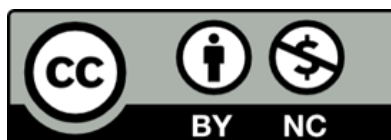


EFECTO DEL USO DEL PROPÓLEO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE
ENGORDE: EVALUACIÓN DE SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO



JHOAN SEBASTIÁN JIMÉNEZ RAMOS
ANDRÉS CAMILO MOJICA FRANCO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO

2024

EFECTO DEL USO DEL PROPÓLEO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE
ENGORDE: EVALUACIÓN DE SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO

JHOAN SEBASTIÁN JIMÉNEZ RAMOS
ANDRÉS CAMILO MOJICA FRANCO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Administradores de Empresas Agropecuarias.

Asesor
PhD. BEATRIZ ALEJANDRA ORTEGA SÁNCHEZ
Doctora en Nutrición Animal

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO

2024

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. Mario Fernando PRIETO DELGADILLO

Decano de la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias

Contenido

	Pág.
Introducción	7
1. Planteamiento del Problema	9
1.1. Descripción del Problema.....	9
1.2. Pregunta de Investigación	10
2. Justificación	11
3. Objetivos	13
3.1. Objetivo General	13
3.2. Objetivos Específicos	13
4. Marco Teórico	14
4.1. Avicultura en Colombia.....	14
4.2. Uso de Aditivos y Antibióticos	14
4.3. Apicultura en Colombia	14
4.4. Propóleo de Abejas	15
4.5. Marco de Antecedentes.....	15
4.6. Marco Conceptual.....	17
4.7. Marco Normativo.....	18
5. Metodología	20
5.1. Enfoque, Alcance y Tipo de Investigación	20
5.1.1. Alcance de la Investigación	21
5.2. Método	22
5.2.1. Diseño Experimental.....	22
5.3. Características del Experimento.....	22
5.3.1. Tratamientos.....	22
5.4. Registro de Parámetros Productivos.....	22
5.4.1. Consumo de Alimento	22
5.4.2. Ganancia de Peso	23
5.4.3. Conversión Alimenticia.....	23
5.4.4. Porcentaje de Mortalidad.....	23
5.4.5. Consumo de Propóleo	23

5.5. Manejo del Experimento	24
5.5.1. Área Experimental	24
5.5.2. Agua.....	24
5.5.3. Alimento	24
5.6. Cronograma de Ejecución.....	27
6 Resultados.....	28
6.1. Consumo de Alimento.....	28
6.2. Ganancia total del peso.....	29
6.3. Conversión alimenticia	29
6.4. Porcentaje de Mortalidad.....	30
6.5. Consumo de Propóleo	31
7. Discusión de resultados.....	33
8. Conclusiones	35
Referencias bibliográficas	37

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Variable de investigación.....	20
Tabla 2 Cantidades de propóleo a suministrar en los diferentes tratamientos y replicas	22
Tabla 3 Contenido nutricional alimentación fuente ITALCOL.....	24
Tabla 4 Alimento suministrado.....	25
Tabla 5 Temperatura a las diferentes semanas de edad de las aves.....	26
Tabla 6 Cronograma de ejecución	27
Tabla 7 Consumo de alimento	28
Tabla 8 Ganancia de peso	29
Tabla 9 Conversión alimenticia	30
Tabla 10 Porcentaje de mortalidad	30
Tabla 11 Consumo de propóleo	31

Introducción

La industria avícola es una de las más importantes en la producción de alimentos a nivel mundial, siendo clave para satisfacer la creciente demanda de proteína animal. En el contexto global, la producción avícola ha experimentado un crecimiento sostenido, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y a la economía de muchos países. En particular, el sector de pollos de engorde es un pilar esencial en la producción de carne avícola, especialmente por su eficiencia en la conversión de alimentos en proteína de alta calidad. Este sector representa una fuente crucial de empleo, especialmente en economías emergentes, y desempeña un papel fundamental en la reducción de la pobreza al mejorar el acceso a productos de proteína accesibles y saludables.

En América Latina, y particularmente en Colombia, la industria avícola se ha consolidado como un sector estratégico dentro de la agricultura, destacándose no solo por su aporte a la economía, sino también por su capacidad de generar empleos tanto directos como indirectos. Colombia, como uno de los principales productores de pollo en la región, ha experimentado un crecimiento en su producción avícola, impulsado por un aumento en la demanda interna y la exportación. Esta dinámica ha llevado a la adopción de nuevas prácticas y tecnologías para mejorar la productividad y la salud de los animales, lo que tiene un impacto directo en la eficiencia de la producción y en la sostenibilidad ambiental.

En este contexto, el uso de aditivos naturales como el propóleo en la dieta de los pollos de engorde ha ganado relevancia en los últimos años. El propóleo, una resina recogida por las abejas de las yemas de los árboles, es conocido por sus propiedades antibacterianas, antivirales y antioxidantes. Su aplicación en la avicultura no solo tiene el potencial de mejorar la salud intestinal de los pollos, reduciendo el uso de antibióticos y mejorando el rendimiento productivo, sino que también puede ofrecer beneficios medioambientales al disminuir la necesidad de productos químicos en la producción avícola. Además, su uso puede ser clave en la búsqueda de alternativas más sostenibles en la producción animal, alineándose con las tendencias globales hacia una agricultura más verde y responsable.

En este marco, es importante analizar cómo el uso del propóleo puede impactar la salud, el bienestar animal y la eficiencia productiva de los pollos de engorde, así como su posible influencia en la sostenibilidad de la industria avícola tanto en Colombia como en el ámbito global. Este

enfoque se presenta como una solución potencial a los desafíos que enfrenta la industria, tales como el control de enfermedades, la resistencia a los antibióticos y la búsqueda de prácticas más ecológicas en la producción alimentaria.

El conocimiento generado a partir de esta y futuras investigaciones, puede tener importantes implicaciones tanto para la industria avícola como para la salud de los consumidores, al proporcionar información valiosa sobre una posible alternativa natural y económica en la alimentación de pollos de engorde. Además, contribuirá al avance de la comprensión científica en el uso de propóleo como aditivo en la producción animal.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del Problema

La producción avícola, en particular la cría de pollos de engorde desempeña un papel esencial en la industria alimentaria nacional, proporcionando una fuente valiosa de proteína animal para el consumo humano. La demanda continua de carne de pollo tuvo un incremento significativo en comparación a las demás proteínas de origen animal (res y cerdo) gracias a 3 factores que sirvieron de resorte como i) el aumento de la oferta (7,4%) frente a años anteriores, ii) el aumento de los precios de los granos por el conflicto Rusia-Ucrania, iii) el aumento generalizado de los precios de 13,2% lo que altero la canasta de consumo hacia proteínas más económicas como el pollo y el huevo (FENAVI, 2023, p 10).

Con lo anterior se recalca que la alimentación llega a ser un factor determinante en cuanto a resultados ligados al bienestar animal durante su estancia en los galpones, puesto que estos sistemas productivos a diferencia de otros como la bovina o porcina son más susceptibles a enfermedades o muertes repentinas ocasionadas por factores externos como clima o patógenos ingresados por descuido y factores internos como mal manejo de los sistemas de ventilación, manejo sanitario, entre otras causas, sin embargo no todas las empresas está respaldadas por economías sólidas y ventajas formales como mano de obra, responsabilidad social, cumplimiento de normas sanitarias, seguridad de los productos y respeto al medio ambiente, además de no contar con una red de suministro que garantice la estabilidad en el suministro y distribución tanto del alimento como del producto final.

