



Evaluación del 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 la ciudad de Popayán – Cauca.

Diana Marcela Prado Medina

Jeison Alexander Riascos Rojas

Universidad Antonio Nariño

Programa de Medicina Veterinaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Popayán

2023

Evaluación del 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 la ciudad de Popayán – Cauca.

Diana Marcela Prado Medina

Jeison Alexander Riascos Rojas

Trabajo presentado como requisito para optar al título de:

Médico Veterinario

Director:

Fernando Favian Castro. M.V. PhD.

Universidad Antonio Nariño

Programa de Medicina Veterinaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Popayán

2023

Página de Aceptación

Aprobado por el jurado evaluador en cumplimiento de los requisitos exigidos

Por la universidad Antonio Nariño para optar al título de

Médico Veterinario



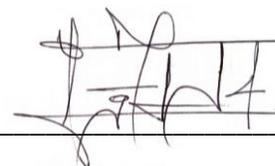
M.V. M.Sc. Martin Edgar Restrepo

Jurado evaluador



M.V. PhD. Fernando Favian Castro

Director



M. V y Z. Esp. Fredy Javier Angarita

Codirector

Tabla de contenido

<i>Resumen</i>	8
<i>Abstract</i>	9
<i>Introducción</i>	10
<i>Planteamiento del problema</i>	12
<i>Justificación</i>	14
<i>Objetivos</i>	16
Objetivo General	16
Objetivos Específicos	16
<i>Marco teórico</i>	17
<i>Antecedentes</i>	24
<i>Metodología</i>	29
Tipo de estudio	29
Línea de investigación	29
Población	29
Muestra y muestreo	29
Materiales	29
<i>Trabajo de campo</i>	29
<i>Trabajo en laboratorio</i>	29

Procedimiento	30
<i>Parasitología</i>	30
<i>Hematología y técnicas aplicadas</i>	31
<i>Parámetros productivos</i>	32
<i>Análisis estadístico</i>	32
Resultados y discusión	34
Conclusión	43
Referencias bibliográficas	44

Lista de figuras

Figura 1	31
Muestra coprológica	31
Figura 2	32
Extracción muestra de sangre	32
Figura 3	40
Ganancia diaria de peso (grs dia-1) de los pollos con los tres tratamientos establecidos	40

Lista de tablas

Tabla 1		34	Coprológico físico- químico
34	Tabla 2		35
	Coprológico vista microscópico		35
Tabla 3		36	Eritrograma de pollos de
engorde	36	Tabla 4	
38	Leucograma de pollos de engorde		38
Tabla 5		39	Plaquetas y proteínas totales de
	pollos de engorde	39	Tabla 6
40	Promedios de peso de los animales experimentales con diferentes niveles de		
	inclusión de ajo en la dieta en los días 1, 7, 14, 21 y 28 post tratamiento	40	Tabla 7
41	Ganancia de peso por semanas		41

Resumen

La medicina tradicional tiene una amplia gama de productos que se utilizan para tratar diferentes enfermedades, además son de fácil acceso para pequeños y medianos productores. Muchos productos naturales tienen efecto sobre diferentes tipos de bacterias y también son utilizados como suplementación extra al alimento comercial para un mejor desarrollo en menor tiempo. Por ello, el objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de la suplementación con ajo (*Allium*

sativum) sobre carga parasitaria, valores hematológicos e indicadores de producción permitiendo estudiar y analizar los resultados tomados en tres momentos día 0, 21, y 42 de edad en individuos al azar. Para el desarrollo del estudio se dividieron los pollos en diferentes cubículos quedando conformados por 20 individuos cada rote nombrados 1,2, y 3. Siendo que el lote 1 fue suplementado con 30 gramos de ajo, lote 2 con 60 gramos de suplemento de ajo y lote 3 siendo el grupo control; permitiendo analizar en cada uno los rendimientos y el efecto del suplemento de ajo, a nivel sistémico, digestivo y productivo. Encontrándose normalidad en el eritrograma, discusión en algunas alteraciones del leucograma y su procedencia, problemas de parasitismo en el estudio coprológico y su correlación con el efecto de la suplementación con ajo y una notable ganancia de peso en los lotes tratados con respecto al lote control.

Palabras clave: medicina tradicional, bacterias, nivel sistémico, digestivo, productivo, ganancia de peso.

Abstract

Traditional medicine has a wide range of products that are used to treat different diseases, and are also easily accessible to small and medium-sized producers. Many natural products have an effect on different types of bacteria and are also used as an extra supplement to commercial feed for better development in less time. Therefore, the objective of this research was to study the effect of garlic (*Allium sativum*) supplementation on parasite load, hematological values and production

indicators, allowing us to study and analyze the results taken at three moments on days 0, 21, and 42 of age in random individuals. For the development of the study, the chickens were divided into different cubicles, being made up of 20 individuals each rotated 1,2, and 3. Being that batch 1 was supplemented with 30 grams of garlic, batch 2 with 60 grams of garlic supplement and batch 3 being the control group; allowing to analyze in each one the yields and the effect of the garlic supplement, at a systemic, digestive and productive level. Finding normality in the erythrogram, discussion of some leukogram alterations and their origin, parasitism problems in the coprological study and its correlation with the effect of garlic supplementation and a notable weight gain in the treated batches compared to the control batch.

