

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE



Evaluación del efecto de la suplementación con ajo (*Allium sativum*) en relación con la carga parasitaria, valores hematológicos e indicadores de producción en pollo de engorde (*Gallus gallus domesticus*) de la línea Ross en la ciudad de Popayán – Cauca

MARIA VICTORIA SANCHEZ CAÑAR

Universidad Antonio Nariño

Programa de Medicina Veterinaria

Facultad de medicina veterinaria y zootecnia

Popayán

2022

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Evaluación del efecto de la suplementación con ajo (*Allium sativum*) en relación con la carga parasitaria, valores hematológicos e indicadores de producción en pollo de engorde (*Gallus gallus domesticus*) de la línea Ross en la ciudad de Popayán – Cauca

MARIA VICTORIA SANCHEZ CAÑAR

Trabajo presentado como requisito para optar al título de:

Médico Veterinario

Director:

Fredy Javier Angarita Alonso, MV, Z, Esp, MSc (C)

Codirector:

Fernando Favian Castro Castro, MV y Z, PhD

Línea de investigación:

Producción Animal Ecológica

Universidad Antonio Nariño

Programa de Medicina Veterinaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

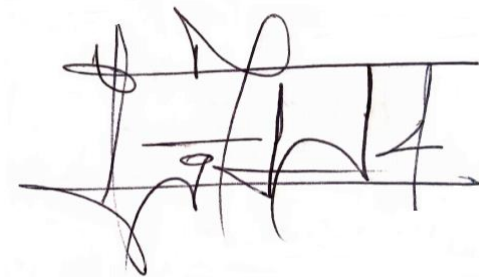
Popayán

2022

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Nota de aceptación:

El presente trabajo de investigación ha sido aceptado por el Comité de Trabajo de Grado de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Antonio Nariño, sede Popayán, como uno de los requisitos para optar el título de Médico Veterinario.



Fredy Javier Angarita Alonso
Director de Trabajo de Grado



Carmen Alicia Daza Bolaños
Firma jurado

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de ser mejor cada día, y cumplir mi sueño anhelado desde pequeña.

A mis amados padres, hermanas, sobrinos y mi esposo por ser mi apoyo incondicional, creer en mí y no dejarme rendir.

A mi tutor Fredy Javier Angarita Alonso por impartir sus conocimientos y enseñanzas y por su ayuda para culminar mi trabajo de investigación.

A mi codirector Fernando Favian Castro Castro, gracias por impartir sus conocimientos y acompañamiento.

A la Vicerrectoría de Ciencia Tecnología - Innovación - VCTI

A mi alma mater la Universidad Antonio Nariño, de la cual me siento con gran orgullo y sentido de pertenencia.

A cada uno de los docentes quienes a través de los años me brindaron su conocimiento.

A los Aliados como la Universidad de Huelva y Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Tabla de contenido

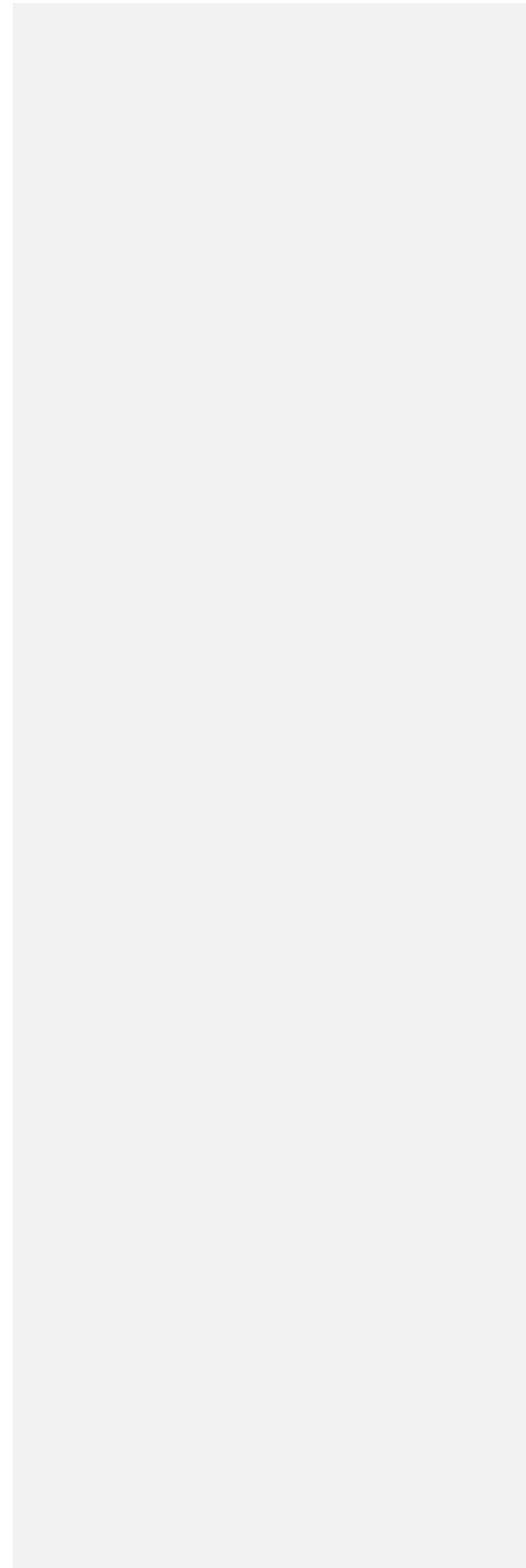
Resumen.....	12
Abstract	13
Key words.	13
Introducción	14
Justificación	16
Objetivos	18
Objetivo Específico	18
Formulación del Problema	19
Planteamiento del Problema.....	19
Pregunta de Investigación.....	22
Marco Referencial	23
Marco Teórico	23
Generalidades	25
Parásitos internos	26
Ciclo Biológico	27
<i>Coccidiosis</i>	27
<i>Nematodos</i>	31

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

<i>Tenias</i>	32
Marco De Antecedentes	34
Marco Geográfico	40
Metodología	41
Tipo de estudio:	41
Línea de investigación:	41
Población.....	41
Calculo del tamaño de la muestra	41
Análisis estadístico	41
Muestra y muestreo.....	42
Materiales	42
Procedimiento:.....	42
Parasitología.....	43
Muestra coprología.....	43
Técnica directa	44
Técnica McMaster.....	44
Cámara de conteo de huevos por gramo.	47
Técnica de flotación e identificación del huevo.....	47
Hematología y técnicas aplicadas	48
Extracción muestra de sangre.....	48

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE	
Extendido sanguíneo.....	48
Extendido de sangre periférica.....	49
Recolección de datos.....	49
<i>Parasitología</i>	49
<i>Hematología</i>	50
Resultados.....	51
Tabla 1.....	51
<i>Coprológico rote 1, 2 y 3 en el día 21 de vida.</i>	51
Descripción.....	52
Tabla 2.....	52
<i>Coprológico rote 1, 2 y 3 en el día 40 de vida.</i>	52
Tabla 3.....	54
<i>Hemograma de pollos de engorde rotes 1,2 y 3 en los días 21 y 40 de vida.</i>	54
<i>Resultados del análisis estadístico de pesos en los rotes 1,2, y 3.</i>	57
Mortalidad.....	58
Conclusión.....	60
Bibliografía.....	61

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE



EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Lista de Figura.

Figura 1 Muestra coprológica

Figura 2 Cámara de conteo de huevos por gramos

Figura 3 Extracción muestra de sangre

Figura 4 Extendido de sangre periférica

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Lista de tablas.

Tabla 1. Coprológico rote 1,2 y 3 en el día 21 de vida.

Tabla 2. Coprológico rote 1,2 y 3 en el día 40 de vida.

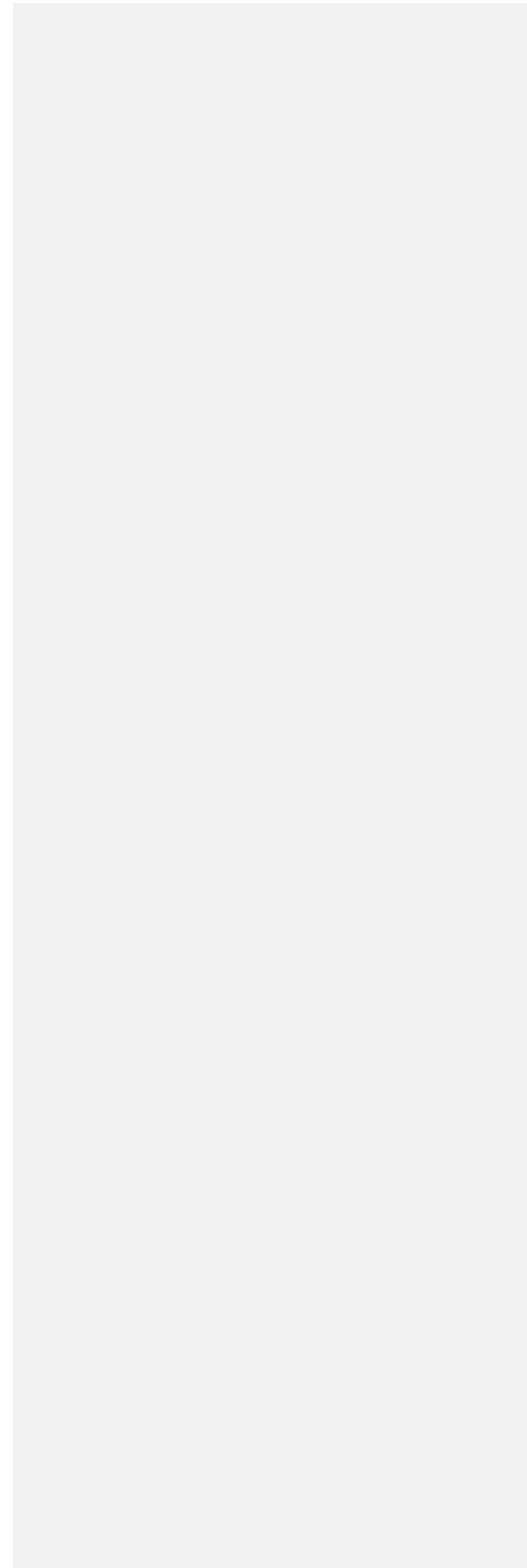
Tabla 3. Hemograma de pollos de engorde rotes 1,2 y 3 en los días 21 y 40 de vida.

Tabla 4. Resultados del análisis estadístico de los rotes 1,2 y 3.

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Lista de Grafica.

Grafica 1. Conversión alimenticia del día 14 al día 40 de vida, en pollos de engorde de la línea Ross.



EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Resumen

En los sistemas de producción avícola es importante la alimentación para obtener rendimiento y un buen desarrollo en los animales, los suplementos usados comúnmente por comunidades rurales han ido con el pasar de los años tomando fuerza, permitiendo dar a conocer a las personas la importancia de los aditivos usados en la alimentación diaria de los animales, en este caso el estudio fue realizado con 63 pollos de engorde de la línea Ross. El objetivo del trabajo fue determinar la influencia del suplemento de ajo en los valores hematológico y coprológico, permitiendo estudiar y analizar los resultados tomados en tres momentos día 0, 21, y 40 de edad en individuos al azar, así como también determinar parámetros productivos en un ambiente controlado de forma tradicional. Para el desarrollo del estudio se dividieron al día 14 los pollos, en diferentes cubículos quedando conformados por 21 individuos cada rote nombrados 1,2, Y 3. Siendo que el rote 1 fue suplementado con 60 gr de ajo granulado por kilogramo de alimento de la línea Finca inicio - engorde, rote 2 - 40 gr por kilogramo de alimento y rote 3 de control. Permitiendo analizar en cada uno los rendimientos y el efecto del suplemento de ajo, a nivel sistémico y digestivo.

Palabras clave: broiler, suplemento de ajo, coprología, hematología, producción.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Abstract

In poultry production systems, feeding is important to obtain performance and good animal development. Supplements commonly used by rural communities have been gaining strength over the years, allowing people to know the importance of the additives used in the daily feeding of animals, in this case the study was conducted with 63 Ross line broilers.

The objective of the work was to determine the influence of garlic supplementation on hematological and coprological values, allowing to study and analyze the results on days 0, 21, and 40 of age in individuals chosen at random, as well as to determine productive parameters such as weight in grams in a controlled environment with a conventional energy system.

For the development of the study, the group of broilers was divided at day 14 into 3 groups located in different cubicles, each group was named rote 1, 2 and 3. Rote 1 was supplemented with 60 grams of granulated garlic per kilogram of feed from the Finca inicio - fattening line, rote 2 - 40 grams per kilogram of feed and rote 3 as control. This allowed to analyze in each of the groups the yields and the effect of garlic supplementation at systemic and digestive level.

Key words: broiler, garlic supplement, coprological, hematological, production.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Introducción

La explotación de pollo de engorde en Colombia es importante en la comunidad rural para una fuente de ingresos, como una manera de garantizar la seguridad alimentaria. Sin embargo el pequeño productor debe implementar alternativas económicas que ayuden al desempeño de las aves, para que tenga una eficiencia en su crecimiento y desarrollo.

Colombia, a través del tiempo se ha caracterizado por tener una producción avícola responsable, con empresas comprometidas en cumplir todas las normas necesarias para evitar, o por lo menos limitar el posible ingreso de microorganismos patógenos a los planteles productivos, y conscientes de la enorme responsabilidad que implica producir bajo una permanente presión de mercado, generalmente en zonas de alta población avícola y con toda una cadena que aunque bien organizada, es altamente vulnerable en cualquiera de sus eslabones, alterando en mayor o en menor grado el ciclo productivo y poniendo en riesgo la bioseguridad de la producción avícola (Bohórquez ,2014).

Las aves son animales susceptibles a diversas enfermedades, entre ellas las intestinales algunos parásitos internos o endoparásitos desfavorablemente las afectan, ya que su microbiota intestinal está implicada directa o indirectamente en todos los procesos fisiopatológicos como son el síndrome ascítico, síndrome de tránsito rápido, gastroenteritis parasitarias como coccidia (López et al., 1994) y gastroenteritis viral (Fehérvári, 1998), que tienen lugar en el tracto digestivo de los animales superiores y del hombre.

Sainsbury (1987) y Báez (1994), reportan en pollos de engorde y ponedoras como problemas principales en parasitismo interno a *Davainea proglottina*, *Ascaridia galli*, *Capillaria spp*, *Heterakis gallinarum*, *Eimeria sp*, *Syngamus traecha*.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Para Ruiz (2011), en su investigación titulada: Estudio de la influencia del propóleo y del ajo en (*Allium sativum*) en la crianza de pollos broiler indica:

El control de parásitos internos es un reto para el criador buscando una opción para el rendimiento económico y productivo la cual beneficie a los animales, siendo el suplemento de ajo una opción económica y asequible para el pequeño productor, por tener propiedades antibacteriales, antivirales y antimicóticas. Puede obrar contra algunos parásitos intestinales. El suplemento de ajo tiene aproximadamente el 1% de la fuerza de acción de la penicilina, esto quiere decir que no es un sustituto de los antibióticos, pero puede ser considerado un buen suplemento para algunas infecciones bacterianas.

El presente proyecto de investigación evaluó el efecto de la suplementación del ajo (*Allivium sativum*) en pollos de engorde para el control de carga parasitaria, efecto sobre parámetros productivos, y se establecieron parámetros hematológicos de pollos de engorde de la línea Ross a 1680 msnm (Clopac, 2003), dando a conocer los resultados a los productores de pollo de carne, sobre los beneficios del ajo como suplemento nutricional.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Justificación

El objetivo del presente estudio es evaluar la suplementación de ajo (*Allium sativum*) en pollo de engorde (*Gallus gallus domesticus*), en pequeños y medianos productores, determinando la actividad biológica del ajo (*Allium sativum*), para el control de parásitos gastrointestinales y su relación con parámetros hematológicos.

La importancia de la identificación de parásitos internos es porque estos afectan el desempeño de las aves causando pérdida de condición corporal por anorexia, pérdida de sangre y proteínas plasmáticas por el tracto gastrointestinal, alteraciones en el metabolismo proteico, depresión en la actividad de enzimas intestinales y diarrea. Estas patologías pueden ser causadas por agentes infecciosos, incluyendo parásitos intestinales de tipo helmintos, nematodos, platelmintos (Luka y Ndams, 2007; Álvarez et al., 2011; Ogbaje et al., 2012).

Gómez y Montaña (2007), en su estudio: parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el Noroccidente de Colombia, indicaron:

Los tratamientos antiparasitarios administrados en estas aves domésticas son muy esporádicos, suministrados en una sola toma sin tener en cuenta la edad y la frecuencia. Las personas del campo emplean un tratamiento empírico al momento de tener enfermedad aviar. La mayoría, el 71%, la trata de manera individual sin consultar; el 4,6% solicita ayuda a un vecino o experto de la zona; el 22% recurre a un centro agropecuario y sólo un 2,3% emplea los servicios de un profesional Médico Veterinario. Las encuestas demuestran la falta de conocimiento que tienen los propietarios sobre los agentes parásitos, al afirmar no conocer los parásitos externos un 80% e internos un 53% (Gómez y Montaña, 2007).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

La identificación de los parásitos internos son importantes porque permitirá que el criador conozca las causas que afectan a los pollos de engorde (*Gallus gallus domesticus*). El valor de implementar el suplemento de ajo en el concentrado diario de las aves. Una vez identificados los parásitos se aplicaran las medidas de bioseguridad y control sanitario en el criadero, de modo que se apliquen y se conozca la importancia de emplear los protocolos de desparasitación y vacunación de este modo evitara infestaciones y propagación de enfermedades en las aves y permitirá un mejor rendimiento de la producción y economía.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Objetivos**Objetivo General**

Evaluar el efecto de la suplementación con ajo (*Allium sativum*) en relación con la carga parasitaria, valores hematológicos e indicadores de producción en pollos de engorde (*Gallus gallus domesticus*) de la línea Ross en un sistema híbrido de energía en la ciudad de Popayán – Cauca durante el periodo 2021-2022.

Objetivo Especifico

- Determinar la carga parasitaria bajo la influencia en diferentes concentraciones de ajo en la alimentación de pollos de engorde de la línea Ross en etapas de crecimiento y finalización.
- Analizar los parámetros hematológicos en pollos de engorde de la línea Ross clínicamente sanos, con suplementación de ajo al 60% y 40%.
- Evaluar los parámetros productivos del pollo de engorde de la línea Ross (suplementación de ajo con inclusiones de 60% y 40 %).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE**Formulación del Problema****Planteamiento del Problema**

En Colombia en diferentes partes del país la producción de pollo de engorde se ha desarrollado y difundido a gran nivel de climas y regiones. Hace parte del sector agropecuario y está constituida por las actividades de producción de huevos y carnes de aves. La cría de pollo ha tenido un continuo crecimiento en los últimos cincuenta años al pasar de producir 30 mil toneladas de carne de pollo desde 1961 a un poco más de un millón en 2012, lo cual representó un crecimiento del 7,1% promedio anual, lo cual hace que la producción de pollo sea eficiente (Aguilera,2014). En el año 2019, el promedio en toneladas en la producción entre enero y junio llegó a 1.240.971 mientras para el 2020 en el mismo período se logró una producción de 1.266.562. El esfuerzo realizado por la avicultura colombiana ha sido gigantesco y el compromiso de la Federación Nacional De Avicultores De Colombia (FENAVI), es garantizarles a los Colombianos un producto, tanto de carne de pollo como de huevo, de la mejor calidad como se ha hecho a lo largo de los años (Gutiérrez, 2020).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Una constante preocupación es las normas de bioseguridad poco implementadas por parte del pequeño productor, en ocasiones por desconocimiento de ellas, por el costo de productos y porque en su cotidianidad no está arraigada la cultura de llevar los procesos de desparasitación y vacunación periódicamente, lo que conlleva a pérdidas económicas por la mortalidad y morbilidad de las aves. Es importante recordar que se debe tener las medidas sanitarias requeridas, ya que son animales que están en constante manipulación y deben tener un control sanitario acuerdo a lo que se estipula en las normas de salud para las aves, ya que no están exentas de enfermedades. Los parásitos internos generan en el tracto digestivo principalmente diarreas, que conlleva a una baja de peso y caída de plumas (Astaiza *et al.*, 2015).

Por lo anterior se pueden implementar medidas asequibles para el pequeño productor, donde resulte más económico y viable para su economía, una solución que a través del tiempo que se implementa empíricamente por las personas del campo es suministrar ajo, cebolleta o limón, sin saber a fondo los beneficios que traen. Por lo que en el presente estudio se destacó el ajo para conocer sus propiedades, algunas de ellas son: favorece la digestión, es diurético, antiséptico, expectorante, fortalece el sistema inmunológico, fungicida, antibiótico natural, rico en calcio, fósforo, magnesio y potasio (Botia y Hortua, 2012).

El ajo ejerce un efecto en la salud de la mucosa intestinal, favoreciendo el aumento de la profundidad de la cripta, que sugiere una mayor tasa de renovación celular; también se observan incrementos en la altura y el ancho de la vellosidad y por lo tanto un mejor desarrollo de las vellosidades, esto se manifiesta como un área mayor y una mejor eficiencia en la absorción de nutrientes; paralelamente, los indicadores de producción igualmente se

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

ven afectados de manera positiva lo cual apunta a que a mayor integridad y salud de la mucosa hay mejores resultados zootécnicos (Botia y Hortua, 2012).