A pesar de los avances significativos en la cría y manejo de aves de corral, la producción de pollos de engorde enfrenta desafíos persistentes. Entre estos desafíos se incluyen: Las enfermedades y problemas de salud avícola pueden afectar negativamente la tasa de supervivencia, el crecimiento y la calidad de la carne en las aves de corral. Encontramos desde enfermedades ocasionadas por el mismo postramiento del animal provocado por estrés que a su vez es ocasionado por múltiples factores relacionado a instalación, cantidad de animales, animales inadaptados, genética, etc., llevando a una replicación de bacterias presentes en animales infectados o por contaminantes externos (Belaid et al, 2021), y la eficiencia en la conversión de alimento en carne es un factor crítico en la producción avícola. Cualquier mejora en este aspecto tiene un impacto

significativo en la rentabilidad puesto que encontramos junto a la temperatura y la ventilación factores como la sanidad que pueden afectar en gran medida la eficiencia alimentaria (Torretta, 2021)

1.2. Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto del suministro del propóleo en la dieta de pollos de engorde en términos de su crecimiento y salud?

2. Justificación

La industria avícola continúa creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo, impulsada por el crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y la urbanización. Los avances en los métodos de reproducción han producido aves con usos especiales y mayor productividad, aunque requieren un manejo experto. El desarrollo y la transferencia de tecnologías de alimentación, sacrificio y procesamiento mejoran la seguridad y la eficiencia, pero benefician a las grandes unidades a expensas de los pequeños productores. Estos desarrollos han resultado en una rápida expansión de la industria de la carne de aves y de concentrados de piensos, un enfoque en las materias primas o mercados finales y una integración vertical. Sin embargo, esta industria se enfrenta a desafíos continuos relacionados con la salud de las aves, la eficiencia en la conversión de alimento en carne y la calidad de los productos avícolas. En este contexto, el uso de aditivos naturales en la alimentación animal ha ganado relevancia como una posible solución para mejorar la producción y la calidad de la carne, al tiempo que se promueve la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. (FAO, 2020)

Contrarrestando la deficiente administración o protocolos en cuanto al suministro de antibióticos u otras drogas para prevenir, evitar o recuperar a las aves de corral en el afán de acortar tiempos, incrementar la producción, aumentar la ganancia, etc., se entabla en una problemática con la resistencia bacteriana jugando en contra, y animales más propensos a sufrir por enfermedades o situaciones donde su condición o salud se vea afectada. Un problema nutricional importante en los países en desarrollo es la contaminación biológica y química de los piensos para aves, que puede afectar gravemente el rendimiento de las aves y la seguridad de los productos avícolas para los seres humanos. (FAO, 2020)

Se deben seguir los lineamientos expuestos y establecidos por las entidades que vigilan y aseguran que el proceso completo de la producción de proteínas de origen animal se cumpla, ejemplo claro es la RESOLUCIÓN NUMERO 1382 DE 2013 que en el SEGUNDO CAPITULO hace mención a los medicamentos que no están prohibidos para su suministro, pero si su control y tiempos. Así mismo establecido en el CODEX ALIMENTICIO los tiempos de salida después de la aplicación o suministro de medicamento o todo agente químico introducido a los animales. El ICA expide normativa que con el fin de evitar que se comercialice y se distribuya carne de pollo contaminado con medicamentos veterinarios. Lo anterior mencionado son unas pocas menciones

a como el gobierno nacional hace esfuerzos en controlar la mala praxis de los medicamentos y antibióticos.

El propóleo, ha demostrado tener propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias en una variedad de aplicaciones. A pesar de los estudios preliminares que sugieren su potencial beneficio en la alimentación de aves de corral, aún existen importantes brechas en el conocimiento sobre su efectividad y seguridad en la producción de pollos de engorde. Acercando al productor al uso de alternativas sostenibles, de igual efecto y menos perjudiciales no solo para las aves sino también para el consumidor final (Rodríguez Pérez et al, 2020).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto del propóleo en la suplementación en la producción de pollo de engorde

3.2. Objetivos Específicos

- Establecer los beneficios en relación con ganancia de peso y tiempo de producción por medio del indicador de conversión de alimento.
- Evaluar el efecto del suplemento de propóleo en el crecimiento de los pollos de engorde a través de la medición del peso corporal y la tasa de crecimiento en un período determinado.
- Determinar la influencia del propóleo en la salud de las aves, agrupando parámetros en el indicador de la mortalidad por medio de mediciones periódicas como la incidencia de enfermedades y la morbilidad, en comparación con un grupo de control sin suplemento de propóleo.

4. Marco Teórico

La avicultura es una rama de la agricultura que se encarga de la cría, producción y reproducción de aves de corral tales como patos, pavos, pollos o aves de corral. En Colombia la producción de carne y huevo tuvo una producción de 2,8 millones de toneladas obteniendo una tasa de crecimiento del 1,2% respecto al año anterior que fue de 2,9%. El incremento de la demanda y la disminución en los precios de las materias primas fueron claves para que las cifras del sector arrojaran datos positivos (FENAVI, 2024).

4.2. Uso de Aditivos y Antibióticos

Tradicionalmente, los antibióticos se utilizan en la industria pecuaria con el objetivo de aumentar la producción y reducir los costos asociados a la alimentación, el agua, el engorde eficiente, así como a la calefacción y ventilación, según sea necesario. El uso de antibióticos veterinarios puede tener tres propósitos distintos. En primer lugar, se emplean para el tratamiento de enfermedades, conocido como uso terapéutico. En este caso, los animales reciben altas dosis en un corto período de tiempo, lo que ayuda a prevenir la propagación de agentes infecciosos entre ellos. En segundo lugar, se utilizan como profilaxis, es decir, para prevenir infecciones. En esta estrategia, se administran concentraciones sub-inhibitorias a través de los alimentos o el agua, lo que permite evitar la aparición de brotes, con una exposición más prolongada en comparación con el tratamiento terapéutico. Por último, los antibióticos pueden ser utilizados para promover el crecimiento, administrados a muy bajas concentraciones en la dieta del animal, con el objetivo de aumentar la masa corporal y mejorar la productividad (Arenas Nelson & Melo Vilma, 2018)

4.3. Apicultura en Colombia

En Colombia se albergan un alrededor de 163.215 colmenas, con una producción de 6.599 toneladas de miel por año. (FENAVI, 2023). Los departamentos que encabezan la producción de miel de abeja en el país son Antioquia, Sucre, Meta, Huila y Córdoba. Juntos, estos departamentos representan el 50% de la producción nacional. En cuanto a la producción de polen, Boyacá y

Cundinamarca se destacan, generando aproximadamente 257 toneladas anuales, según las estimaciones de los Comités Departamentales de la CPAA.