Keywords: traditional medicine, bacteria, systemic, digestive, productive level, weight gain.

Introducción

Los logros en esta industria han derivado de muchos factores, (Tavernari et al., 2008) dice que “La avicultura es una actividad que ha alcanzado grandes avances mundiales en las últimas décadas y esto se debe principalmente a la acción conjunta entre genética, nutrición, sanidad y manejo. Los procesos de selección en pollos de engorde han sido orientados a mejorar el rendimiento en carne y aumento de peso rápidamente”.

La producción avícola se considera generalmente un complemento de otras actividades de subsistencia, Fonseca (2010) comenta que “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 con el pasar del tiempo se ha caracterizado por tener una producción avícola sensata, Bohórquez (2014) comunica que “Las empresas de la producción avícola están comprometidas en cumplir todas las normas necesarias para evitar, o por lo menos limitar el posible ingreso de microorganismos patógenos a los planteles productivos, 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”.

Analizando las aves de producción, (López et al., 1994) comenta que “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 y gastroenteritis viral, que tienen lugar en el tracto digestivo de los animales.

Las aves son hospederos de una gran variedad de parásitos, (Ruiz et al., 2022) menciona que “Se reportan en aves de traspatio como problema principal de parásitos internos a *Trichuris spp*, *Eimeria tenella*, *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarium*, *Capillaria spp*, *Strongyloides avium* y *Raillietina spp*.”

El tracto digestivo del pollo alberga un microbiota muy compleja, (Peinado et al., 2014) dice que “Actualmente existe una amplia gama de sustancias, presentes en el alimento o utilizadas como aditivos en nutrición aviar, cuyos efectos beneficiosos se relacionan habitualmente con modificaciones en la composición de la microbiota digestiva”.

Es así que considerando las propiedades que tiene el uso de extracto de ajo como alternativa a los aditivos promotores de crecimiento en pollos de engorde, (Espinoza et al., 2009) resalta que “Dentro de las alternativas propuestas, el extracto de ajo ha sido considerado por la variedad de características nutricionales y medicinales dentro de las que se incluye su participación en actividades hipolipémicas, antimicrobianas, antiparasitarias, antifúngicas, antibacteriales, anti cancerígenas, hepatoprotectivas, antitrombóticas, protectores cardiovasculares, inmunogénicas, glicémicas e inmunomoduladoras”.

“El presente proyecto de investigación aspira, evaluar el efecto de la suplementación del ajo (*Allivium sativum*) en relación con la carga parasitaria, valores hematológicos e indicadores productivos de pollos de engorde de la línea Ross, y dar a conocer los resultados a los productores, sobre el costo beneficio del ajo como suplemento nutricional” (Álvarez y Gómez, 2020).

Planteamiento del problema

Para elaborar una propuesta de mejora en la producción de aves, Camacho y Vinchira (2016) mencionan que “Una constante preocupación es la mejora productiva de la explotación aviar por parte del pequeño y mediano productor, en ocasiones por desconocimiento, 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 genera pérdidas económicas por la mortalidad y morbilidad de las aves. Por lo anterior se pueden implementar medidas asequibles de mejora para el pequeño productor, donde sea viable para su economía. Una alternativa de medicina tradicional utilizada es la implementación empírica de las personas del campo suministrando 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, entre las cuales se encuentra que contribuye a la disminución de la carga parasitaria, contiene zinc y selenio considerados antioxidantes naturales, que mejora la calidad de la canal, al igual que su palatabilidad”.

La hematología es una rama de la medicina, Becerra (2020) afirma que “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 como parásitos, úlceras o neoplasias, coagulopatías secundarias a aflatoxicosis por roenticidas, hemoparásitos, septicemias, toxinas, clamidiosis, micobacteriosis, aspergilosis, hipotiroidismo, hiperestrogenismo y leucemia”.

Con este parámetro se quiere destacar que efecto tiene el suplemento de ajo a nivel sistémico del ave desde los primeros días de vida.

En el concepto de parasitismo, Bocha (1982) afirma que “El parasitismo es un tipo de asociación entre dos seres vivos en el que el beneficio es exclusivamente unilateral, denominándose parásito al ser que resulta beneficiado de esta simbiosis o vida conjunta, y hospedador al otro organismo es afectado por esta vida de asociación”.

Las aves de corral son más propensas a sufrir enfermedades rápidamente, Sánchez (2022) sugiere que “Las aves de producción, así como otras especies deben estar en constante vigilancia, ya que por la patogenicidad de algunos parásitos internos ocasionan retraso del crecimiento, y altera la conversión alimenticia”.

Hasta el momento solo se registra una publicación relacionada con estudio de parasitismo interno y valores hematológicos, en pollos de engorde de la línea Ross, en la ciudad de Popayán; de ahí la importancia de la aplicación de medidas sanitarias a criaderos de pollo 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 la carga parasitaria, su relación con valores hematológicos e indicadores de producción. “La importancia radica en la existencia de una larga tradición en la producción de aves de traspatio (criollas), por ser parte de la cultura culinaria. Esta crianza se caracteriza por los bajos costos de inversión y la facilidad en su manejo. Sin embargo, el porcentaje de mortalidad en los pollitos es alto, sobre todo en épocas de mucha lluvia y alta humedad. En este periodo las infecciones bacterianas aumentan en las aves domésticas, y disminuye la eficiencia con que estas digieren y absorben los alimentos (Chávez y Vera, 2016).