El uso de la hematología se constituye en una herramienta muy útil para establecer un diagnóstico definitivo, para orientar y profundizar en la naturaleza de las situaciones fisiopatológicas que afectan a las aves. Varias enfermedades de aves de corral cambian los parámetros sanguíneos, los cuales son poco estudiados en Colombia (Avilez, 2015). Con este parámetro se quiere destacar que efecto tiene el suplemento de ajo a nivel sistémico del ave, permitiendo analizar en una población de 180 pollos de engorde de la línea Ross, como influye el ajo desde el primer día de vida del pollo.

El parasitismo es un tipo de asociación interespecífica entre dos seres vivos en el que el beneficio es exclusivamente unilateral, denominándose parásito al ser que resulta beneficiado esta simbiosis o vida conjunta, y hospedador al otro organismo afectado por esta vida de asociación (Bocha, 1982). Las aves de producción, así como otras especies deben estar en constante vigilancia, ya que por la patogenicidad de algunos parásitos internos estos ocasionan retraso del crecimiento, y altera la conversión alimenticia. En el caso de la *capillaria spp*, al ser vermes muy pequeños, algunos de los cuales son altamente patógenos para las aves domésticas y su prevalencia para pollos de carne es del 30%. Se debe identificar la prevalencia (Reperant, 2018).

Hasta el momento no se registran publicaciones relacionadas con estudio de parasitismo interno y valores hematológicos, en pollos de engorde de la línea Ross, en la meseta de Popayán a 1680 msnm, en identificación de cestodos y carga parasitaria. De ahí la importancia de la aplicación de medidas sanitarias a criaderos de pollo de engorde. Se

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

realiza con el fin de dar a conocer con un estudio minucioso de los efectos y beneficios de la implementación del suplemento de ajo.

Pregunta de Investigación

¿ Cómo el suplemento de ajo (*Allium sativum*) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross, va a generar un beneficio a nivel de los parámetros productivos y el bienestar del animal en función de parámetros hematológicos y carga parasitaria?

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Marco Referencial

Marco Teórico

La producción de pollo de engorde en Colombia es una producción implementada desde la época colonial, hasta el siglo XIX; los inicios, 1913 -1940; el despegue de la avicultura comercial, 1940 - 1960; la expansión, 1960 - 1980 y el surgimiento de la empresa industrial avícola; la crisis de la madurez, caracterizada por los conflictos intergremiales, el contrabando, y los debates a la política gubernamental agropecuaria; y la consolidación durante la apertura, 1990 – 2000 (Molina, 2002).

Colombia, es uno de los países a nivel mundial que se ha caracterizado por su riqueza en recursos naturales y costumbres étnicas en cría de animales, lo cual se considera indispensable para la sostenibilidad de la producción, así como también integrar sistemáticamente los recursos suelo – planta animal, y enfatizar una producción animal más sana, con bienestar para todos los integrantes de la cadena y rescatar la genética criolla de nuestros animales, además, de reforzar e impulsar la seguridad alimenticia de familias de escasos recursos (Molina, 2002).

El pollo de engorde es famoso por la comercialización de su carne, producción de huevos y por esa razón posee una alta demanda en el mundo gastronómico y por los hogares familiares y los pequeños y grandes comercios. (Cardona, 2013), entre las principales líneas comerciales del pollo broiler se destacan Ross 308, son aves de crecimiento rápido, con una conversión alimenticia eficiente, y excelentes rendimientos a la canal, con una buena resistencia a enfermedades y temperaturas elevadas, Cobb500, son aves de rápido con crecimiento rápido, con una buena conversión de alimento, posee una alta viabilidad y adaptación a cambios ambientales y rusticidad en su manejo, Hubbard, son aves de color

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

blanco y de tamaño pequeño este tipo de ave posee rusticidad y excelentes rendimientos a la canal (Aho, 2012).

Las características principales que se buscan en las líneas para carne son: gran velocidad de crecimiento, eficiente conversión de alimento a carne, alto rendimiento en canal, resistencia a enfermedades, buena conformación, adaptación a cambios ambientales, baja mortalidad. (Aviagen, 2010).

El ajo es una planta de nombre científico *Allium sativum*, el término *Allium* procede de la palabra *All*, que significa “ardiente o caliente” mientras que el nombre “*sativum*” procede del latín que significa “cultivado” Tiene origen en Asia Central, en estado silvestre se encuentra en la India, el Cauca y en la parte occidental, desde Asia Central, a través de Asia Menor y Egipto, se difundió por toda Europa, de donde pasó a África y luego del descubrimiento, a América (Ramírez et al., 2016).

En la revisión sobre los efectos terapéuticos de *Allium sativum*, se obtiene que este producto natural posee una gran funcionalidad en el tratamiento de diferentes patologías como enfermedades cardiovasculares y cáncer. Así mismo, muestra un efecto antimicrobiano pues se ha demostrado que inhibe e induce la muerte de diferentes tipos de bacterias que ponen en riesgo la salud. Otro efecto que se le atribuye es la prevención en la oxidación celular, esencialmente esta función se debe a la actividad antioxidante de la S-alil-cisteína y alicina (Ramírez et al., 2016).

Un parásito puede definirse como; un organismo que vive en o sobre otro organismo, obteniendo de este parte o totalidad de los nutrientes, por lo general, la palabra parásito siempre se ha referido a organismos desagradables, causantes de graves y extrañas patologías, y comúnmente, la primera reacción hacia estos organismos es eliminarlos de los

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

ecosistemas; sin embargo los parásitos son organismos comunes del ecosistema y se encuentran en hongos, plantas, tierra y animales. Varias estimaciones han propuesto que por lo menos un 50% de todas las plantas y animales están parasitados con algunos de los estadios del ciclo de vida de un parásito. (Bush, et al., 2001).

La determinación de los rangos hematológicos de las aves tiene una importancia relevante para el trabajo clínico veterinario. Al determinar los rangos de una especie aviar se pueden valorar cuáles están alterados en las aves. El hemograma es un estudio de rutina importante; se evalúan tres tipos de las células: los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y los trombocitos, células producidas en la médula ósea mediante el proceso de fragmentación citoplasmática y que desempeñan un papel importante en la homeostasis. Los valores hematológicos de la sangre pueden variar por el estado nutricional, sexo, edad, hábitat, la época del año, el estado reproductivo y el estrés ambiental, un equilibrio en las células hemáticas puede mejorar la condición fisiológica de las aves y la respuesta celular (Odunsi et al., 1999).

Generalidades

Un parásito es cualquier organismo, tanto animal como vegetal que vive en el interior o Sobre la superficie de otro y que tiene la capacidad de obtener la totalidad o una parte de los nutrientes y sustancias que elabora el organismo afectado. La acción patógena de los parásitos puede provocar graves lesiones y diversas enfermedades a las aves y, su presencia debe ser advertida, ya que pueden causar serios estragos en las aves. Por tanto, el criador no debe permitir la proliferación de parásitos en sus instalaciones, por lo que deberá controlar los niveles de humedad, mantener el entorno

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

perfectamente limpio, así como cumplir un programa de bioseguridad, realizando desinfecciones periódicas, con el objetivo de prevenir (Aviocio, 2018).

Infestaciones. Es recomendable que el criador adopte la costumbre de observar con atención sus instalaciones de forma periódica detectando la presencia de parásitos en las heces de sus aves. Se debe usar la indumentaria adecuada, limpieza de herramientas y demás instrumentos, separar aves por grupos en función de la edad y realizar cuarentena con la llegada de animales nuevos al criadero, son algunas medidas higiénicas en el manejo de las aves que contribuyen en gran medida a prevenir la difusión de enfermedades parasitarias y ayudan a romper la cadena de transmisión de estos agentes patógenos (Aviocio, 2018).

Parásitos internos

Los parásitos internos, también denominados endoparásitos, son los que viven o se hospedan en el interior del organismo afectado, generalmente su aparato digestivo, aunque en ocasiones pueden manifestarse en las vías respiratorias afectando a aves de todas las edades, Las coccidias y las lombrices como los nematodos o las tenias son algunos de los parásitos intestinales que con más frecuencia podemos observar en los criaderos (Aviocio, 2018).

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Ciclo Biológico***Coccidiosis***

Existen 7 especies de *Eimeria* reconocidas que afectan a los pollos y gallinas pero todas tienen el mismo ciclo biológico aunque su duración varía con *Eimeria praecox* completándolo en tan solo 5 días y la *Eimeria tenella*. La coccidia de las aves tiene un ciclo biológico directo consistente de 3 fases mejor conocidas como esporogonia, esquizogonia y gametogonia. De estas fases la esporogonia (la fase de los ooquistes) es la única fase que acontece fuera del ave, la esquizogonia es la fase de multiplicación asexual y la gametogonia la fase de multiplicación con diferenciaciones sexuales y ambas son las fases parasitarias que causan daño y ocurren dentro del intestino (Aviocio, 2018).

Los pollos se infectan cuando ingieren ooquistes esporulados de las diferentes especies de *Eimeria*, estos con frecuencia son ingeridos directamente de la cama o cuando se encuentran contaminando el alimento o el agua. Solo los ooquistes esporulados son infecciosos. Este es un aspecto importante del ciclo de vida de las *Eimerias* porque cuando los ooquistes son excretados no están esporulados. Por lo tanto no son infecciosos, el proceso de esporulación requiere ciertos rangos de condiciones ambientales como el porcentaje de humedad de la cama, el contenido de oxígeno y la temperatura ambiental (Cervantes, 2018).

Una vez ingeridos por el pollo, los ooquistes son macerados por la acción mecánica de las contracciones musculares de la molleja y cada uno libera cuatro esporoquistes, y cada uno contiene dos esporozoitos que son los agentes infecciosos que infectan a las células

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

intestinales. La acción digestiva de los jugos pancreáticos secretados en el asa duodenal degrada la pared exterior del esporoquiste permitiendo que emerjan los esporozoítos, un proceso conocido como exquistación, una vez liberados en el lumen intestinal y si no son destruidos por la acción anticoccídica de los agentes anticoccidianos presentes en el alimento los esporozoítos infectaran células del epitelio intestinal convirtiéndose en trofozoítos para iniciar la fase de multiplicación asexual del ciclo biológico (Cervantes,2018).

Una vez dentro de las células epiteliales del intestino, los trofozoítos se multiplican muy rápidamente por un proceso conocido como fisión, este proceso de multiplicación produce un gran numero de una nueva generación de parásitos (merozoítos) contenidos dentro de una cámara más grande conocida como un esquizonte, cuando este se llena de merozoítos se revienta liberándolos en el lumen intestinal y causando más daño al intestino y además una vez liberados cada merozoito infectará a otra célula del epitelio intestinal causando aún más daño (Cervantes, 2018).