4.4. Propóleo de Abejas

El propóleo es un producto natural que las abejas elabora a partir de exudaciones y resinas de diversas plantas. Estas abejas lo mezclan con cera, arcilla o tierra, dependiendo de sus costumbres. Algunos tipos de propóleo son especialmente valorados por sus propiedades anestésicas, anti caries, analgésicas, antibióticas, antiinflamatorias y cicatrizantes, lo que les otorga importantes aplicaciones en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica. Las propiedades del propóleo están influenciadas por varios factores, como su composición, el método de recolección, las condiciones climáticas y el periodo de procesamiento. Su densidad varía entre 1.110 y 1.114 kg/m³. En general, las muestras a 15 °C exhiben un aspecto duro y quebradizo cuando la temperatura desciende por debajo de 4 °C. En temperaturas que oscilan entre 25 y 45 °C, la textura del propóleo se transforma, volviéndose suave, flexible y pegajoso. Al alcanzar temperaturas superiores, se torna gomoso y extremadamente pegajoso, y se convierte en líquido entre 60 y 70 °C. (Salamanca, 2017)

En Colombia los precios del propóleo oscilan entre los \$16.000 y los \$37.000 pesos colombianos por litro dependiendo del proveedor así mismo de la calidad de la misma.

4.5. Marco de Antecedentes

Se han realizado estudios previos que exploran el uso del propóleo en la alimentación de aves de corral. Estos estudios han abordado temas como la mejora de la salud avícola, la eficiencia en la conversión de alimento en carne y la calidad de los productos avícolas. Los resultados han sido variados, lo que indica la necesidad de investigaciones más específicas y detalladas en este ámbito. Encontramos a continuación a Castro y Castillo (2016) realizan una publicación en la Revista Sistemas de Producción Agroecológica de la Universidad de los Llanos en donde estudian el Uso de probióticos en alimentación animal, resaltando estudios de autores y toman muestras en aves de corral y porcina en los cuales se les suministraban.

Carvajal (2016) evaluó el efecto del consumo de propóleo en 120 aves de corral pollos machos de la línea Cobb avian 48 en el municipio de Fusagasugá distribuidos en 4 tratamientos con 2 repeticiones para cada uno, evaluando parámetros de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo total del propóleo y mortalidad. Las conclusiones del autor recomiendan continuar con más investigaciones y a su vez señala la positiva respuesta de los probióticos como el propóleo en donde en gran medida puede llegar a sustituir o disminuir el uso y aplicación de los antibióticos para lograr resultados similares en producciones de cualquier tamaño.

Díaz et al (2017) presentan un análisis de las condiciones en las que los probióticos actúan en avicultura y explican el por qué sus efectos en algunas ocasiones resultan inservibles, donde también expone que los resultados varían de acuerdo con los diferentes factores y parámetros que pueden existir al momento de realizar los ensayos. Y dentro de las recomendaciones y conclusiones sugiere continuar con las investigaciones.

Salamanca (2017) nos presenta en 11 capítulos donde se ha tenido en cuenta la naturaleza de las especies involucradas en la producción de propóleos, así como su etiología y hábitos de forrajeo. Además, se ha analizado el origen y la composición de los propóleos en relación con su botánica y geografía, estableciendo conexiones entre las estructuras químicas de los principales metabolitos que conforman este valioso producto de la colmena.

Barros et al (2018) plantea el uso de probióticos en pollos Broiler en Ecuador a 100 pollos distribuidos en tratamientos de forma pareja en donde se realiza un trabajo experimental en condiciones similares a una producción estándar o tradicional tecnificada recopilando información, tabulando y concluyendo la importancia y los óptimos resultados del uso de probióticos en todos los niveles de crecimiento.

Avila et al (2020) investigan el uso de propóleo en 360 pollos de engorda en México a divididos de forma equitativa para la aplicación de 3 tratamientos con el fin de evaluar variables productivas como la conversión alimenticia y mortalidad en ese grupo de aves presentando valores positivos sobre las variables.

Iñiguez et al (2021) plantea un análisis del uso de probióticos en la industria avícola en alternancia al uso de antibióticos en donde se estudia cerca de 40 documentos de diferentes autores tratando temas relacionados al uso de probióticos en explotaciones avícolas, arrojando o

concluyendo que en efecto el uso de estas sustancias naturales intensifica o aumenta la absorción y disponibilidad de los nutrientes.

Becerra et al (2022) realizó una revisión bibliográfica de literatura en una búsqueda de las bases de datos con el fin de recopilar artículos científicos, libros y trabajos de grado para conocer las características fisicoquímicas y antimicrobianas del propóleo como potencial bioconservante en matrices cárnicas de alto consumo, concluyo que el propóleo es uno de los aditivos naturales más viables para la conservación de las matrices cárnicas gracias a sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes en el campo de la industria alimentaria.

González et al (2023) analiza el impacto de los probióticos en el desempeño de la producción de huevos con la finalidad de incrementar o mejorar el equilibrio microbiano intestinal para así mismo obtener resultados más altos en la producción misma. Establece que al mejorar las condiciones de la flora intestinal desencadena una serie de condiciones en las que el ave desarrolla un mejor huevo, aumenta la conversión alimenticia, una mejor respuesta inmune entre otros.

Montenegro (2024) recopiló información actual y formal con el fin de obtener información para el conocimiento sobre las propiedades, usos y beneficios del propóleo en la salud y producción de animales domésticos apoyándose en estudios encontrados en bases de datos científicas concluyendo que el propóleo es una herramienta valiosa para el crecimiento, metabolismo y el estado de salud de los animales cualquiera que sea su fin gracias a que posee flavonoides, ácidos grasos entre otros que contribuyen a sus efectos beneficiosos.

Londoño (2024) realiza un estudio cuyo objetivo principal fue determinar los costos asociados con la producción de truchas utilizando propóleo. Además, buscó caracterizar el extracto, identificar sus ventajas y desventajas, y evaluar su aplicación en la alimentación de los peces, considerando diferentes dosis y tratamientos para establecer la más adecuada. Concluyó que el uso de propóleo disminuye la incidencia de enfermedades disminuyendo así los costos en tratamiento médico, también idéntico las dosis que favorecen el desarrollo de los peces.

4.6. Marco Conceptual

Propóleo: El propóleo es una sustancia resinosa producida por las abejas a partir de las secreciones de las plantas y otros materiales naturales. Contiene una amplia variedad de

compuestos bioactivos, incluyendo flavonoides, ácidos fenólicos y terpenoides, que le confieren propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias. (Peña, 2008. P 1)

Alimentación de Pollos de Engorde: La alimentación de pollos de engorde se refiere al proceso de proporcionar a estas aves una dieta equilibrada y nutricionalmente adecuada para promover su crecimiento óptimo y el desarrollo de carne de alta calidad. Esto implica la selección cuidadosa de ingredientes y la formulación de dietas específicas.

Crecimiento de Pollos de Engorde: El crecimiento de pollos de engorde se refiere al aumento en peso y tamaño de estas aves durante su ciclo de vida. Es un indicador crítico en la producción avícola y se mide en términos de ganancia de peso corporal a lo largo del tiempo.

Salud Avícola: La salud avícola abarca la condición general de las aves, incluyendo su resistencia a enfermedades, la ausencia de condiciones patológicas y su bienestar en términos de comportamiento y calidad de vida. Medidas o parametrizadas preventivamente como por ejemplo la bioseguridad, sin embargo, no llegan a ser suficientes para controlar la propagación de enfermedades y es ahí donde se mencionan uso de métodos naturales o químicos. (FENAVI, 2019)

Eficiencia Alimentaria: La eficiencia alimentaria se refiere a la capacidad de convertir el alimento consumido por las aves en carne. Se mide generalmente como la relación entre el peso corporal ganado y la cantidad de alimento consumido.