Sin embargo, hay inconvenientes que afectan el desempeño de las aves, Luka y Ndams (2007) mencionan que “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”.

Gómez y Montaña (2007), en su estudio titulado: “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”.

Los antibióticos son medicamentos que combaten infecciones, sin embargo, tienen efectos colaterales, Marshal y Levy (2011) debatieron que “los antibióticos promotores de crecimiento que se utilizan fueron cuestionados en el año 1975 por expertos microbiólogos que realizaron un estudio prospectivo in vivo/in situ con dosis bajas de oxitetraciclina encontrando que las granjas que administraban este fármaco en comparación con las que no, tenían bacterias (*E. Coli*) más resistentes en el intestino”

Las bacterias mutan para su supervivencia, Economou y Gousia (2015) dicen que “todos los residuos de desecho (excremento, agua residual o restos biológicos) incluían grandes cantidades de bacterias que portan genes de resistencia, los cuales se eliminaban al ambiente por medio de vectores y fómites, cuya peligrosidad recae en ser techo de diseminación de bacterias con un potencial de resistencia a antibióticos y todo debido al su uso indiscriminado”.

Según Alós (2015) “existen productos naturales con utilidad antibacteriana, que podrían parar el ingreso y persistencia de bacterias en cuyos genes se llevan elementos genéticos móviles y de resistencia a fármacos que se están expandiendo rápidamente”. Así, “es posible contar con productos naturales como alternativa en la alimentación de pollos de engorde que han demostrado estar involucradas en el mejoramiento del estado inmunológico, aumento de peso y una mejor utilización de los nutrientes, siendo efectivos desde el punto de vista técnico y económico. Aquí la importancia de implementar el suplemento de ajo en el concentrado diario de las aves.

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 la ciudad de Popayán – Cauca durante el periodo 2022-2023.

Objetivos Específicos

- 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.
- Determinar los parámetros hematológicos en pollos de engorde de la línea Ross clínicamente sanos de acuerdo a la suplementación con ajo.
- Evaluar los parámetros productivos del pollo de engorde de la línea Ross suplementados con ajo.

Marco teórico

En resumen, de la producción avícola y su desarrollo, Rivera (2013) menciona que “Existen dos teorías, la primera que la gallina llegó de la Polinesia antes del descubrimiento de América y la otra que la introdujeron los españoles. El capellán del ejército de Nicolás de Federmán, clérigo Juan Verdejo, fue el primero que trajo gallinas a la sabana de Bogotá en el año 1539. Históricamente, en el año 1920 se hicieron importaciones de aves a Colombia; año 1926 el Gobierno Colombiano menciona oficialmente la avicultura por primera vez; año 1930 crece el interés en la avicultura y surgen pequeñas granjas avícolas; año 1950 el virus de Newcastle ocasionó una crisis notable en la avicultura colombiana con 12 millones de muertes, año 1956 se da especialmente énfasis en la avicultura y el control de diversos aspectos de la salud pública nacional capacitando Médicos Veterinarios en el diagnóstico integral de enfermedades avícolas; año 1968 nace la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas especialistas en avicultura; año 2013 Colombia disfruta de un reconocimiento internacional por logros en la avicultura”.

Desde el punto de vista productivo, Cardona (2013) enuncia que “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”.

Según Aho (2012) dice que “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 blanco y de tamaño pequeño este tipo de ave posee rusticidad y excelentes rendimientos a la canal”.

Hay particularidades que se buscan en los pollos de engorde, Aviagen (2018) menciona que “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”.

Como definición del ajo, (Ramírez et al., 2016) dice que “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, 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”.

El origen y la historia del ajo, Beuchat y Golden (1989) mencionan que “El ajo, es una planta comúnmente utilizada como agente saborizante y condimento en los alimentos. El ajo (*Allium savitum*), pertenece a la familia de las liláceas, junto con la cebolla, el puerro y el tulipán. Es probablemente el alimento con potencial antimicrobiano más consumido. Las propiedades medicinales del ajo han sido estudiadas desde hace siglos. La alicina es el principal compuesto del mismo, en concentraciones de 1:85,000. En pruebas de laboratorio se ha demostrado como bactericida, con un amplio espectro para microorganismos grampositivos y gramnegativos”.

Como características del ajo, (Brown et al., 2015) comenta que “Las hojas son planas y delgadas, de hasta 30 cm de longitud. Las raíces alcanzan fácilmente profundidades de 50 cm o más. Las flores son blancas y en algunas especies el tallo también produce pequeños bulbos. El bulbo de piel blanca forma una cabeza dividida en gajos que comúnmente son llamados dientes. Cada cabeza puede contener de 6 a 12 dientes, cada uno de los cuales se encuentra envuelto en

una delgada película de color blanco o rojizo. Cada uno de los dientes puede dar origen a una nueva planta, ya que poseen en su base una yema terminal que es capaz de germinar incluso sin necesidad de plantarse previamente”.