El proceso completo de multiplicación asexual por fisión se conoce como la fase de Esquizogonia o fase asexual del ciclo biológico. Conforme las células epiteliales que recubren la mucosa intestinal son infectadas y destruidas por las diferentes generaciones de merozoítos el daño al intestino aumenta e interfiere con la absorción de nutrientes. Además, el daño causado por la coccidiosis también cambia la permeabilidad intestinal permitiendo que proteínas y líquidos pasen al lumen resultando en excretas más húmedas. De igual manera, la inflamación intestinal causada por las coccidias induce la producción de moco intestinal favoreciendo la multiplicación de patógenos que utilizan las proteínas del moco intestinal para sostener su propio crecimiento como el *Clostridium perfringens*, el agente etiológico de la enteritis necrótica (Cervantes, 2018).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Fase final del ciclo biológico de las coccidias se conoce como la Gametogonia o fase de multiplicación y diferenciación sexual. En esta fase, las nuevas generaciones de parásitos se diferencian sexualmente generando 2 tipos de células, las más pequeñas son móviles y son conocidas como los microgametos que serían el equivalente a los espermatozoides; las más grandes son inmóviles y son conocidas como los macrogametos que serían el equivalente de los óvulos. Los microgametos fertilizan a los macrogametos resultando en multiplicación y más destrucción del epitelio intestinal y la producción de cigotos (ooquistes inmaduros) que se desprenderán del epitelio intestinal y pasarán junto con las excretas a la cama para completar el ciclo biológico (Yuño y Gorgoza, 2008). Los coccidios, un tipo de parásitos de tamaño microscópico pertenecientes al Género *Eimeria* son los responsables de esta enfermedad de tipo intestinal y se caracterizan por su especificidad, es decir, un mismo coccidio no suele afectar a varias especies, sino que sólo daña a una misma especie (Cervantes, 2018).

La transmisión de la coccidiosis se produce por vía oral a través del contacto con heces por método directo o, indirectamente, a través de alimentos y agua que se encuentran en mal estado o contaminados, y a través de yacija o de cualquier otro material o instrumentos que hayan sido infectados por la acción patógena de los coccidios. El procedimiento es muy sencillo: los coccidios, por su condición de parásitos, atraviesan las paredes intestinales del ave con el fin de obtener los nutrientes necesarios para su supervivencia y destruyen células que el ave usa normalmente para la digestión y absorción de nutrientes. Una vez que han penetrado en el interior del ave, se reproducen con gran facilidad y, al ser expulsados al exterior a través de las heces, otros ejemplares pueden

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

resultar infectados. Por tanto, un aviario superpoblado y cuya limpieza y desinfección esté descuidada, es blanco fácil de las Coccidiosis (Aviocio, 2018).

En general, esta enfermedad no suele atacar de forma individual a un ave, sino que su radio de acción afecta a la totalidad del grupo de aves que puebla un aviario. A simple vista, la coccidiosis no es fácil de identificar, ya que los síntomas generales que provoca se asemejan mucho o coinciden con los que producen otras enfermedades aviares. Por tanto, el método más eficaz para diagnosticar esta patología con seguridad es el análisis microscópico del contenido del intestino del ave afectada. Palidez, abatimiento, falta de apetito, erizamiento de plumas, falta de apetito, reducción en la puesta y la característica diarrea, que puede desembocar en intensa deshidratación y pérdida de peso del ave, hemorragias e incluso, en última instancia la muerte, son los síntomas principales que provoca la Coccidiosis (Aviocio, 2018).

Las lesiones que produce esta enfermedad dependen del tipo de parásito, de su grado de infección, y de la edad y susceptibilidad del ave afectada a la enfermedad; pueden ser intestinales, por ejemplo enteritis, o cecales, como edemas o la producción de excrementos acompañados de sangre. Es habitual la presencia de coccidios en los aviaros, por lo que todo avicultor debe permanecer alerta ante un más que posible brote de parásitos. Si bien, la infección puede evitarse simplemente si se mantiene el aviario perfectamente higienizado, si se aseguran unos niveles óptimos de temperatura, ventilación y humedad y si se dota a nuestras aves de unas instalaciones adecuadas (Aviocio, 2018).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

El avicultor también dispone de la opción de usar un sistema de vacunación, siempre y cuando lo haga bajo la supervisión de un veterinario. El programa de vacunas más utilizado es aplicar la vacuna diluida en el agua de bebida en los primeros días de vida del ave. Además, en caso de severa infección, el avicultor puede recurrir a la aplicación supervisada de productos anticoccidios (Yuño y Gorgozo, 2008).

Nematodos

Los nematodos son organismos parasitarios de tamaño microscópico y con forma de lombriz redondeada que se instalan en el tracto digestivo de las aves y que pueden causar serios contratiempos en las explotaciones. Los nematodos son unos de los parásitos más comunes que pueden atacar a nuestras aves y, además de debilitar el estado general de ave, agravan otras enfermedades. La *Ascaridia galli*, la lombriz cecal *Heterakis gallinae* y las *Capillarias* son algunos de los nematodos que más habitualmente “campan” en nuestros aviarios (Aviocio, 2018).

La *Ascaridia galli* es una lombriz intestinal causante de una patología denominada ascaridiasis y uno de los parásitos más frecuentes en la avicultura de traspatio. La *Ascaridia galli*, que afecta principalmente a aves jóvenes, penetra la pared intestinal provocando leves hemorragias y se transmite directamente a través de las heces que expulsan las aves. Los síntomas principales que provoca son: decaimiento, pérdida de apetito y diarrea, además de dificultar el crecimiento del ave. En caso de infección grave, la ascaridiasis puede provocar la muerte del ave cuando la acción patógena de los parásitos obstruye la pared intestinal (Aviocio, 2018).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

La lombriz cecal *Heterakis gallinae* es muy similar a la *Ascaridia galli* tanto en su transmisión como en el desarrollo de su ciclo vital, mientras que la diferencia más notable es su tamaño, siendo la primera mucho más pequeña. El principal síntoma que causa esta lombriz es el debilitamiento del ave y, más específicamente, la inflamación de las paredes intestinales cecales. Las *Capillarias* afectan a gallinas de todas las edades, principalmente a las jóvenes, y parasitan en el buche, esófago y en los intestinos ciego y delgado. Inflamación de las mucosas, malestar y depresión general, inapetencia y pérdida de peso y diarrea con heces viscosas son los principales indicios de que un ave ha sido infectada por este tipo de parásitos (Aviocio, 2018).

Tenias

Las tenías o cestodos son un tipo de lombrices intestinales de forma aplanada, cuya principal diferencia con los nematodos reside en que las tenías necesitan imperiosamente un organismo hospedador intermediario (caracoles, babosas, moscas, hormigas, etc.) entre el parásito y el ave infectada para completar su ciclo vital. El organismo intermediario ingiere los huevos del parásito y, posteriormente, el ave captura e ingiere el organismo intermediario y se produce así la infección. Las tenías específicamente pueden causar enteritis, mientras que sus síntomas generales coinciden con los provocados por los nematodos (Aviocio, 2018).

La importancia de analizar los parásitos internos y externos, es por la razón de que pueden transmitirse de forma accidental al humano (zoonosis), y puede llegar a producir problemas en la piel como dermatitis y lesiones. Los ácaros por ejemplo se encuentran en

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

todos los animales, incluyendo las aves sin importar el tipo de producción (Jofre et al., 2009).

Se debe aplicar métodos de control en las explotaciones y producciones pequeñas de aves, analizando métodos convencionales y métodos alternativos. Los métodos convencionales se centran principalmente en matar o prevenir infestaciones del acaro rojo o *Dermanyssus gallinae*. Mientras que en los alternativos incluyen la luz, olores, piojos predadores, hongos o vacunas. Todas estas ideas con un enfoque en las diversas fases de desarrollo (Mul y Col, 2010).

Un método convencional principalmente es mantener la limpieza en las instalaciones o corrales donde permanecen los pollos. De igual manera las prácticas de higiene. El empleo de acaricidas siempre alternando diferentes productos para que los ácaros o piojos no adquieran resistencia. Otro método aplicado es instalar barrera de aceite para evitar que el acaro o piojo llegue al animal. Se debe evitar que el suelo de la instalación tenga lugares escondidos en donde los ácaros se puedan esconder. Estos métodos no son del todo efectivos pero pueden dar resultados positivos poniéndolo en práctica con otros métodos ya antes mencionados (Mul y Col, 2010).

Los métodos alternativos para controlar infestaciones es el uso de un programa de iluminación específico. Consiste en la iluminación en $\frac{1}{4}$ de hora luz y $\frac{3}{4}$ de hora de oscuridad podrían reducir las infestaciones. Este método suele ser efectivo ya que afecta el acaro el cual depende de la oscuridad para poder alimentarse. Así con cortos periodos de oscuridad el acaro no podría llegar al ave para alimentarse. En los gallos de pelea a pesar de tener una preparación para las peleas, también se debe tener en cuenta todas la medidas sanitarias

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

para que no enfermen y evitar que puedan llegar a morir. Sabiendo que son animales que no están destinados para producción si no para entretener (Mul y Col, 2010).

Los coccidios es también un factor clave en las explotaciones o criaderos de aves porque es un endoparásito común, que genera lesiones a nivel intestinal y provoca enfermedades o incluso la muerte del animal. Es por eso que se deben implementar medidas de control como productos anticoccidiales, vacunas, probióticos, prebióticos, aceites esenciales, manejo y nutrición. Para el diagnóstico de coccidia se analiza las lesiones a través de animales postmortem, para ser examinadas histológicamente. También como una medida preventiva se debe contar con el cambio de productos anticoccidiales uno en la primer etapa y otro en la segunda etapa de vida. Para obtener mejores resultados (Alcaino 2002).

Marco De Antecedentes

Los criaderos de pollo de engorde deben cumplir con las normas de bioseguridad para mantener la sanidad y el bienestar animal. Ya que permite reducir, controlar, y eliminar factores de riesgo de introducción y focos de contaminación que permitan la propagación de enfermedades. La bioseguridad debe ser un pilar fundamental en toda explotación. Razón por la cual a través del tiempo se han realizado investigaciones en diferentes países así como también en departamentos de Colombia, basadas en la detección de parásitos internos y externos para determinar su estado de salud.

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

A continuación se mencionaran algunas de las investigaciones realizadas que servirán como apoyo para el presente estudio.