Mecanismos de Acción del Propóleo: Los mecanismos de acción del propóleo comprenden la forma en que los compuestos bioactivos del propóleo interactúan con el organismo de las aves, incluyendo su actividad antioxidante, antimicrobiana y antiinflamatoria.

Aditivos Alimentarios: Los aditivos alimentarios naturales son sustancias derivadas de fuentes naturales, como plantas o minerales, que se utilizan para mejorar la calidad, la seguridad o el rendimiento de los alimentos o la alimentación animal. (Arbor, 2021, pp 87-107)

4.7. Marco Normativo

Dentro de la normativa que envuelve la cría, desarrollo y reproducción de aves de corral y demás producciones en general relacionadas con el sector agropecuarios el ente quien regula estas prácticas en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA que en su artículo N° 5 del decreto 4765 de diciembre del 2008 capítulo 2, menciona que dentro de sus funciones esta la vigilancia,

prevención y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, con el fin de proteger la salud e las personas, los animales y las plantas (ICA, 2008)

Para el siguiente proyecto, la normativa que rigió y dictó las directrices para su correcto manejo, control y desarrollo fue la Resolución 3019 del 17 de diciembre de 1999 del Instituto Colombiano Agropecuario donde menciona las particularidades para la explotación de producciones de animales o aves de corral. También se relaciona con el ámbito del proyecto la Resolución derogada 2896 de 2005 por el Artículo 58 de la Resolución 3642 de 2013 que dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional.

Para el uso de aditivos se basó en la Norma General para los Aditivos Alimentarios CODEX STAN 192-1995 establecida por el Codex Alimentarius en donde se menciona la inclusión adecuada de los aditivos que se permitan según la misma norma.

5. Metodología

5.1. Enfoque, Alcance y Tipo de Investigación

El diseño de la investigación es un experimento controlado aleatorizado. En este diseño, se dividió una población en 3 grupos de pollos de engorde, 2 recibirán el tratamiento con el suplemento de propóleo en su dieta en dosis controladas, y un 3 otro que no lo recibiría consumiendo alimento sin el suplemento en su dieta con el fin de llevar el seguimiento basados en la recopilación de datos realizaran mediciones a los efectos que produce la incorporación del propóleo en la dieta de los 2 grupos de aves evaluando y determinando que variables cambian o afectan el consumo, las características del propóleo son obtenidas por medio de información ya existente encontrados en enciclopedias y datos de otros estudios, los costos y beneficios se obtendrán de la recopilación antes, durante y después del desarrollo de la investigación por medio de cálculos matemáticos financieros obteniendo así el control del experimento, lo anterior se determinara por las siguientes variables (Tabla 1).

Tabla 1 *Variable de investigación*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente				
Grupo de tratamiento	Grupo o población que recibe el tratamiento que es objeto de investigación	Tratamiento 1 (T1) Tratamiento 2 (T2) Tratamiento 3 (T3)	N° de aves por grupo	N° de aves al iniciar N° de aves al finalizar Mortalidad
Dosis de propóleo	Cantidad medida de un medicamento o producto a suministrar	Dosis 1 Dosis 2 Dosis 3	Cantidad de gramos	Cantidad suministrada por día Cantidad suministrada por tratamiento
Crecimiento de los pollos de engorde	Peso corporal de los pollos de engorde a lo largo del tiempo	Tasa de crecimiento Eficiencia en la conversión de alimento en carne	Peso en gramos	Ganancia de peso por unidad de tiempo relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso

Tabla 1 Continuación

Dependiente				
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Salud avícola	Estado de las aves.	Animales enfermos o patologías extrañas	Incidencia de enfermedades Morbilidad Mortalidad	N° de casos de enfermedades % enfermas de aves respecto al total % de aves muertas respecto al total

5.1.1. Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación abarcará varios aspectos relacionados con el uso del propóleo en la alimentación de pollos de engorde:

- Evaluación del Crecimiento o Conversión Alimenticia: Medir el peso corporal, la tasa de crecimiento y la conversión de alimento en carne de los pollos de engorde en ambos grupos (con y sin propóleo) a lo largo de un período de tiempo determinado por medio de la siguiente formula:

$$E.C = C.A/G.P$$

Donde,

E.C o C.A = Evaluación de crecimiento o conversión alimenticia

C.A = consumo de alimento

G. P= Ganancia de Peso.

Se realizaron las medidas de acuerdo con lo consumido en los comederos en donde se pesó el alimento sobrante al día siguiente restándolo del total suministrado en las tres raciones y la ganancia de peso en seguimiento semanal pesando los seleccionados por medio de muestra representativa al azar consignadas en tablas de registro de consumo de alimento y peso. Anexo 1.

- Salud Avícola: Se registro la incidencia de enfermedades, la morbilidad y la mortalidad en ambos grupos, y evaluar si el propóleo influye en la salud general de las aves, consignadas en tablas de registro de mortalidad.

5.2. Método

5.2.1. Diseño Experimental

Al día numero de 5 de la llegada de las aves al galpón de seleccionaron y separando de forma aleatoria los 3 grupos, registrando los pesos y las condiciones físicas aleatoriamente para determinar el promedio de peso y estado por lote.

5.3. Características del Experimento

5.3.1. Tratamientos

Tabla 2 Cantidades de propóleo a suministrar en los diferentes tratamientos y replicas

Tratamiento	Replicas	Unidades experimentales	Aditivo de propóleo en etapa de iniciación y engorde
1	1	25	0
	2	25	0
2	1	25	0,25 µg/ml
	2	25	0,25 µg /ml
3	1	25	0,50 µg /ml
	2	25	0,50 µg /ml
4	1	25	0,75 µg /ml
	2	25	0,75 µg /ml

Nota: Cantidades de propóleo en µg/mL a suministrar en la dieta de las aves aplicada en el agua.

5.4. Registro de Parámetros Productivos

5.4.1. Consumo de Alimento

Se llevaron registros diarios del alimento suministrado de acuerdo al plan de alimentación que maneja la granja y acorde a tablas de consumo, requerimiento por etapa y edad, diariamente se registraba la cantidad de alimento suministrado y la cantidad de alimento sobrante.

5.4.2. Ganancia de Peso

Se tomó el registro semanal del peso de las aves por cada tratamiento de manera individual

5.4.3. Conversión Alimenticia

Se realizó de acuerdo con la fórmula para conversión alimenticia, con los datos de consumo de alimento y ganancia de peso.

5.4.4. Porcentaje de Mortalidad

Se tomó registro de mortalidad, de aves muertas de acuerdo al tratamiento donde se encontrarán.

5.4.5. Consumo de Propóleo

El EEP diluido en agua fue proporcionado en el mismo volumen en las aves de manera ad libitum; teniendo en cuenta la cantidad de EEP+H₂O suministrado y el sobrante, lo anterior con el objeto de establecer el consumo final de propóleo de cada tratamiento. Con los datos diarios recolectados de consumo de EEP+H₂O se totalizaron y con el valor de concentración de propóleo que se había establecido, se pudo hallar la cantidad de propóleo que realmente fue consumido en cada tratamiento al final del experimento. Las fórmulas usadas fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} & \text{CONSUMO TOTAL DE EPP + H}_2\text{O POR AVE (ML)} \\ = & \frac{\text{TOTAL DE EPP Y H}_2\text{O SUMINISTRADO} - \text{TOTAL EPP Y H}_2\text{O SOBRANTE}}{\text{TOTAL DE LAS AVES DEL TRATAMIENTO}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{CONSUMO TOTAL DE PROPOLEO POR AVE (MG)} \\ = & \text{CONCENTRACION DEL EPP} \left(\frac{\text{MG}}{\text{ML}} \right) \times \text{CONSUMO TOTAL DE EPP} \\ & + \text{H}_2\text{O POR AVE (ML)} \end{aligned}$$

Para establecer el promedio por ave se tomó el dato resultante de la segunda fórmula y se dividió en el número de aves del respectivo tratamiento.