Otras características del ajo, (García, et al., 2007) mencionan que “El ajo está constituido por el bulbo subterráneo, conocido vulgarmente como cabeza de ajo. Este, a su vez, está compuesto por un número variable de bulbillos (los dientes), que están insertados sobre un eje aplastado. El ajo contiene numerosos componentes activos, de entre los que destacan sus compuestos azufrados. Si el bulbo está intacto y fresco, el componente mayoritario identificado es la aliina o sulfóxido de S-alil-cisteína (aminoácido azufrado). La aliina es una sustancia inodora e inestable, pero, además de esta, en el bulbo intacto se encuentran otros compuestos azufrados solubles en medio acuoso, como son los sulfóxidos S-metil-L-cisteína y S-propenil-S-cisteína, S-glutación, g-glutamyl-S-alil cisteína, y g-glutamyl-S-alil-mercapto-L'Cisteína. Cuando los bulbos de ajo se almacenan a baja temperatura, la aliina se mantiene inalterable, mientras que cuando el ajo es machacado o triturado, la aliina se transforma en alicina y otros compuestos azufrados (tiosulfatos), por la acción de la enzima aliinasa. Estos últimos son muy inestables y se transforman con extrema rapidez en otros compuestos organosulfurados: sulfuro de dialilo, disulfuro de dialilo (mayoritario en la esencia de ajo), trisulfuro de dialilo y ajoenos, todos ellos solubles en medio oleoso. El principal efecto antimicrobiano de la alicina se debe a la reacción química de la misma con varias enzimas pertenecientes al grupo tiol. En el caso de las bacterias, la alicina inhibe específicamente las enzimas acetato quinasa y la fosfotransacetilCoA sintetasa, esenciales para la formación de acetil-CoA. Un estudio ha mostrado también que la alicina a inhibe la síntesis de proteínas y de ADN en cepas de *salmonella typhimurium*, sin embargo, el efecto inhibitorio en la síntesis de ARN fue inmediato, lo que sugiere que este podría ser su blanco primario sobre el cual actúa”.

La sangre es un compuesto de líquidos y sólidos, (Thrall et al., 2012) menciona que “La sangre de las aves, así como la de los mamíferos contribuyen con información relevante, con la sangre se puede hacer diversas técnicas, entre ellas tenemos: la hematología, química”.

Según Samour (2010) dice que los “Hematíes y los constituyentes de la sangre, en cambio la química se encarga de evaluar diversas sustancias normales y anormales que presenta la sangre” (p,32). “Hoy en día la hematología se encarga de estudiar la sangre y sus componentes, se lo toma muy en cuenta en el diagnóstico de laboratorio clínico ya que brinda información importante a la medicina aviar. El análisis hematológico ayuda evaluando la salud y trastornos que están afectado a los pollos, realiza seguimientos de la evolución del paciente frente a terapias y poder dar un pronóstico de dicho individuo” (p,35). “Ellos mencionan que en los últimos quince años se ha realizado avances notables al uso de análisis hematológicos para el diagnóstico diferencial de trastornos patológicos en las aves, se han ido desarrollando conjuntamente con otras áreas de la medicina aviar tales como la nutrición, tratamientos, entre otros” (Samour, 2010, p,32).

Como funciones del hemograma para su interpretación, Romero y Guzmán (2006) mencionan que “El hemograma consiste en medir el tamaño, el número y la madurez de diversos glóbulos sanguíneos en un volumen de sangre específico, al evaluar el hemograma nos ayuda a determinar anomalías en la producción y destrucción de las células sanguíneas, estas anomalías pueden indicar que el animal presenta una enfermedad o infección” (p,5).

Como importancia del análisis de la sangre, (Thrall. et al., 2012) afirma que “La obtención de sangre para su análisis es una manera rápida de saber cómo están funcionando las diferentes partes del cuerpo”.

De esta manera, Pérez (2018) menciona que “la sangre del animal a lo largo de la vida va renovándose y abasteciéndose con frecuencia, la célula hematopoyética pluripotente es encargada de este proceso, y a su vez da origen a los eritrocitos, leucocitos y trombocitos”.

Los parámetros que califica el hemograma son variados, Becker (2001) afirma que “Este examen entrega datos sobre hematocrito, concentración de la hemoglobina, concentración de hemoglobina corpuscular media, volumen corpuscular medio, recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas”.

Los productos de desecho también son importantes para la evaluación del estado del animal, Gavazzi (2019) dice que “Todas las aves, con la excepción de los *ratites* (avestruces, etc), emiten simultáneamente heces y orina; sin embargo, estos excrementos pueden ser muy diferentes, dependiendo de las especies a las que pertenecen. Los *Psittaciformes* (menos los Loris) producen heces que consisten en: una parte oscura (generalmente de color marrón o verde), que consiste en las heces, una porción de crema blanca o de color blanco amarillento, que consiste en las sales de ácido úrico; una parte líquida y generalmente transparente, que es la orina. En un paciente sano estas tres porciones son distinguibles, pero pueden aparecer alteradas en el curso de las enfermedades. Un examen coprológico es un examen no invasivo que no provoca estrés por parte de la mascota y que puede dar muchas informaciones. Se puede efectuar en directo o por flotación, el material necesario es una muestra fresca de heces del paciente, un portaobjetos, suero fisiológico, un cubreobjetos y un microscopio. Este examen ayuda a detectar infecciones parasitarias y/o fúngicas que podrían poner en riesgo la vida del animal”.