Álvarez y Ladino (2020), en su trabajo titulado: Efecto de la suplementación de (*Allium sativum*) en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde, relacionan en su resumen:

El presente proyecto experimental se realizó en el municipio de La Calera, Cundinamarca, se utilizaron 80 pollos de la línea Ross 308 de 15 días de nacidos, distribuidos en 4 tratamientos con 20 pollos cada uno, con el objetivo de determinar el efecto con la suplementación de ajo (*Allium sativum*) en parámetros productivos como ganancia de peso y conversión alimenticia, en el recuento de *Salmonella* spp y *E. coli* en heces y determinar el costo beneficio de su implementación. Se trabajó en un galpón en piso dividido en 4 corrales, con un periodo total de producción de 45 días, se contó con un tratamiento control (TC) utilizando alimento balanceado de acuerdo a la etapa, el tratamiento uno (T1) se suplementó con *Allium sativum* 50 gramos/kilo, T2 100 gramos/kilo y T3 150 gramos/kilo, alimento. Como principales resultados, la conversión alimenticia y ganancia de peso no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, pero si evidencio diferencias significativas en el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) para *Salmonella* y *E. Coli* con menores recuentos para las semanas 2 y 4, siendo necesario hacer una resiembra con una menor dilución (10-5) debido a que cuando se realizó la siembra de 10-7, no hubo crecimiento de *E. Coli* y *Salmonella*.

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Hernández (2014), en su trabajo titulado: Evaluación de la adición de un extracto natural de leguminosas en el agua de bebida en pollo de engorde en la fase de finalización, relaciona en su resumen:

En el municipio de Villavicencio (Meta), se realizó una investigación en donde se evaluó el efecto de un extracto de leguminosas sobre el comportamiento productivo de pollo de engorde. En esta investigación se emplearon 120 pollos de engorde machos de la línea Cobb de 23 días de edad, en un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento y ocho sujetos experimentales por replica. Los tratamientos T1: Tratamiento control Alimento comercial + agua sin adición de extracto; T2: alimento comercial + 1ml/L de agua de extracto; T3: alimento comercial + 3ml/L de agua de extracto; T4: alimento comercial + 5ml/L de agua de extracto; T5: alimento comercial + 7ml/L de extracto. El extracto fue suministrado en el agua de bebida. Los pollos se alojaron en un galpón con todas las condiciones necesarias para su manejo, la finalización de estas fue hasta el día 43 de vida, se midieron las variables zootécnicas ganancia de peso, consumo de alimento, consumo de agua y conversión alimenticia al igual que el indicador físico químico pH de la cama. Los resultados del análisis estadístico demostraron que los promedios para las variables de producción como ganancia de peso, consumo de alimento, consumo de agua, conversión alimenticia, y la variable fisicoquímica; pH de la cama, no fueron afectados estadísticamente ($p > 0.05$).

Andy et al., (2014), en su trabajo titulado: Determinación de los principales parásitos gastrointestinales que afectan a las aves de traspatio (*Gallus gallus domesticus*), en la

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

comunidad el descanso, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana. Relaciona en su resumen:

El presente trabajo se orientó a la determinación de los principales parásitos gastrointestinales que afectan a las gallinas de traspatio (*Gallus gallus domesticus*), que se realizó en la comunidad El Descanso, cantón Joya de los Sachas. Para ello recolectaron y examinaron 300 muestras de excretas, las cuales se obtuvieron por elección al azar de 10 aves por familia (30) que conforman la comuna, estas muestras se analizaron mediante la técnica coproparasitaria de frotis directo. Se encontró una infestación del 46% del total de muestras analizadas. Presentándose más comúnmente la clase Nemátodos con un 46,66 %, Céstodos con un 10% y para los Protozoarios el 2%; de los cuales el parásito de más frecuencia fue *Capillaria spp* (58, 95%), seguido del *Strongyloides spp* (23,88%) y finalmente *Heterakis gallinarum* (14.17%) estableciéndose que los nemátodos son los que más inciden en esta sector. Respecto a la incidencia según el sexo de las aves, en machos fue de los 62% positivas y en hembras el 41%. En relación a las edades (3-6, 7-12, >12 meses) se obtuvo porcentajes del 50%, 58,42% y el 59.62% positivas al examen coprológico. Finalmente se concluye que las aves criadas al aire libre no están exentas de la presencia parasitaria y al permanecer en este tipo de ambiente, existe una relación directa entre la presencia de agentes parasitarios con las deficientes condiciones de manejo tanto alimenticias como sanitarias.

Cazorla, P y Morales, P. En su trabajo titulado: Prevalencia de parásitos intestinales en gallos de pelea de la ciudad de Coro, estado de Falcón, Venezuela. Relaciona en su resumen:

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Se realizó un estudio para determinar la frecuencia de los principales parásitos gastrointestinales que afectan a gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*) criadas en patios particulares procedentes de varios municipios del departamento de Córdoba, Colombia. La investigación se llevó a cabo en 87 predios, examinando un total de 203 muestras con técnicas directas en ZnSO₄ e indirectas como Sloss modificada. Se encontró una alta presencia de protozoos del género *Eimeria spp.* (63.54%). La frecuencia de helmintos nematodos y cestodos fue de 63.05% y 27.58% respectivamente. Los nematodos encontrados fueron parásitos de los géneros *Capillaria spp.* (35.93%), seguido de *Ascaridia galli* (31.25%), *Heterakis gallinarum* (21.87%) y *Syngamus traecha* (4.68%). Entre los cestodos, *Railletina spp.* (53.57%) y *Davainea proglottina* (50%). Se concluye que los sistema de alimentación, las condiciones sanitarias y la explotación tradicionalista que se emplean para la crianza de estas aves de traspatio, sumado a las mínimas técnicas de manejo y la ausencia de un plan de desparasitación eficiente, son factores que condicionan la presencia de parásitos gastrointestinales en las Gallinas Criollas de esta región de Colombia.

Vázquez (2010), en su trabajo titulado: indicadores zootécnicos en un programa de pollos de engorde (broilers) con la aplicación de diferentes dosis de concentrado de ajo (*Allium sativum*) a la dieta alimenticia. Relaciona en su resumen:

Con el objetivo de lograr carne de pollo inocua que no afecten a la Salud Humana mediante la evaluación de los indicadores zootécnicos en la cría y engorde de pollos Broilers, en cuya alimentación se emplean diferentes dosis de Ajo (*Allium sativum*), se realizó un experimento a través de un diseño de bloques completamente al azar,

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

durante la época de verano del 2009, en el cantón Jipijapa al sur de la provincia de Manabí, durante los meses de Julio- Diciembre del 2009. La duración del experimento fue de 42 días, donde se evaluaron cuatro tratamientos y cuatro repeticiones establecidos según el nivel de Ajo (*Allium sativum*) en las dietas: 0 g. (T1), 50 g. (T2), 100 g. (T3) y 150 g. (T4). Se utilizaron 320 pollos parrilleros (Broilers), con un peso promedio de 50g, ubicados en 16 unidades experimentales provistos de comederos y bebederos. Los ingredientes incluidos en las dietas completas eran, maíz molido, pasta de soya, polvillo de arroz, harina de pescado y ajo. El consumo de alimento fue estimado diariamente para cada uno de las aves y la ganancia de peso fue controlada por semanas. Los datos experimentales fueron analizados mediante un análisis de varianza y una prueba de Tukey al 5% de significación. El nivel de Ajo (*Allium sativum*) en las dietas afectó significativamente la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el consumo de las raciones ($P>0,01$), demostrándose que puede incluirse hasta 150 g. de Ajo (*Allium sativum*) en dietas completas de pollos parrilleros (Broilers).

Mojica et al., (2005), en su estudio titulado: Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el departamento de Santander. Relaciona en su resumen:

El sector avícola ha venido evolucionando de manera favorable en los últimos años, lo que le ha permitido consolidarse dentro de la estructura actual de la economía colombiana y de manera particular en la estructura económica del departamento de Santander. A comienzos de los años sesenta, este negocio pasó de ser una actividad eminentemente artesanal a una actividad con características industriales, de tal manera que en la actualidad absorbe cerca de 240.000 empleos, de los cuales el departamento genera cerca de 40.800 empleos directos y 78.000 indirectos distribuidos dentro de la

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

cadena productiva de este negocio. El sector avícola ofrece oportunidades de producción que contemplan varias alternativas: Las aves, los huevos y las carnes frías como producto alternativo; sus ventas desde Colombia se orientan hacia mercados ubicados en la región Andina, siendo nuestro país el principal productor y comercializador de estos productos. Los productos avícolas santandereanos mantienen un alto volumen de ventas en regiones de la zona central de Colombia, en especial a la capital del país y a los departamentos de Cundinamarca, Meta y Huila, entre otros. Existe en el mercado, una alta competencia por parte de los Estados Unidos y Brasil quienes observan una menor estructura de costos, motivo por el cual les permite ofertar sus productos al exigente mercado internacional en condiciones más favorables (Mojica et al., 2005).

Marco Geográfico

El estudio se realizó en las instalaciones de la universidad Antonio Nariño. Ubicada en el alto cauca de la ciudad de Popayán, con una altitud de 1.738 metros sobre el nivel del mar (msnm). con una temperatura media de 19° C, se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Metodología**Tipo de estudio:**

Experimental de bloques completamente al azar.

Línea de investigación:

Producción animal ecológica.

Población

Pollo de engorde de la línea Ross

Calculo del tamaño de la muestra**Análisis estadístico**

Se aplicó una estadística descriptiva, en cualquier análisis estadístico el objetivo último se extraen conclusiones sobre un colectivo de interés denominado población.

En ocasiones, el tamaño de la población (formada por individuos) puede hacer inabordable el estudio individualizado de las características de cada uno de ellos.

Población: colectivo de individuos sobre los que se quiere extraer alguna conclusión.

Individuo: cada uno de los elementos de la población (unidad estadística).

Muestra: subconjunto (representativo) de la población, que se selecciona con el objetivo de extraer información. (Faraldo et al., 2013).

- Después de recoger los datos se realizaron tablas en Excel, recopilando todos los datos de coprología, hematología, y los indicadores de producción.

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Muestra y muestreo

Se trabajó con un total de 63 aves de la línea Ross, distribuidos en tres roteos cada uno con 21 aves, se estableció 3 tratamientos en el roteo 1 con 60% de ajo, en el roteo 2 con 40% de ajo y en el roteo 3 de control.

Materiales

La investigación se dividió en trabajo de campo y trabajo en laboratorio para lo que se necesitaron los siguientes materiales.

Trabajo de campo Los implementos a utilizados fueron: overol, bata de laboratorio, gorro o cofia, guantes de látex, tapa bocas, botas plásticas, espátula pequeña para recolectar heces, termo plástico o nevera de icopor, cámara fotográfica y marcadores.