5.5. Manejo del Experimento

5.5.1. Área Experimental

En una nave con 4 galpones o 4 espacios divididos de forma tal que cumplan con las condiciones básicas para la estancia de las aves.

5.5.2. Agua

El suministro de agua se realizó a voluntad de los animales procurando que fuese potable. Además, se vigilaba los tanques donde se almacenaba y se realizaban aplicaciones de cloro.

5.5.3. Alimento

Para todos los tratamientos se usó la misma cantidad de alimento según tabla 3 y 4.

Tabla 3 *Contenido nutricional alimentación fuente ITALCOL*

Ítem	Dieta fase inicio	Dieta fase engorde
Fase (días)	Llegada - 23	24 - Sacrificio
Humedad	Máximo 13%	Máximo 13%
Proteína	Mínimo 21%	Mínimo 19%
Grasa	Mínimo 2%	Mínimo 2,5%
Fibra	Máximo 5%	Máximo 5%
Ceniza	Máximo 8%	Máximo 8%

Nota: Máximos y mínimos en requerimientos para satisfacer las necesidades nutricionales de las aves en la alimentación.

En la Tabla 4 se detalla la cantidad de alimento (en gramos) que se suministró a cada ave diariamente, desde el día 5 hasta el día 44 de su desarrollo. Se tomó el día 5 como punto de partida para la toma de datos e información. A partir del día 42 de edad de las aves, el consumo de alimento

se estabiliza en 233 gramos por ave al día. Esto indica que las aves han alcanzado un punto en su desarrollo en el que sus necesidades de alimento se mantienen constantes.

Tabla 4 *Alimento suministrado*

Edad en días	Alimento g/día/ave	Edad en días	Alimento g/día/ave
5	27	25	140
6	32	26	147
7	36	27	153
8	40	28	159
9	45	29	166
10	50	30	172
11	55	31	178
12	60	32	184
13	66	33	189
14	71	34	195
15	77	35	200
16	83	36	206
17	89	37	211
18	95	38	216
19	101	39	220
20	108	40	225
21	114	41	229
22	121	42	233
23	127	43	233
24	134	44	233

Nota: Cantidad en gramos de alimento a suministrar a las aves durante el desarrollo del proyecto.

5.5.4. Alistamiento del Galpón

Para la llegada del grupo experimental se debe preparar, adecuar, limpiar y desinfectar las instalaciones realizando procesos de mantenimientos y de bioseguridad.

5.5.5. Plan Sanitario

Se deberá tener el área donde estará destinada la estancia de las aves, libre de cualquier obstáculo o elemento que impida la limpieza y desinfección. Tener en cuenta que, si el sitio en su

momento se destinó para guardar elementos, fumigar para eliminar posibles reservorios de moscar u otros insectos, lavar con suficiente agua y un agente detergente que elimine la suciedad muy áspera enjuagar bien y secar debidamente hasta quedar sin charcos y apto, proseguir con el paso a paso.

Para el plan sanitario se implementó las reglas básicas o conductos para el ingreso de personal, la desinfección de los materiales que ingresaban, el control de los insectos y demás elementos o posibles peligros que afectarían una producción avícola.

De igual forma las vacunas y tratamientos se aplicaron bajo supervisión del zootecnista o profesional asesor.

Tener en cuenta que la desinfección es más eficiente siempre y cuando se tenga o se haya realizado una limpieza bien hecha, haciendo uso de cloro a razón de 500 mL. por cada 15 litros dejando actuar por 5 minutos, yodo a razón de entre 5 y 10 mL por litro de agua durante dejando actuar por durante 5 minutos, y por último agua y abundante jabón y herramientas para su lavado y desinfección.

5.5.6. Temperatura, Iluminación y Humedad

Acondicionar 24 horas antes de la recepción por medio de bombillas que generen la suficiente temperatura con el fin de calentar la cama a unos 32 °C y el ambiente a unos 27 o 28 °C. Para el experimento y como es usual se usó unos bombillos infrarrojos de 250w con la capacidad de calefacción e iluminación puesto que cuentan con una capacidad superior a las comunes de luz blanca o amarilla, esto en los primeros días de vida de los animales, posteriormente se cambian por bombillas de 120w solo para iluminar los espacios.

Tabla 5 *Temperatura a las diferentes semanas de edad de las aves.*

Edad	Temperatura
1 Semana	30 – 32 °C
2 – 3 Semanas	28 °C
4 – 5 Semanas	22 °C
+ 5 Semanas	20 – 21 °C

Nota: Tabla de la temperatura adecuada para cada etapa o semana de vida de los animales en galpón.

Además de estos factores importantes la humedad debe estar entre un 45% y un 65% lo que nos obliga y recalca en la adecuación de estos 3 elementos 24 horas antes, controlados por medio de cortinas y ventiladores ya que en la región se evidencia un clima cambiante.

5.6. Cronograma de Ejecución

A continuación, se muestra el cronogramada de actividades en el cual se mencionan las actividades principales a desarrollar durante la investigación.

Tabla 6 *Cronograma de ejecución*

Actividades	Tiempo de duración 40-50 días							
	Mes 1				Mes 2			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
Alistamiento y adecuación de las instalaciones.	x							
Recibimiento de las aves de 1 día de nacido		x						
Desarrollo de la investigación		x	x	x	x	x	x	
Toma de muestras							x	
Tabla 6 Continuación								
Resultados							x	
Conclusiones								x

6 Resultados

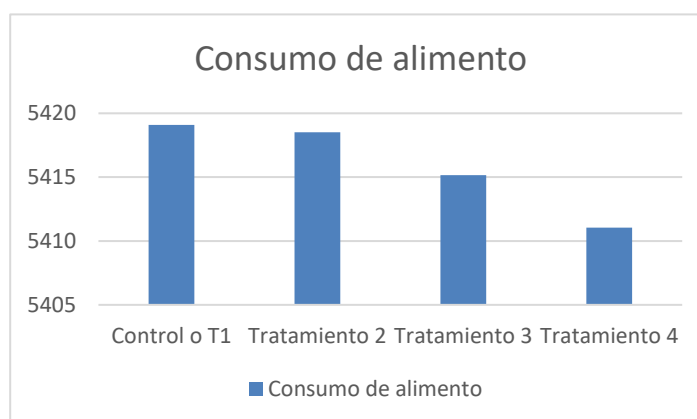
6.1. Consumo de Alimento

Respecto al consumo de alimento se presentan los resultados ilustrados en la siguiente tabla:

Tabla 7 *Consumo de alimento*

Tratamiento	Consumo total/ave (g)
Control o T1	5419,08
Tratamiento 2	5418,52
Tratamiento 3	5415,16
Tratamiento 4	5411,04

Figura 1 *Consumo de alimento*



En la tabla N° 1 se evidencia los valores del experimento calculados al consumo de alimentos, según los resultados de los tratamientos 2, 3 y 4 no se alejan de los resultados del tratamiento control, obteniendo datos diferenciados por unidades. Los hallazgos indican, para la variable del consumo total de alimento por ave, que la incorporación de propóleo no incidió en el consumo de alimento de las aves.

