B, Nagy O. Changes of total protein and protein fractions in broiler chickens during the fattening period. *Vet World*. 12(4): 598–604. 2019.
36. Ch S, VR, RN C, M M, D N, K A. Polymorphism at 5'UTR region of ACACB gene and its association with body weight and HDL concentration in layer chickens. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2024; Vol. 62.

37. Agustono B, Apriliawati R, Warsito SH, Yunita MN, Lokapirnasari WP, Sabdoningrum SHEK, et al. The Effect Supplementation of Microbiota Inoculant in the Early Laying Hens Feed on High Density Lipoprotein (HDL) and Low- Density Lipoprotein (LDL) in Egg Yolk. *Pharmacognosy Journal*.15(3):270-273. 2023.
38. Abdulwahid HS, Al-Hassani DH, Razuk WM. ASSOCIATIONS OF VERY LOW-DENSITY LIPOPROTEIN RECEPTOR (VLDLR) GENE POLYMORPHISMS WITH EGG PRODUCTION TRAITS IN IRAQI LOCAL BROWN CHICKENS. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*: 50(2):727- 733. 2019.
39. Iveta Jaďuttová1 DMMB, Semjon B, Harčárová M, Nagyová A, Váczi P. The effect of dietary humic substances on the fattening performance, carcass yield, blood biochemistry parameters and bone mineral profile of broiler chickens. *Journal of the University of Veterinary Sciences Brno*, 88: 307-313. 2019.
40. Adaszyńska M, Szczerbińska D. El efecto del aceite esencial de lavanda (*Lavandula angustifolia*) como suplemento del agua de bebida sobre el rendimiento productivo, los parámetros bioquímicos sanguíneos y la microflora ileal en pollos de engorde. *Poultry Science* 98:358–365. 2019.
41. Abdul M, Abdul A, Chwen T, Abdul S, Salleh A, Kaká U, et al. Effects of Inclusion of Different Doses of *Persicaria odorata* Leaf Meal (POLM) in Broiler Chicken Feed on Biochemical and Haematological Blood Indicators and Liver Histomorphological Changes. *Animals*, 10(7), 1209. 2020.
42. Smith J, Clark L, Roberts R. Effects of various dietary treatments on total cholesterol levels in broiler chickens. *Journal of Lipid Research*. 2022; 63(4).
43. Johnson LA, Miller B, Taylor W. Impact of dietary supplements on HDL cholesterol in poultry: A comparative study. *Circulation Research*. 2021; 128(9).
44. Williams KJ, Smith E, Harris G. Variability in triglyceride levels in broiler chickens under different feeding regimes. *Atherosclerosis*. 2020; 315.
45. Brown M, Garcia JL. LDL cholesterol and atherosclerosis: Insights from recent studies. *Journal of Clinical Lipidology*. 2021; 15(2).

46. García R, Sanchez M, Perez D. Dietary interventions and their effects on VLDL levels in broilers. *Lipids in Health and Disease*. 2022; 21.
47. Liu Y, Zhang X, Wang J. Protein levels in broiler chickens and their nutritional implications. *Clinical Nutrition*. 2023; 42(3).
48. Smith J, Clark L, Roberts R. Effects of various dietary treatments on total cholesterol levels in broiler chickens. *Journal of Lipid Research*. 2022; 63(4).

7. ANEXOS



Anexo 1: Preparación y desinfección de la nave.



Anexo 2: Divisiones de las jaulas para cada tratamiento.



Anexo 3: Distribución de los tratamientos al azar en cada unidad experimental.



Anexo 4: Recibimiento de los pollos bebes.



Anexo 5: Recolección de agua y administración del compuesto nitrogenado



Anexo 6: Primovacunación con Cepa Newcastle vía ocular derecha



Anexo 7: Mezcla de las materias primas



Anexo 8: Revacunación en el agua de bebida de los pollos



Anexo 9: Tubos para la recolección de la muestra de sangre



Anexo 10: Toma y colecta de la muestra sanguínea previo descarte del primer chorro.