Laboratorio de ciencias básicas: Los implementos a utilizar serán: porta objetos, cubre objetos, microscopio, beaker, cámara Mc Master, cámara fotográfica, marcadores.

Procedimiento:

El trabajo investigativo se desarrolló en un galpón adecuado en las instalaciones de la Universidad Antonio Nariño sede Popayán el Tablazo, y las muestras se colectaron efectuándose en el laboratorio de ciencias básicas.

octubre 2/ 2021 con 14 individuos al azar y octubre 7 / 2021, analizando con el modelo de estadística descriptiva el porcentaje de ganancia de peso en cinco días, el 7 de octubre se realiza el primer sacrificio para recolectar muestras de coprológica y hematología a un individuo de los 63 pollos del lote. La división de pesaje se realiza el 14 de octubre 2021, en

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

donde los 63 pollos de la línea Ross fueron seleccionados por pesos y distribuidos en tres cubículos de acuerdo a los pesos rote 1 pesos promedio entre 470 gr a 375 gr para un total de 21 pollos, rote 2 pesos entre 313gr y 287 gr, y rote 3, 354 gr y 348 gr. Se realiza la estadística descriptiva de cada uno de los rotes con la media y la desviación estándar, teniendo resultados en porcentaje, según la ganancia de peso de los pollos a los 14 días de vida, se realiza nuevamente pesaje el 21 de octubre para llevar control de la ganancia de peso casa 7 días, el 28 de octubre de2021, se realiza sacrificio de un individuo de cada rote, seleccionando el de menor peso, nuevamente se calcula en porcentaje la ganancia de peso, el 4 de noviembre 2021 se realiza sacrificio a un individuo de cada lote y el 9 de noviembre, día 40 del estudio se realiza el sacrificio de los tres rotes 1,2 y 3.

Parasitología

Para realizar la colecta de las muestras se tomaron directamente de la cloaca con espátula y de ahí se pasó al tarro de muestra coprológica.

Figura 1.

Muestra coprologia

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE



Girard R, 2007

Nota: Toma de materia fecal directamente de la cloaca del ave.

Técnica directa

Se toma con una espátula directamente de la cloaca la materia fecal, se toma 1 gramo de la muestra colectada se extiende en el porta objetos poniendo 1 a 2 gotas de solución salina y con un palillo se realiza una distribución uniforme, ya que no debe quedar grueso, enseguida se pone el cubre objetos y se lleva al microscopio enfocando en 10x y después a 40x (Girard, 2007).

Técnica McMáster

La técnica McMáster utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2 x 0.15 ml). Por lo tanto, si se usan un peso de heces y un volumen de líquido de flotación conocidos para preparar la suspensión, entonces podemos calcular el número de huevos por gramo de heces (h.p.g.) (Melo et al., 2015).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

La cámara de McMáster tiene dos componentes, cada uno marcado con una rejilla sobre la superficie superior. Cuando la cámara se llena con una suspensión de heces en fluido de flotación, muchos de los detritos se depositan en el fondo mientras los huevos flotan hacia la superficie, en donde pueden ser fácilmente vistos y los que están dentro de la rejilla pueden ser contados (Melo et al., 2015).

El proceso consiste en pesar 4 gramos de heces que colocamos dentro de un recipiente. Añadimos entonces 56 ml del fluido de flotación seleccionado, la solución a escoger dependerá de la especie que se espera esté presente y la disponibilidad de reactivos, y se mezclan los contenidos. Posteriormente, filtramos la suspensión fecal en un segundo recipiente. Agitamos el filtrado en el recipiente con una pipeta Pasteur. Utilizando la pipeta, retiramos una sub-muestra mientras mezclamos el filtrado y llenamos el primer compartimiento de la cámara de conteo McMáster. Mezclamos de nuevo el fluido y llenamos el segundo compartimiento con otra sub-muestra (Melo et al., 2015).

Es importante dejar reposar las muestras (5 minutos) en la cámara para permitir que los huevos floten hacia la superficie y que los detritos se vayan al fondo, sin embargo si tardamos mucho en examinar la muestra el líquido de flotación puede deformar o destruir huevos delicados. Examinaremos la cámara bajo un microscopio a 10 aumentos, para identificar y contar todos los huevos dentro del área gravada de ambas cámaras. El número de huevos por gramo puede ser calculado de la siguiente manera:

1. Contar y sumar el número de huevos dentro de la rejilla de cada cámara, ignorando aquellos fuera de los cuadros.
2. Multiplicar el total por 50 – esto da la cantidad de huevos por gramo de heces (h.p.g.).

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Si bien es cierto que esta técnica proporciona una valiosa ayuda diagnóstica, debemos ser prudentes al interpretar los datos obtenidos, debido a que tanto los resultados cualitativos como cuantitativos pueden ser influenciados por diversos factores:

Los huevos son producidos solamente por hembras, adultas, fértiles (o hermafroditas) y por tanto, podrán estar ausentes en infecciones con parásitos inmaduros o de un solo sexo. La producción diaria de huevos por hembras fértiles está influenciada por factores fisiológicos del hospedador tales como el estrés. Algunos alimentos y piensos pueden tener un efecto similar e.g. forrajes ricos en taninos (descenso). - La concentración de huevos (por gramo de heces) está influenciada por el volumen diario de heces producido por el hospedador, la tasa de pasaje de la ingesta a través del intestino, y la distribución de los huevos en la masa fecal (Melo et al., 2015).

Tinción por el método de heine. Depositar una pequeña porción de heces sobre un portaobjetos y extender un poco, teñir con fucsina básica fenicada durante unos segundos, eliminar el colorante sobrante y dejar secar, observar al microscopio con objetivo de 40x o de inmersión a 100x. (Melo et al., 2015).

Tinción con giemsa. Extensión muy fina de heces en un portaobjetos, dejar secar, fijación con metanol o alcohol absoluto durante cinco minutos, dejar secar, teñir con giemsa tres gotas/ litro de H₂O, durante 25 a 30 minutos. Lavar con agua y dejar secar (Melo et al., 2015)

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Figura 2.

Cámara de conteo de huevos por gramo.



Capello, 2020

Nota: cámara Mc Master.

Técnica de flotación e identificación del huevo

Homogeneizar 1 a 2 g de materia fecal en suero fisiológico. - Colocar un embudo de vidrio con una gasa doblada en la abertura del tubo de ensayo y filtrar el material homogeneizado. - Centrifugar el tubo con el material homogeneizado a 1 500 r.p.m. durante 2 a 5 minutos. - Eliminar el sobrenadante, y agregar la solución de azúcar hasta 1 cm del borde del tubo, agitar hasta disolver el sedimento, centrifugar como en el paso anterior, completar con la solución de azúcar hasta el borde y esperar de 2 a 5 minutos la formación de un menisco. - Con la ayuda del asa de platino, tomar una muestra de la

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

superficie del menisco y colocarla en una lámina portaobjeto, agregar lugol, cubrir con una laminilla y observar al microscopio. En el caso de observar coccidios, de la superficie del preparado, tomar con la asa de platino o con una pinza curva, una muestra para preparar un frotis para teñir por el método de Ziehl-Neelsen modificado (Girard, 2007).

Hematología y técnicas aplicadas

La muestra de sangre se tomara de la vena braquial.

Figura 3.

Extracción muestra de sangre.



Kaminsky, 2003

Nota: Muestra de sangre tomada de la vena braquial.

Extendido sanguíneo

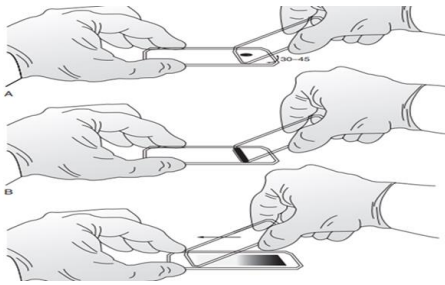
El extendido sanguíneo es realizado mediante un procedimiento técnico en el que una pequeña gota de sangre es colocada en una laminilla de cristal y es arrastrada de manera

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

inmediata con una con una segunda laminilla para obtener un barrido de la misma, que se caracteriza por ser fino, sin burbujas y homogéneo (González et al ., 2017).

Figura 4.

Extendido de sangre periférica.



Sounders, 2012

Nota: Extendido materia fecal.

Recolección de datos

Parasitología

El galpón artesanal se dividió en tres rote, cada uno con tres tratamientos el primero con 150 gramos de suplemento de ajo, segundo concentrado comercial con 100 gramos de suplemento de ajo, tercero solo con concentrado comercial, Cada rote con 20 animales, las muestras se tomaron en animales escogidos al azar en los siguientes

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

días de crianza 7,14, 21 y 40. Las muestras se tomaran directamente de la cloaca y se realizara prueba de flotación, directa, pool fecal y Técnica de McMaster.

Hematología

El galpón artesanal se dividió en tres rote, cada uno con tres tratamientos el primero con concentrado comercial con 150 gramos de suplemento de ajo, segundo concentrado comercial con 100 gramos de suplemento de ajo. El tercero solo con concentrado comercial, Cada rote con 20 animales, las muestras se tomaron en animales escogidos al azar en los siguientes días de crianza 7,14, y en los días 21, y 40, Las muestras se tomaran del ala braquial y se realizó extendido sanguíneo Y analizador de hematología en un laboratorio de la ciudad.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Resultados

Se realizó el análisis de los resultados en tres parámetros: parasitología, hematología e indicadores de producción, para todos los casos se realizaron análisis de estadística descriptiva de la información, para verificar la incidencia o cambios significativos en las dietas del rote 1 y rote 2, en comparación con el rote 3 de dieta control.

Descripción tabla 1.

Se muestran los resultados obtenidos del análisis físico y microscópico de la coprología, el suplemento de ajo comercial aplicado en la investigación, permitió identificar el comportamiento de parásitos, en los diferentes rotes en el momentos 21 de vida. Determinando la influencia de las diferentes concentraciones de ajo en la alimentación de pollos de engorde de la línea Ross en etapas de crecimiento y finalización.

Tabla 1.

Comentado [1]: Qué quieren explicar todas las tablas de la parte parasitológica?

Coprológico rote 1, 2 y 3 en el día 21 de vida.

EXAMEN FISICO	ROTE 1/ DIA 21	ROTE 2/ DIA 21	ROTE 3/DIA21
Aspecto	Blanda	Blanda	Blanda
Color	Parda	Parda	Parda
Flora bacteriana	Aumentada	Aumentada	Aumentada
Levaduras	si	si	si
Hematíes		35-40xc	
Leucocitos			
Moco			
EXAMEN MICROSCOPICO			
McMaster-Microscópico	Ooquistes de coccidia+	Huevos Trichostrongylus spp ++	Huevos trichostrongylus spp ++
Huevos Parásitos	(200 p.g)	(300 h.p.g)	(200 h.p.g)

 EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Nota. Esta tabla muestra los datos de coprología tomados en el día 21.