Se observa que, en la variable de consumo de peso, el tratamiento control registró el mayor incremento de peso total con un valor de 5419,08 g, seguido por T2 (dosis menos elevada de EEP) con 5418,52 g. No obstante, aunque el T1 mostró un valor superior en esta variable, las diferencias

entre los tratamientos no son significativas. Estos hallazgos se alinean con estudios similares que utilizan propóleo en dietas de pollos de engorde.

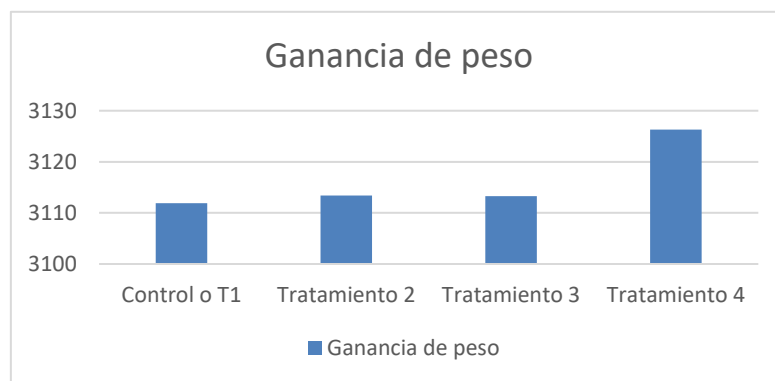
6.2. Ganancia total del peso

En relación al consumo de alimentos, los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8 *Ganancia de peso*

Tratamiento	Ganancia de peso (g)
Control o T1	3111,9
Tratamiento 2	3113,9
Tratamiento 3	3114,9
Tratamiento 4	3131,3

Figura 2 *Ganancia de peso*



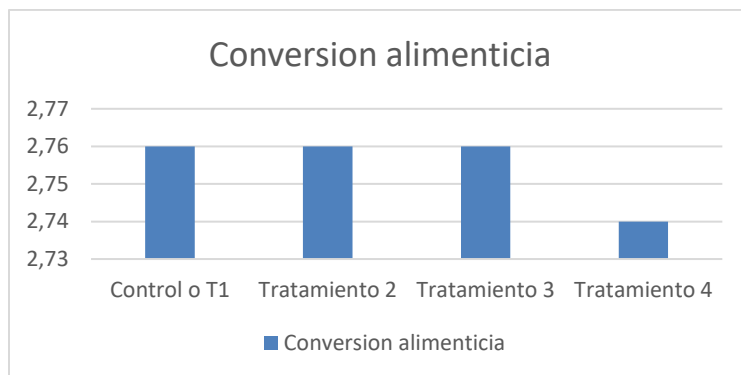
Similar a la variable de consumo total de alimentos, se observan variaciones en los datos en la ganancia final de peso, se observan variaciones en los datos mínimos diferenciados por unidades en comparación con el tratamiento control, los otros 3 tratamientos no reflejan resultados distantes.

6.3. Conversión alimenticia

Al concluir el ensayo, se determinó la conversión alimentación, y los resultados están reflejados en la Tabla 9, y detallados en el Gráfico 3.

Tabla 9 *Conversión alimenticia*

Tratamiento	Conversión
Control o T1	1,74
Tratamiento 2	1,74
Tratamiento 3	1,73
Tratamiento 4	1,72

Figura 3 *Índice de conversión alimenticia*

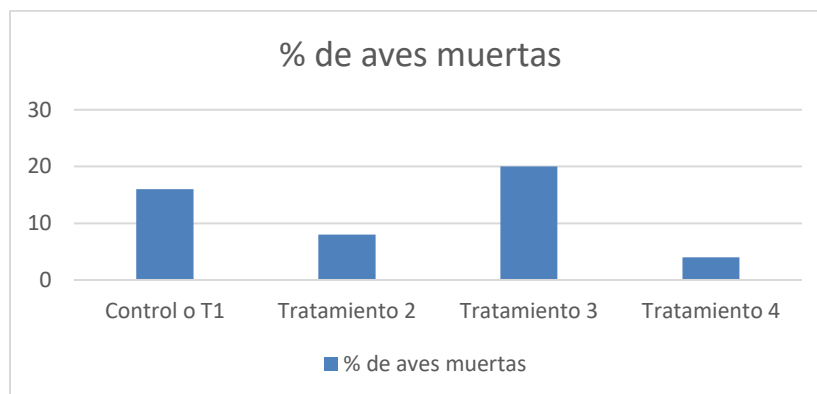
Para la variable promedio de conversión alimenticia, los tratamientos tuvieron un comportamiento semejante teniendo una diferencia mínima por unidades teniendo un mejor desempeño o conversión el tratamiento 4 con un 1,72.

6.4. Porcentaje de Mortalidad

Obtenidos los datos de las aves muertas por cada tratamiento se calculan los datos de la mortalidad en cada uno de ellos (Tabla 10).

Tabla 10 *Porcentaje de mortalidad*

Tratamiento	Numero de aves muertas	Porcentaje de mortalidad
Control o T1	4	16%
Tratamiento 2	2	8%
Tratamiento 3	5	20%
Tratamiento 4	1	4%

Figura 4 *Porcentaje de mortalidad*

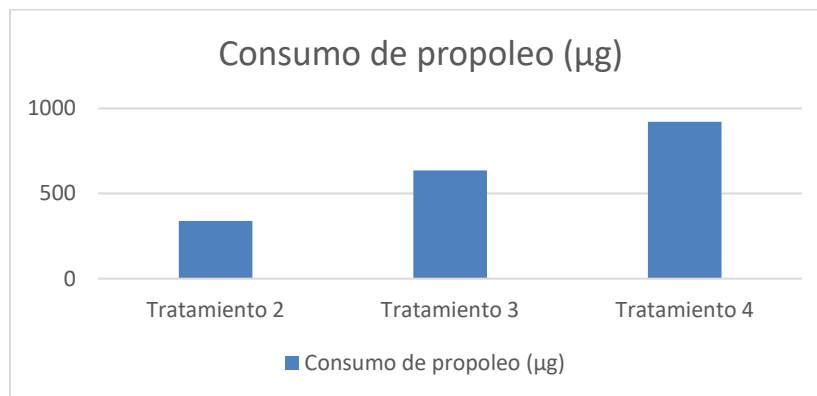
A pesar de las significativas diferencias graficas en los porcentajes de mortalidad no se dimensiona la exactitud en la injerencia del propóleo, así mismo no se puede evaluar la significancia de estas.

6.5. Consumo de Propóleo

Mediante el uso de las fórmulas establecidas en el método, se determinó el consumo total de EEP+H₂O por ave, así como el consumo total y medio de propóleo por ave, tal como se ilustra en la Tabla 9, y el consumo medio por ave en el Gráfico 5, representando el consumo medio por ave en el Gráfico 5.