En el concepto de clostridiosis, Soriano (2019) enuncia que “La clostridiosis es una enfermedad que se relaciona con las toxinas producidas por *Clostridium perfringens* tipo A y C. *Clostridium perfringens* es una bacteria gram positiva y anaeróbica obligada, que forma parte de la microbiota intestinal. La aparición de la enfermedad se relaciona con una proliferación

excesiva de la bacteria. Afecta normalmente a pollos de entre 2 y 5 semanas de edad. La transmisión se realiza mayoritariamente vía feco-ora. La adición de altos niveles de trigo, cebada, centeno o avena, que tienen un alto nivel en fibra no digerible, aumentan la viscosidad de la ingesta y disminuye su digestibilidad. A su vez, son sustrato utilizable por la microflora y pueden variar el equilibrio y los tipos de microorganismos mayoritarios. Además, el aumento de la viscosidad también se asocia al aumento de la producción de moco, creando un ambiente favorable para el crecimiento de *Clostridium* frente a otras especies. La presentación varía desde una enfermedad aguda con alta mortalidad y grandes pérdidas económicas, hasta un proceso subclínico en el que sólo disminuye la productividad y que es difícil de diagnosticar. Pueden observarse animales deprimidos, con las plumas erizadas, deshidratados y con diarrea. La enfermedad permanece en la granja durante 5-10 días, y la mortalidad varía generalmente entre el 2 y el 10%, pero puede llegar al 50% en brotes severos. Las lesiones suelen aparecer en el intestino delgado (yeyuno e íleo), que aparece distendido y muestra focos necróticos de pequeño tamaño, observables desde el exterior y desde el lumen. El hígado también puede verse afectado a causa de las toxinas producidas por la bacteria. El diagnóstico diferencial se realiza en comparación con coccidiosis y micotoxiosis. En laboratorio se realiza la tinción gram del raspado de la mucosa intestinal, donde se visualizan bacilos grampositivos. El tratamiento antibiótico ante la aparición de la enteritis necrótica incluye el uso de bacitracina, penicilina o lincomicina, normalmente en el agua de bebida. La prevención se realiza reduciendo la inclusión de los ingredientes que participan en el desarrollo de *Clostridium perfringens*, como las harinas de pescado, el trigo, la cebada, el centeno o la avena. En caso de que no exista otra opción, y deban incluirse en la formulación estos productos en mayores cantidades, el uso de enzimas de polisacáridos no amiláceos y de proteína de alta calidad reduce el riesgo de aparición de la enfermedad, es adecuado colaborar en mantener una flora intestinal sana y equilibrada”.

Representa una aparición de cambios fisiológicos y metabólicos que conllevan a una acumulación excesiva de líquidos, Calagua (2019) afirma que “El síndrome ascítico constituye un problema de importancia mundial en el pollo de engorde, teniendo mayor incidencia en las zonas de mayor altitud. No es una enfermedad, sino una condición patológica que se relaciona generalmente con la acumulación de fluido corporal, especialmente en la cavidad abdominal. Este fluido está compuesto de linfa y plasma sanguíneo, y se produce por la incapacidad del organismo de suplir la demanda de oxígeno requerida (hipoxia). Los signos externos observados en los pollos son: abdomen distendido, jadeo, cianosis de cresta y barbillas, cresta atrofiada, cabeza pálida, comportamiento letárgico, plumaje erizado. Los pollos afectados caminan con dificultad y cuando se manipulan puede palparse el fluido en la cavidad abdominal. La etiología está relacionada con el factor genético que se asocia a la constante selección genética de líneas comerciales que tienden a alcanzar rápidamente el peso corporal del mercado. La alta velocidad de crecimiento origina una alta demanda de oxígeno para su actividad metabólica y que propician en las aves mayor susceptibilidad de padecer el síndrome ascítico. El crecimiento a casi 100 veces el peso inicial en 8 semanas no puede mantenerse sin aumentos, igualmente dramáticos en las capacidades funcionales del corazón y los pulmones. La mala ventilación es otro de los factores determinantes para desencadenar este síndrome. En esta situación, los pollos no pueden oxigenar su organismo de manera eficiente, produciendo un incremento en la presión pulmonar debido a la hipoxia, generando falla ventricular derecha y consecuente acumulación de líquido en la cavidad abdominal”.

Antecedentes

En la revisión de trabajos previos e investigaciones realizadas que sirvieron como apoyo para la realización del estudio y para futuros debates de los resultados obtenidos, se encontró que:

Jaramillo (2019), en su trabajo titulado: Evaluación del extracto de ajo (*Allium sativum*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) en el agua de bebida y su efecto en los parámetros productivos y salud intestinal de conejos, pollos de engorde y cerdos, relaciona en su trabajo:

En el caso del pollo de engorde, entre los 0 – 4 días, hay un predominio de *Enterobacteriaceae* y *Enterococcus* que descenderá paulatinamente, a medida que el pollo crece. Entre los 2 – 4 días inician su desarrollo los lactobacillus y permanecerán relativamente estables durante el periodo de crecimiento del ave. Desde los 7 días, los anaerobios estrictos colonizan el ciego. De esta forma, diversos grupos microbianos se establecerán en los diferentes segmentos, hasta los 21 días de vida, aproximadamente. Se considera que entre 21 – 40 días la población microbiana intestinal alcanza niveles estables. Sin embargo, este periodo también puede ser aprovechado para el establecimiento de flora patógena como *Clostridium perfringens* o salmonela o para la infestación parasitaria, principalmente por parásitos del género *Eimeria*, dependiendo del estado de salud del animal, de la presencia de microorganismos en el medio ambiente o de otros factores. Además, se ha establecido una relación entre la infestación de coccidias de *Eimeria* con la prevalencia de enteritis necrótica provocada por *Clostridium perfringens*.