Se evidencio en el recuento de huevos en cámara Mc Master en las muestras tomada el día 21 arrojaron valores de 200 huevos de coccidia esto para el rote1, para el rote 2 el resultado fue de 300 huevos de *Trichostrongylus*, en el rote 3 de control el día 21 se presentaron 200 huevos de *Trichostrongylus*, no hubo presencia de coccidia.

Descripción

Se presentan los resultados obtenidos en la coprología en el día 40 de vida, para los rotes 1, 2 y rote 3 de control, permitiendo obtener datos finales, que definieron la efectividad de la inclusión del suplemento de ajo en el concentrado.

Tabla 2.

Coprológico rote 1, 2 y 3 en el día 40 de vida.

EXAMEN FISICO	ROTE 1/DIA 40	ROTE 2/ DIA 40	ROTE 3/DIA 40
Aspecto	Mucoide	Blanda	Mucoide
Color	Parda	Parda	Parda
Flora bacteriana	Aumentada	Aumentada	Aumentada
Levaduras			
Hematies			
Leucocitos	8x10xc		10-12xc
Moco	si		
EXAMEN MICROSCOPICO			

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

McMaster- Microscópico	Ooquistes coccidia++	Huevos Trichostrongylus spp +	Huevos Trichostrongylus spp++
Huevos Parásitos	250 p.g	(100 h.p.g)	(300 h.p.g)

Nota. Esta tabla muestra los datos de coprología tomados en el día 40.

En el día 40 para el rote 1 se presentó 250 huevos de coccidia, rote 2, 100 huevos de *Trichostrongylus*, rote 3 de control 300 huevos de *Trichostrongylus*.

En relación con los resultados obtenidos en los momentos 21 y 40, se presentaron cambios significativos y otros que se mantuvieron, permitiendo resaltar la efectividad del suplemento de ajo en el concentrado, para el día 21 se obtienen los siguientes resultados huevos de coccidia estuvieron presentes en el rote 1, pero en el rote 2 y 3 solo se presentó *Trichostrongylus*. En comparación con los resultados finales para el rote 1 los huevos de coccidia aumentaron, para el rote 2 no se presentó huevos de coccidia, pero los huevos de *Trichostrongylus* bajaron en cantidad moderada, para el rote 3 de control los huevos de *Trichostrongylus* siguieron aumentando. El efecto del ajo en el caso de la Coccidia, no presento cambios significativos, ya que no disminuyo la cantidad de huevos pero aumento de manera moderada sin provocar infestaciones exageradas, (Peinado et al, 2013), expone que el ajo incide en la eficiencia de la absorción de los diferentes nutrientes de la dieta, mejorando la digestibilidad al actuar directamente sobre la microbiota intestinal a través de las vellosidades intestinales, es decir que el suplemento de ajo en la dieta diaria del pollo de engorde ayuda a favorecer la digestibilidad del alimento, haciendo que el ave gane peso.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Evaluación del parámetro hematológico en pollos de engorde de la línea Ross clínicamente sanos, con suplementación de ajo al 60% y 40%, permitió obtener datos significativos para analizar el estado sistémico de los pollos de la línea Ross.

Tabla 3.

Hemograma de pollos de engorde rotes 1,2 y 3 en los días 21 y 40 de vida.

LEUCOGRAMA	ROTE 1 / DIA 21	ROTE 2/ DIA 21	ROTE 3/DIA21	ROTE 1 / DIA 40	ROTE 2/ DIA 40	ROTE 3/DIA 40	V.REF
WBC	8,1	11,4	14,9	8,2	14,3	10,8	4.5-11
LYM	0,3	0,4	2,2	3,8	0	2,5	
MID	0,3	0,7	1,9	5,6	1,1	2,1	
GRA	7,5	10,3	10,8	0,2	13,2	24,6	
LY%	4,2	4,3	14,8	39,9	0,5	8,7	39-72
MI%	3,8	6,9	13,2	59,3	7,7	7,5	
GR%	92	88,8	72	0,8	91,8	83,8	28-44
ERITROGRAMA							
RBC	4,97	4,58	4,99	3,78	4,98	5,97	4.25-5.6
HGB	11,1	12,5	11,6	12,3	12,8	14,1	10-15
HCT	33,1	37,2	35,7	36,4	39,5	43,5	37-48
MCV	90,5	89,5	91	82	81	82,6	78-95
MCH	23,3	24,7	17	18,5	24,2	23,4	
MCHC	31	31,6	32,2	31,5	32	32,3	27-37
RDWc	14,3	13,9	15,8	15,5	15,6	13,1	
PLAQUETGRAMA							
PLT	104	113	106	85	112	117	200-500
PCT	0,14	0,18	0,37	0,11	0,14	0,14	
MPV	9,9	9,1	9,3	13,2	13,3	12,3	
PDWc	14,3	11,7	30	16,8	11	11,3	

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Nota. Datos hemograma tomados en el día 21 y 40 a un individuo de cada rote.

En los análisis realizados en los individuos muestreados en los días 21 y 40, se encontró que algunos valores se mantuvieron alterados, esto permite analizar el estado en el que estuvieron los individuos durante el estudio.

En la descripción del examen tomado desde el día 21 al 40, se puede deducir que los individuos muestreados mantuvieron el nivel de recuento eritrocitario en valores normales, es decir dentro de su rango, la hemoglobina se mantuvo en valores normales mostrando así que había buen transporte de oxígeno y además no hubo presencia de anemia, hematocrito en el día 21 se encontró bajo es decir que está por debajo del rango de referencia, lo que puede indicar anemia, lo cual en aves es normal por causa del estrés o también en el transporte de la muestra ya que la vida media de los eritrocitos es corta (Copete –sierra M 2013).

Los leucocitos o línea blanca como se conoce comúnmente es la línea de defensa de todo ser vivo, los glóbulos blancos pertenecen al sistema inmunológico, dándonos a conocer cuando un individuo está presentando una enfermedad viral o infecciones a nivel sistémico, en los individuos del estudio los valores de leucocitos se mantuvieron , los linfocitos subieron y en ocasiones se mantenían, las plaquetas siempre estuvieron por debajo del rango, es decir que pudo deberse a presencia de rickettsias o también deficiencias a nivel nutricional que tal vez no suplió las necesidades básicas de los individuos muestreados, también se puede analizar la influencia del medio ambiente en el que estuvieron creciendo y el estrés al que se someten los individuos diariamente, esto hace que los valores hematológicos varíen y no lleguen a obtenerse en algunos casos valores positivos.

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

En la clasificación de anemias el volumen corpuscular medio (VCM), permite obtener un tamaño promedio de los hematíes, determinado el tamaño de los eritrocitos tales como: normocitosis, microcitosis, y macrocitosis, es decir normales, pequeños y grandes. El VCM, en la aves son de mayor valor, a diferencia de los que se encuentran en los mamíferos, la anemia macrocítica se presenta cuando el volumen corpuscular medio se encuentra elevado, en relación con el hematocrito la concentración corpuscular media permite determinar la cantidad de hemoglobina, clasificar la anemia depende de la morfología del eritrocito y de ahí depende si se presenta una anemia regenerativa o no regenerativa. La anemia regenerativa es producida por una elevación de reticulocitos provocando pérdida de sangre o destrucción del glóbulo rojo o eritrocito, estos se puede deber a traumas, úlceras, sangrado provocado por parásitos, entre otros. La anemia no regenerativa es producida por enfermedades crónicas micro bacterias, toxicidad, anorexia, deficiencia de hierro etc (Becerra, 2020)

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Parámetros productivos del pollo de engorde de la línea Ross con suplementación de ajo, con inclusión del 60% al 40%, se evaluó y permitió obtener ganancia de peso, significativa en los rotes 1 y 2.

Tabla 4.**Resultados del análisis estadístico de pesos en los rotes 1,2, y 3.**

Rote	Ajo/Kilo alimento	# Individuos	Fecha	Peso Total				Maximo	Minimo
				(gramos)	Media	Desviacion (DS)	(DS /MEDIA)%		
		14	2-oct-21	904,7	64,62	5,24	8,10	72,21	57,15
		15	7-oct-21	2206,9	147,13	19,77	13,44	190,2	119,1
1	60	21	14-oct-21	8717	415,10	35,24	8,49	479	363
2	40	21	14-oct-21	6247	297,48	24,26	8,16	360	249
3	0	21	14-oct-21	7263	345,86	16,51	4,77	382	317
1	60	21	21-oct-21	16381	780,05	76,50	9,81	920	640
2	40	21	21-oct-21	12625	601,19	76,41	12,71	735	494
3	0	21	21-oct-21	14553	693,00	52,39	7,56	829	587
1	A	A	28-oct-21	26590	1329,50	107,04	8,05	1500	1170
2	40	20	28-oct-21	20712	1035,60	169,75	16,39	1300	700
3	0	20	28-oct-21	23149	1157,45	108,66	9,39	1380	979
1	60	19	4-nov-21	39781	2093,74	264,46	12,63	2420	1195
2	40	19	4-nov-21	32301	1700,05	282,73	16,63	2065	1031
3	0	19	4-nov-21	34964	1840,21	170,25	9,25	2245	1031
1	SACRIFICIO	18	9-nov-21	43111	2395,06	195,85	8,18	2700	2000
2	SACRIFICIO	19	9-nov-21	39166	2061,37	327,88	15,91	2500	1300
3	SACRIFICIO	18	9-nov-21	38260	2125,56	253,52	11,93	2620	1500

Nota. Esta tabla es la recopilación de los datos de cada pesaje y la ganancia de pesos en cada semana.

Se muestran en la tabla los datos obtenidos en el estudio realizado en pollos de la línea Ross, los individuos muestreados tuvieron crecimiento y decrecimiento significativo en su peso, teniendo un promedio moderado de peso en todo el estudio cuya duración fue de 40 días. Los pesajes se realizaron en diferentes momentos permitiendo analizar cuanto ganaban de peso a medida que pasaron los días de vida, el modelo de estadística descriptiva

EFFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

permitió evaluar la ganancia de peso de los rote 1,2 y 3, para así analizar el progreso que tuvieron los pollos de engorde la línea Ross hasta finalizar el trabajo de campo.