Tabla 11 *Consumo de propóleo*

Tratamiento	Consumo total de EEP + H ₂ O por ave (mL)	Consumo de propóleo (µg)	
		Total	Promedio/ave
Tratamiento 2 (0,25 µg /ml)	1356,8	339,2	13,6
Tratamiento 3 (0,50 µg /ml)	1271,04	635,5	25,42
Tratamiento 4 (0,75 µg /ml)	1228,84	921,63	36,83

Figura 5 *Consumo de propóleo total/ave*

Para el consumo de propóleo, los tratamientos mostraron un comportamiento parecido. El incremento en el consumo medio por ave se relaciona con el aumento en la concentración de propóleo utilizada en el agua, que se incrementaba en cada tratamiento.

7. Discusión de resultados

En términos generales, los resultados obtenidos en este estudio sobre el efecto del propóleo en la alimentación de pollos de engorde arrojan hallazgos interesantes, aunque no del todo concluyentes. En general, la suplementación con propóleo no mostró un impacto significativo en variables productivas como el consumo de alimento, la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Sin embargo, se observaron algunas tendencias interesantes que merecen ser discutidas a mayor profundidad.

En relación con el consumo de alimentos se observó que la adición de propóleo no muestra parámetros negativos en consumo en ninguna de las inclusiones, ni diferencias significativas en sus resultados. Barrios Cajilma (2018) en su estudio del uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler concluye que la inclusión al 0,02% es la que mejor resultados presentan en cuestión de ganancia de peso sin embargo en materia de costos los mejores resultados surgen al incluir poco propóleo o nulo en la alimentación. Se concluye en cuanto al consumo de alimento, que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Este resultado podría indicar que la palatabilidad del alimento suplementado con propóleo no fue afectada, lo cual es un aspecto positivo para su inclusión en dietas avícolas. Sin embargo, es importante considerar que otros factores, como la calidad del alimento base y las condiciones ambientales, también pueden influir en el consumo.

Respecto a la ganancia de peso, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas, se detectó una ligera tendencia a un mayor incremento de peso en el grupo que recibió la dosis más alta de propóleo. Este resultado es coherente con algunos estudios previos que han reportado efectos positivos del propóleo en el crecimiento de aves de corral (Barros et al., 2018). Sin embargo, se requieren investigaciones adicionales con un mayor número de repeticiones y un diseño experimental más robusto para confirmar esta tendencia.

Para la variable de conversión alimenticia, el T4 mostró valores numéricos superiores en comparación con los demás tratamientos, aunque sin diferencias significativas, este tratamiento presentaba la concentración más elevada de propóleo. Para Martínez González et al (2020) en el estudio del efecto del propóleo como aditivo y antioxidante para pollo de engorde el nivel que mejor resultados mostro fue el de 200 mg presentando aumento en la conversión de alimento, por otro lado el nivel de inclusión de 100 mg a la sexta semana disminuyo la ganancia de peso, los resultados y las conclusiones indican que el propóleo no mejoro el rendimiento productivo sin

embargo los autores destacan el rendimiento en otros aspectos como disminución en la generación de sustancias presentes en las aves que afectan su mismo rendimiento ya sea durante su estancia en el galpón o en canal. En conclusión, la conversión alimenticia, un indicador de la eficiencia con la cual los animales convierten el alimento en carne, mostró una ligera mejora en el grupo tratado con la dosis más alta de propóleo. Este resultado sugiere que el propóleo podría mejorar la utilización de los nutrientes en la dieta, lo cual es un aspecto importante desde el punto de vista económico. Sin embargo, es necesario tener cautela al interpretar estos resultados, ya que las diferencias observadas fueron mínimas.

En relación con la mortalidad, se observó una tendencia a una menor mortalidad en el grupo tratado con la dosis más alta de propóleo. Este hallazgo es alentador, ya que sugiere que el propóleo podría tener un efecto beneficioso sobre la salud de las aves, posiblemente debido a sus propiedades inmunomoduladoras. Sin embargo, es importante destacar que el número de animales muertos fue relativamente bajo en todos los grupos, lo que limita la potencia estadística para detectar diferencias significativas.

Al comparar estos resultados con estudios previos (Martínez González et al., 2020), se encuentra cierta congruencia en cuanto a la ausencia de efectos drásticos del propóleo en el rendimiento productivo. Sin embargo, otros estudios (Ávila Ramos et al 2020) han reportado resultados más consistentes en cuanto a la mejora de la salud intestinal y la reducción de la incidencia de enfermedades. Estas discrepancias podrían deberse a diferencias en la composición del propóleo, las dosis utilizadas, las especies de aves y las condiciones experimentales.

Entre las futuras líneas de investigación que pudiesen desarrollarse para seguir profundizando en este tema y tener resultados concluyentes se tiene la evaluación del efecto del propóleo en diferentes etapas de desarrollo de las aves, la combinación del propóleo con otros aditivos para potenciar sus efectos beneficiosos, el análisis de la composición química del propóleo utilizado en el estudio y su relación con los resultados obtenidos y la evaluación de los efectos del propóleo en la calidad de la carne y en la salud intestinal de las aves.

Finalmente se puede señalar que los resultados de este estudio sugieren que la suplementación con propóleo en la dieta de pollos de engorde puede tener algunos efectos beneficiosos, como una ligera mejora en la conversión alimenticia y una reducción en la mortalidad. Sin embargo, se requieren investigaciones adicionales con diseños experimentales más robustos y un mayor número de repeticiones para confirmar estos hallazgos y determinar la dosis óptima de propóleo.

8. Conclusiones

Los resultados muestran que la suplementación con propóleo no generó diferencias significativas en la conversión alimenticia en comparación con el grupo de control. Sin embargo, el tratamiento con la dosis más alta de propóleo (T4) mostró una ligera mejora numérica. Por lo tanto, no se puede concluir definitivamente que el propóleo mejore significativamente la conversión alimenticia y, por ende, los beneficios en términos de tiempo de producción en este estudio.

Aunque se observó una ligera tendencia a un mayor incremento de peso en el grupo que recibió la dosis más alta de propóleo, las diferencias entre los tratamientos no fueron estadísticamente significativas. En consecuencia, no se puede afirmar con certeza que el propóleo tenga un efecto sustancial en el crecimiento de los pollos de engorde en las condiciones de este experimento.

Se observó una tendencia a una menor mortalidad en el grupo tratado con la dosis más alta de propóleo. Esto sugiere que el propóleo podría tener un efecto beneficioso sobre la salud de las aves. Aun así, debido a que no se midieron directamente los parámetros de morbilidad, y que el número de aves muertas fue relativamente bajo, es necesario realizar estudios adicionales para confirmar esta tendencia.

En forma general se concluye que la suplementación con propóleo en la dieta de pollos de engorde mostró algunas tendencias positivas, pero no generó diferencias estadísticamente significativas en las variables productivas evaluadas en este estudio. Se requieren investigaciones adicionales con diseños experimentales más robustos, un mayor número de repeticiones y análisis estadísticos y económicos completos para confirmar estos hallazgos y determinar la dosis óptima de propóleo. Adicionalmente, es importante considerar que factores como la calidad del propóleo, las condiciones ambientales y la genética de las aves pueden influir en los resultados.

Al responder a la pregunta de investigación y al objetivo general, se concluye que los resultados del estudio sugieren que el propóleo tiene un efecto limitado en el crecimiento de los pollos de engorde, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la ganancia de peso entre los grupos de tratamiento y el grupo de control. En cuanto a la salud, se observó una tendencia a una menor mortalidad en el grupo tratado con la dosis más alta de propóleo, lo que indica un posible efecto beneficioso. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar este hallazgo. En resumen, el propóleo mostró un ligero efecto positivo en la salud, pero no un efecto significativo en el crecimiento en las condiciones de este estudio.