Silva (2018), en su trabajo titulado: “Rendimiento productivo del *allium sativum* var. *pekinense* (ajo) en pollos Broiler” relaciona en su resumen:

En el programa de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se evaluó el efecto de diferentes niveles de *Allium*

sativum var. *Pekinense* (ajo) macerado en el agua bebida (T1:3,3 ml/lit agua, T2: 4,4 ml/lit agua), en pollos Broiler línea Ross 308, comparados con tratamiento de control (T0: balanceado comercial). Para este trabajo utilizaron un total de 180 aves; los resultados se analizaron bajo un diseño completamente al azar, mediante un análisis de varianza (ADEVA), con niveles de significancia de ($P \leq 0,05$), con el estadístico Tukey para la separación de medidas. Los parámetros productivos demostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Para la variable peso final los mejores resultados se dieron con el T1 con valores de 3034,73 g. en tanto que para la ganancia de peso los mejores resultados obtuvieron en el T1 con una medida de 2989,79 g; para la variable de consumo de alimento el mayor valor se obtuvo en el T2 con un consumo de 5368,92 g; mientras que el consumo más bajo se dio en el T0 con 5279,53 g; por otro lado la mejor conversión alimenticia se presentó con el T1 con valores de 1,79, en cuanto a la mortalidad se obtuvo valores de 3,33% tanto para el T1 y T2, finalmente la mayor rentabilidad se obtuvo en el T1 con un valor 1,29 es decir por cada dólar invertido se gana 29 centavos de dólar.

Tamayo (2020), en su trabajo titulado: “Respuesta productiva en pollos de engorde en etapa de crecimiento suplementados con un promotor natural versus un antibiótico promotor de crecimiento” relacionan en su resumen:

El presente estudio fue evaluar la respuesta productiva en pollos de engorde en etapa de crecimiento suplementados con un promotor natural versus un antibiótico promotor de crecimiento; para ello 144 pollos de engorde machos fueron distribuidos de acuerdo a un diseño completamente al azar en 3 tratamientos experimentales, con 4 repeticiones y 12 aves por repetición. Los tratamientos experimentales se dividieron en tres dietas: Dieta sin aditivos (D1), dieta con promotor natural (D2) y dieta con antibiótico promotor de crecimiento (D3). Semanalmente se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento,

índice de conversión alimenticia, porcentaje de uniformidad, porcentaje de viabilidad y el factor de eficiencia productiva europeo. La retribución económica se evaluó a los 35 días de edad. Se efectuó el análisis de Varianza y Prueba de comparación de medias de Tukey. Se obtuvo que la mayor ganancia de peso fue en el tratamiento con promotor natural (D2) seguido de los tratamientos con antibiótico promotor de crecimiento (D3) y control (D1). El menor consumo de alimento lo obtuvo el tratamiento D2. La conversión alimenticia fue estadísticamente ($P < 0.05$) menor en las aves del grupo D2. El factor de eficiencia productivo europeo ($P < 0.05$) fue mejor entre los pollos del tratamiento D2 y D3. El promotor natural puede reemplazar eficientemente a los promotores de crecimiento tipo antibióticos en la alimentación de los pollos de engorde, enfocado a la tendencia mundial sobre la prohibición del uso de antibióticos que afectarían la salud del consumidor.

Camacho y Vinchira (2016), en su trabajo titulado: “Correlación entre el suministro de extracto de ajo en pollos Broiler como promotor de crecimiento”, relación en su resumen:

En los sistemas de producción avícola, la alimentación e incorporación de aditivos y/o suplementos juega un papel importante en el desarrollo de los animales, también en el rendimiento económico productivo. Se pretende realizar la comparación en ganancia de peso diario (GPD), costos de producción (CP), palatabilidad de canal (PC), rendimientos de carne en ala, pierna y perril en de los pollos Broiler de engorde, el estudio tuvo un periodo de 40 días, con el fin de evaluar los efectos del uso de sustancias como fuentes precursoras de ganancia de peso y crecimiento de las aves. Para el desarrollo del estudio se realizó una distribución y selección de dos grupos homogéneos conformados por 10 animales o réplicas, de 3 días de edad. A cada grupo de animales se le asignó un tratamiento, el tratamiento control consistió en el suministro convencional de concentrado comercial para pollos de engorde marca Contegral según recomendaciones de la casa

incubadora de donde proviene los animales, el segundo tratamiento se agregó el concentrado y el extracto de ajo en proporción al 2%. Para la cuantificación de las variables y análisis estadístico de los resultados se utilizó un diseño estadístico completamente al azar apoyados en el Spss20 mediante las pruebas de Duncan, Tukey y chi cuadrado.