Mortalidad

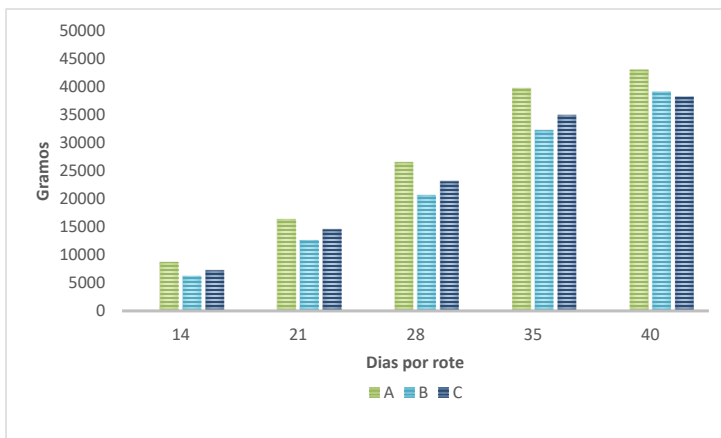
En el estudio se presentó en la última semana del estudio en el día 35 y día 39 mortalidad en 2 individuos por ascitis.

La evaluación en la ganancia de peso y conversión alimentaria en cada semana hasta finalizar el estudio, tuvo eventos estadísticos significativos

Grafica 1.

Conversión alimenticia del día 14 al día 40 de vida, en pollos de engorde de la línea

Ross.



En la gráfica se puede apreciar que el rote 1 mantuvo una ganancia de peso significativa, pero en el rote 2 podemos deducir que se mantuvo un peso medio y en la última semana

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

hasta el día 40 aumento significativamente, por lo que se analiza que el tercer rote que estuvo sin suplemento de ajo obtuvo ganancia de pesos por encima del rote 2. Es decir que el estudio permite demostrar que el suplemento de ajo cumple una función moderada antiparasitaria, en relación con la ganancia de peso, así mismo que las condiciones a las que se someten los pollos de engorde tienen influencia en su peso y el desarrollo de crecimiento, es decir entre menos estrés se ocasione a los individuos mejor será su productividad.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Conclusión

El suplemento de ajo (*Allium sativum*) empleado en la alimentación diaria tiene efectos positivos en la ganancia de peso de pollos de engorde de la línea Ross, obteniendo un aumento de peso de 14.29 gramos frente al rote 3 de control.

La inclusión del ajo en los parámetros de hematología respecto a valores de referencia tuvo valores normales, medio y bajos, en algunos casos debiéndose al estrés, por el ambiente o la baja y subida de temperaturas.

El ajo (*Allium sativum*) presento diferencias significativas en la coprología siendo que se puede deducir que el ajo presenta más efectividad en los *Trichostrongylus* que en la coccidia.

El ajo (*Allium sativum*) es un suplemento que se puede utilizar siempre en una proporción de 60 gramos / kilo de concentrado para que tenga efectividad, además de usarlo como una herramienta económica preventiva. Por ende concluimos que el estudio realizado da a conocer lo positivo y negativo de usar o no suplementos o aditivos en la alimentación diaria de los pollos de engorde de la línea Ross.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Bibliografía

- Astaiza J. et al., (2015). Estado de bioseguridad en criaderos de gallos de pelea (*Gallus gallus*) en Yacuanquer, Nariño, Colombia. Rev. Med Vet; Pág. 30:37-53.
- Alcaino H. et al., (2002). Coccidias aviares de gallineros industriales de Chile. En: parasitología latino americana. 57. 34-39 pág.
- Andy C (2014). Determinación de los principales parásitos gastrointestinales que afectan a las aves de traspatio (*Gallus gallus domesticus*), en la comunidad el descanso, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana. Universidad técnica de ámbato. Facultad de ciencias agropecuarias. Pág. 104
- Álvarez D. y Gómez J (2020). Efecto de la suplementación de (*allium sativum*), en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde. Universidad de la Salle. Facultad de ciencias agropecuarias. Disponible en la web: ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/1003
- Avilez B et al ., (2015). Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico bajo. Revista de medicina veterinaria, ISSN 0122 – 9354, N°. 29. Pág. 33- 39. Disponible en la web <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5078556>
- Alcaldía municipal de Popayán. Disponible en la web: <http://www.popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>
- Aguilera M (2014). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. Documentos de trabajo economía regional. Banco de la república. Centro de estudios económicos regionales (CEER)-Cartagena.
- Aho P (2012). Manual de manejo de pollos de engorde Ross. Recuperado de Manejo de crecimiento y nutrición: www.aviagen.com
- Botia W. y Hortua L (2012). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. Medicina veterinaria y zootecnia. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Conexión agropecuaria JDC vol. 2. Núm. 2, Pág. 35-43.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

- Bohórquez V (2014). Perspectiva de la producción avícola en Colombia. Universidad militar nueva granada. Facultad de ciencias económicas especialización en alta gerencia. Pág. 32
- Báez J. 1994. Patología de las aves. Ed. Trillas. México. 138p.
- Cardona. (2013). Pollos Engorde. Pollos de Engorde.
- Clopad. 2003. República de Colombia alcaldía de Popayán departamento del cauca. Plan para la atención de emergencias en el municipio de Popayán. Disponible en la web: <http://www.unicauca.edu.co/docs/comunicados/plan-emerg-popayan.pdf>
- González E. Castillo H. Gómez D y Mata F. (2017). Un buen extendido sanguíneo. Universidad veracruzana. Pág. 1
- Fehérvari T (1998). Actualidades del Síndrome de tránsito rápido en pollo de engorda. Memorias del curso La productividad del pollo de engorda. Asociación de Veterinarios Especialistas en Ciencias Avícolas de Guadalajara A.C. Guadalajara, Jal. Pág. 35-43.
- Flores G et al ., (2015). Estudios en biodiversidad. Cuerpo académico de uso, manejo y conservación de la biodiversidad. Pág. 11 Vol. I. Disponible en la web: <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=Xf1CCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=carga+parasitaria+en+aves+conceptos&ots=rNODbgErss&sig=SQKoxG2zb28tviV2qzzYOLQbx9s#v=onepage&q&f=false>
- Faraldo P. Pateiro B. Estadística y metodología de la investigación. Universidad de Santiago de Compostela. Pág. 15
- Gutiérrez M. Avicultura colombiana resultados de la producción de pollo y huevo primer semestre 2020. Marketing y economía. Disponible en la web: <https://avicultura.info/avicultura-colombiana-resultados-produccion-pollo-huevo-2020/#:~:text=En%20toneladas%20para%20el%202019,una%20producci%C3%B3n%20de%201.266.562.>
- Gómez S. y Montaña J (2007). Parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el Noroccidente de Colombia. *Vet.zootec.* 1(2): 43-51
- Girard R. (2007). Manual de parasitología. Universidad nacional autónoma de honduras. Pág. 124
- Hernández E. (2014). Evaluación de la adición de un extracto natural de leguminosas en el agua de bebida en pollo de engorde en la fase de finalización. Universidad nacional abierta y a distancia "UNAD" Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente Bogotá. Pág. 91

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

- Jofre M. et al., (2009). Acarosis y zoonosis relacionadas. ISSN 0716-1018.
- Luka S, y Ndams I (2007). Gastrointestinal parasites of domestic chicken (*Gallus gallus domesticus*) Linnaeus 1758 in Samaru, Zaria, Nigeria. Sci World J. Pág. 27-29
- López CC et al., (1994). Manual del productor para el control del Síndrome Ascítico III. México. México (D.F): U.S. Feed Grains Council México: 1-53 on broilers. Journal of AppliedPoultryResearch; 4:219-229.
- Molina L (2002). La avicultura en Colombia. Alianza sidalc. Pág. 357
- Mul M. y Col (2010). Métodos de control para el *Dermanyssus gallinae* en sistemas para Ponedoras: Resultados de un seminario internacional.
- Manual de recolección, conservación y envío de muestras al laboratorio para diagnóstico de enfermedades comunes de los animales. Disponible en la web: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Animal Health in the World/docs/pdf/Self-declarations/Archives/Anexo 4. Manual de toma y remision de muestras.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Self-declarations/Archives/Anexo_4_Manual_de_toma_y_remision_de_muestras.pdf)
- Mojica A. y Paredes J. (2005). Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el departamento de Santander. Banco de la republica repositorio institucional. Disponible en la web: <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/2032>
- Melo F. Alho A. Calero R y Madeira de Carvalho L. (2015). Método simple y práctico de diagnóstico laboratorial de las principales parasitosis. Universidad de Lisboa. Pág. 7
- Ogbaje C. Agbo E. Ajanusi O (2012). Prevalence of *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* and Tapeworm infections in birds slaughtered in Makurdi Township. Int J Poult Sci. Cap 11: Pág. 103-107.
- Odunsi A. et al., (1999). Response of broiler chicks to virginiamycin and dietary protein concentrations in the humid tropics. Archivos de Zootecnia, V.48, Pág. 317-32

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

- Ruiz P (2011). Estudio de la influencia Del propóleo y del ajo en (*Allium sativum*) en la crianza de pollos broiler, ECCA. Página 20
- Reperant J (2018). Reconocer los vermes que infestan a las aves. Reussir Aviculture. 234. Pág. 22-23
- Revista Aviocio edición N° 7, 2018.
- Ramírez H et al., (2016). Efectos terapéuticos del ajo (*Allium sativum*). Artículos de revisión. Pág. 9.
- Sainsbury D. (1987). Aves sanidad y manejo. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 183p
- Vázquez G. (2010). Indicadores zootécnicos en un programa de pollos de engorde (broilers) con la aplicación de diferentes dosis de concentrado de ajo (*Allium sativum*), a la dieta alimenticia .UNESUM.Facultad de ciencias naturales y de la agricultura. Pag118. Disponible en la web: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/454>
- Yuño M. y Gogorza L (2008) Coccidiosis aviar: respuesta inmune y mecanismos de control en la industria avícola. Rev. Vet. 19: 1, 61–66 pág.
- Copete –sierra M (2013), pag 35.
- De Rodak BF, Fritsma GA y Keohane EM (2012) Hematology: clinical principles and applications , ed 4, St. Louis, Saunders.
- Estudio comparativo entre las técnicas de McMaster modificada INTA Bárbara Patricia Capello, Andrés Antonio Arce, Flavia Antonela Barbieri, Florencia Del Rio Alvarez, Laura Analía Lozina Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional del Nordeste-Corrientes Capital, Argentina
- Revisión de las zoonosis parasitarias del ganado ovino y sus factores de riesgo en Mallorca. Anabel Vidaña Martínez Grau de Biología Any acadèmic 2014-15
- Ciencia latina revista científica multidisciplinar, (2021), Antibioterapia natural para el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión en el comportamiento productivo del broiler, Ciudad de México, volumen 5, número 6, Disponible en la web: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1176.

EFECTO SUPLEMENTACIÓN AJO EN POLLOS DE ENGORDE

Peinado M, Ruiz R, Echavarría y Aranda-Holmedo. (2013). Garlic. derivative PTS-O modulates intestinal microbiota composition and improves digestibility in growing broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 181, 87–92

.