Recomendaciones

Se recomienda al Programa de Administración de Empresas Agropecuarias fomentar la investigación necesaria para realizar estudios adicionales a mayor escala y con análisis estadísticos y económicos robustos para determinar la viabilidad de su aplicación en sistemas de producción avícola industrial. Entre estos estudios, se puede contemplar la evaluación de la utilización de propóleos originarios de Colombia con inclusiones más altas en la producción de animales y el análisis económico exhaustivo para evaluar la rentabilidad de la suplementación con propóleo, considerando los costos de producción y los beneficios obtenidos.

Es relevante indicar, que es necesario realizar estudios que superen las limitaciones presentes en este para lograr resultados más concluyentes. Entre estas limitaciones, se tienen el tamaño de la muestra utilizado en este estudio que podría haber limitado la potencia estadística para detectar diferencias significativas entre los tratamientos, la duración del experimento podría no haber sido suficiente para evaluar los efectos a largo plazo del propóleo en el rendimiento productivo y la salud de las aves y la composición química del propóleo puede variar considerablemente dependiendo de la región geográfica y de las especies vegetales de las que se obtiene, lo que podría influir en su eficacia. Por lo que se recomienda que en futuras investigaciones o estudios se consideren los siguientes aspectos: Realizar experimentos con un mayor número de aves y repeticiones para aumentar la potencia estadística y obtener resultados más concluyentes, implementar un diseño experimental más robusto, con controles más rigurosos y variables mejor definidas y considerar la inclusión de un grupo de control positivo (por ejemplo, con un antibiótico promotor del crecimiento) para comparar la eficacia del propóleo.

. Dado que los resultados de este estudio no son concluyentes, se recomienda tener precaución al implementar la suplementación con propóleo en la producción comercial de pollos de engorde. Para esto es necesario esperar a que se realicen estudios adicionales con resultados más sólidos antes de adoptar esta práctica a gran escala.

Referencias bibliográficas

- Arenas, N. & Moreno Melo V, (2017) *Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática*. Infectio, 22(2), 110-119. DOI <https://doi.org/10.22354/in.v22i2.717>
- Avila Ramos, F., Carmona Gasca, C. A., Martínez González, S., & Arredondo-Castro, M. (2020). Propóleo un aditivo y antioxidante natural en pollo de engorda. Biotecnia, 22(3), 87–92. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i3.971>
- Barros Cajilima, M. (2018). Uso de Probióticos en la Alimentación de Pollos Brolier con Diferente Porcentaje de Inclusión. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPSCT007940.pdf>
- Becerra Rojas, Sergio A y los miembros de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia (2022). Efecto bioconservante del propóleo y su aplicación en la conservación de matrices cárnicas, 24 (1), 125 – 135. DOI <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v24n1a08>
- Belaid, F., Mongo, M. y Ramdani, B., (2021) *The effects of environmental innovations on CO2 emissions: Empirical evidence from Europe*. 118 (1). 1 – 9. DOI <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.004>
- Carvajal Milena, L. (2016). Efecto del consumo de propóleo sobre parámetros zootécnicos en Pollos de engorde en el municipio de Fusagasugá. [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/203/Efecto%20del%20consumo%20de%20prop%C3%B3leo%20sobre%20par%C3%A1metros%20zoot%C3%A9cnicos%20en%20pollos%20de%20engorde%20en%20el%20municipio%20de%20Fusagasug%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel D. Probióticos en la avicultura: una revisión. Rev Med Vet. 2017;(35): 175-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.19052/mv.4400>
- Farieta Montenegro, J. (2024). Avances y Perspectivas del Uso de Propóleo en Animales Domésticos. [Trabajo de grado, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas]. Repositorio Institucional.

- <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/ffbc2fc5-46a7-4949-9aa67c7bf30c555d/content>
- Federación Nacional Avicultores de Colombia (FENAVI). (2019). Sanidad en la industria avícola, <https://fenavi.org/wpcontent/uploads/2019/02/SANIDAD-EN-LA-INDUSTRIA-AV%C3%8DCOLA.pdf>
- Federación Nacional Avicultores de Colombia (FENAVI). (2023). Balace 2022. Año de la transición. Avicultores, 298 (1). 6-19. <https://fenavi.org/revista-avicultores/edicion-298-2022-2023/>
- Federación Nacional Avicultores de Colombia (FENAVI) (2024). Boletín fenaviquín 393 (1). 1-1. <https://fenavi.org/boletin-fenaviquin/fenaviquin-edicion-especial-393-enero-15-de-2024/>
- Gaggia, F., Mattarelli, P, & Biavati, B. (2010). *Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. International Journal of Food Microbiology, 141 (Suplement), 15 – 28.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168160510001121?via%3Dihub>
- González Márquez, C, Rodríguez Mateus, S y Rodríguez Méndez, G (2023). Uso de Probióticos en Producción de Huevo Comercial. [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/server/api/core/bitstreams/0e1c67bb-42c6-4c4aa923-21f848f84ead/content>
- Gutiérrez Castro, L y Güechá Castillo, A. Médicos Veterinarios Zootecnistas de la Universidad de los Llanos. (2016). Uso de probióticos en alimentación animal. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 7(2), 43-55. <https://doi.org/10.22579/22484817.687>
- Iñiguez Heredia, F. y los miembros de la Universidad Católica de Cuenca. (2021). Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias ALFA*, 5 (14), 10. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/540/5402509014/>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2022). Plan nacional subsectorial de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en pollo de engorde. ICA. <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las>

- Londoño Torres, L. (2024). Costos de producción del extracto de propóleo como promotor de crecimiento en alevinos de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio Institucional. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/63865/leldonot.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Ministerio de Salud y Protección Social (MPS). (2013). Resolución N° 1382 del 02 de mayo de 2023. Por la cual se establecen los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano. Biblioteca Digital. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1382-de-2013.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS). Codex Alimentarius. Alimentos producidos orgánicamente. (2a ed). FAO, OMS. <https://www.fao.org/3/a0369s/a0369s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). Producción y productos avícolas. FAO. <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/#:~:text=En%202020%2C%20la%20carne%20de,producci%C3%B3n%20casi%20se%20ha%20cuadruplicado>
- Quishpe Sandoval, G. (2006). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. **[Proyecto especial]** Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>
- Salamanca Grosso, G., (2017). Origen, naturaleza, propiedades fisicoquímicas y valor terapéutico del propóleo. Sello Editorial Universidad del Tolima. 360. <https://repository.ut.edu.co/handle/001/3130>
- Torres, C & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino? Gaceta Sanitaria, 16(2), 109-112. Recuperado en 20 de octubre de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000200002&lng=es&tlng=es
- Rodríguez Pérez, B., Canales Martínez, M., Pernieres Carrillo, J. & Cruz Sánchez, T., (2020). Composición química, propiedades antioxidantes y actividad antimicrobiana de propóleos

mexicanos. *Acta universitaria Multidisciplinary Scientific Journal*. 30 (2020), 1 – 29. DOI
<http://doi.org/10.15174/au.2020.2435>

Villagómez Rendon, C. (2018) Manejo de antibióticos en pollos de engorde. *BM Editores*.
<https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-antibioticos-pollos-engorde/>