(Berkhout, 2021), en su trabajo titulado: “Efecto del eugenol y el ajo en los pollos de engorde sometidos a NE”, relaciona en su resumen:

Este estudio demostró que la inclusión en la dieta de un producto microencapsulado compuesto por eugenol y tintura de ajo tiene el potencial de mejorar el rendimiento y la salud intestinal, y de reducir la gravedad del desafío de Enteritis Necrótica clínica. Sin embargo, como las aves alimentadas con Naracina y Nicarbazina fueron más protectoras en el control de la Enteritis Necrótica clínica, la combinación de antimicrobiano, eugenol y tintura de ajo (10%) no logró ejercer efectos sinérgicos en las presentes condiciones.

Valerio (2020), en su trabajo titulado: “Efecto de la administración de un extracto vegetal de ajo en el control de la coccidiosis aviar en pollos parrilleros”, relaciona en su resumen:

En la actualidad la producción avícola alcanza una gran expansión y para lograr una alta producción de carne en pollos parrilleros, es de suma importancia satisfacer planteos nutricionales y sanitarios, motivando la utilización de diferentes productos de origen vegetal. Una de las enfermedades más comunes y persistentes que afectan a la producción avícola en nuestro país y en el mundo que infiere negativamente sobre los parámetros productivos y provoca grandes pérdidas económicas, es la coccidiosis aviar, a pesar de los adelantos en el uso de productos farmacológicos y últimamente de origen natural, en el manejo, nutrición y genética. El objetivo de este trabajo fue evaluar experimentalmente el efecto de la incorporación de un extracto natural de ajo, *Allium sativum*, en las raciones,

sobre los coccidios en pollos parrilleros y el efecto sobre los valores productivos. El ensayo fue llevado a cabo en el Bioterio de la Universidad Nacional de Luján. Los animales fueron inoculados con un pool de coccidios a los 18 días de vida. Los diagnósticos se realizaron a los 5 y 7 días post-inoculación para las presentaciones subclínicas de la enfermedad, que se empleó el método de los Raspajes Seriados de Mucosa Intestinal y a través de necropsias con observación de lesiones intestinales de acuerdo a la escala de Johnson y Reid para las presentaciones clínicas de la enfermedad. Semanalmente se pesaron todos los animales junto al consumo total de alimento durante todo el período del ensayo para calcular la conversión alimenticia. Se concluye que la adición del extracto vegetal de ajo, no demostró tener una acción coadyuvante en el control de la coccidiosis aviar, pero sí se observó una leve mejora en los índices productivos.

(Jaswinder, et al., 2015) en su trabajo titulado “Respuesta Suplementación con ajo en el rendimiento comercial de pollos de engorde: una revisión” comenta:

El ajo (*Allium sativum*) tiene múltiples funciones beneficios debido a la posesión de azufre que contiene compuestos, varias enzimas, aminoácidos y minerales.

Suplementación de ajo en polvo en la dieta basal de pollo de engorde aumentó significativamente el peso corporal ganancia y tasa de conversión alimenticia y puede tener la potencial para ser una alternativa al crecimiento de antibióticos promotor para pollos de engorde. Por lo tanto, se concluyó que el ajo tiene el potencial de reemplazar los promotores de crecimiento de antibióticos prevalentes con un agregado ventajas de hacer un producto orientado al consumidor.

Metodología

Tipo de estudio

Experimental de bloques completamente al azar.

Línea de investigación

Producción animal ecológica.

Población

Pollo de engorde de la línea Ross.

Muestra y muestreo

Se trabajó con un total de 63 pollos de la raza Ross, distribuidos en tres lotes cada uno con 21 pollos y en cada lote se establecieron tres tratamientos.

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 utilizados en el galpón para la recolección de muestras fueron: overol, bata de laboratorio, gorro o cofia, guantes de látex, tapabocas, botas plásticas, espátula pequeña para recolectar heces, termoplástico o nevera de icopor, cámara fotográfica y marcadores.

Trabajo en laboratorio:

Se mandó a procesar las muestras en un laboratorio de Popayán y los implementos utilizados fueron: portaobjetos, cubreobjetos, tubos EDTA, 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 colectadas se procesaron en un laboratorio de Popayán.

A la llegada de los pollos se realizó 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 al día 7 de vida, en donde los 62 pollos de la línea Ross fueron seleccionados por pesos y distribuidos en tres cubículos de acuerdo a los pesos lote 1 de 21 pollos, lote 2 de 21 pollos, y lote 3 de 20 pollos, tomándose muestra coprológica y sanguínea a un individuo de cada lote. Se realiza pesaje de los pollos a los 14 días de vida nuevamente para llevar control de la ganancia de peso cada 7 días, al día 21 de vida se hace una toma de muestra coprológica y sanguínea de un individuo de cada lote al azar, nuevamente se calcula en porcentaje la ganancia de peso, el día 28 de vida se realiza pesaje de los 3 lotes y el día 40 del estudio se realiza el sacrificio de los tres lotes 1,2 y 3.

Parasitología

El galpón artesanal se dividió en tres lotes, cada uno con tres tratamientos el tercero solo de concentrado comercial, segundo concentrado comercial con 60 gramos de suplemento de ajo, el primero concentrado comercial con 30 gramos de suplemento de ajo. Cada lote con 21 animales, las muestras fueron tomadas en animales escogidos al azar en los siguientes días de crianza 7, 21 y sacrificio. Las muestras se tomaron directamente de la cloaca y se realizó prueba de flotación, directa y Técnica de McMáster. Para realizar la colecta se tomó la muestra de

materia fecal con hisopo rectal, se llevó la muestra refrigerada y referenciada al laboratorio en Popayán donde se solicitó que se realizarán las técnicas ya mencionadas, resultados que se enviaron vía correo electrónico.

Figura 1

Muestra Coprológica



Girard R, 2007.

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

Hematología y técnicas aplicadas

El galpón artesanal se dividió en tres lotes, cada uno con tres tratamientos el tercero solo de concentrado comercial, segundo concentrado comercial con 60 gramos de suplemento de ajo, el primero concentrado comercial con 30 gramos de suplemento de ajo. Cada lote con 21 animales, las muestras se tomaron en animales escogidos al azar en los siguientes días de crianza 7, 21 y sacrificio. Las muestras se tomaron del ala braquial (ver figura 2) se obtuvo por punción con aguja y se recogieron en un tubo EDTA (tapa lila) para ser llevada al análisis de laboratorio.

Figura 2**Extracción muestra de sangre**

Kaminsky, 2003

Nota: Muestra de sangre tomada de la vena braquial.

Parámetros productivos

Los parámetros de la producción se calcularon con base a los datos obtenidos en la conversión alimenticia, los parámetros tenidos en cuenta es el consumo de concentrado de cada lote, medido en gramos por día. De esta manera se sacó un acumulado del consumo en una semana para compararlo con el promedio del peso obtenido de las aves de cada lote en las semanas de trabajo hasta el día del sacrificio.

Análisis estadístico

Se aplicó una estadística descriptiva en cualquier análisis estadístico teniendo como resultado 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.

Resultados y discusión

Se elaboró el análisis de los resultados en tres parámetros, parasitología, hematología e indicadores de producción, para verificar los cambios significativos que provee la suplementación con ajo en la dieta de los pollos en tres momentos.

La tabla inicial muestra los exámenes coprológicos y su evaluación físico – química tomando como criterio el aspecto, color y moco en los 3 momentos evaluados (tabla 1).

Tabla 1

Coprológico físico- químico.

Coprológico físico - químico	M1		
	Pollito 1		Pollito 2
Aspecto	Líquido		Normal
Color	Café		Verde
Moco	Negativo		Negativo
	M2		
	G1	G2	G3
Aspecto	Blando	Líquido	Blando
Color	Verde	Café	Verde
Moco	Negativo	Negativo	Negativo
	M3		
	G1	G2	G3
Aspecto	Blando	Blando	Blando
Color	Verde	Verde	Verde
Moco	Negativo	Negativo	Negativo

El examen físico - químico es muy importante en el acercamiento a la evaluación de la salud del paciente desde el aspecto macroscópico podemos observar presencia de sangre, pus o parásitos adultos.

En los resultados obtenidos solo se obtuvo señales que nos podían guiar y descartar la presencia de posibles patologías que posteriormente serían corroboradas bajo vista microscópica.

La evaluación microscópica del estudio coprológico fue realizada para ver el efecto del ajo con la carga parasitaria y tener en cuenta los agentes específicos que están relacionados (tabla 2).

Tabla 2

Coprológico vista microscópico.

Coprológico microscopico	M1		
	Pollito 1		Pollito 2
Flora bacteriana	Aumentada predominio bacilar		Aumentada predominio bacilar
Vista microorganismos	<i>Entamoeba spp</i> ++ / bacterias gram negativas		no se observan parásitos
	M2		
	G1	G2	G3
Flora bacteriana	Aumentada mixta	Aumentada mixta	Aumentada mixta
Vista microorganismos	<i>Clostridium spp</i> ++	<i>Clostridium spp</i> ++	<i>Clostridium spp</i> ++
	M3		
	G1	G2	G3
Flora bacteriana	Aumentada mixta	Aumentada mixta	Aumentada mixta
Vista microorganismos	<i>Clostridium spp</i> +++	<i>Clostridium spp</i> +++	<i>Clostridium spp</i> +++

En el primer momento en el grupo 1 se observó *Entamoeba spp*, que es un tipo de protozoo invasivo que puede adquirir el animal por medio de fómites en el transporte hacia el galpón y la presencia de bacterias gram negativas, en el grupo 2 no se observan parásitos. En el momento 2 y 3 se observó *Clostridium spp*.

La colonización de *Clostridium spp* se debe a que el ambiente en donde estaba ubicado el galpón no era el adecuado por sus altos niveles de humedad. Además, se coincide el momento de la exploración de campo con una temporada lluviosa, provocando así la multiplicación de esporas de *Clostridium spp* en la zona y elevando el porcentaje de contagio por esta bacteria.

También se tiene una correlación entre el crecimiento de la vellosidad intestinal y la producción de moco, por la nueva génesis de células de mucosas superficiales y como consecuencia “se obtiene un ambiente propicio para la proliferación de este parásito” (Soriano, 2019), superando en su medida al efecto bactericida y bacteriostático de la cantidad suplementada de ajo. En comparación con los resultados arrojados de coprológica en 2022 “Los huevos de coccidia estuvieron presentes en el rote 1 los resultados finales para el rote 1 dichos huevos de

coccidia aumentaron, en el rote 2 y 3 solo se presentó *Trichostrongylus* en los resultados finales los huevos de *Trichostrongylus* bajaron en cantidad moderada” (Sánchez, 2022). Está claro resaltar la efectividad del suplemento de ajo en este trabajo, sin embargo, en el estudio de la doctora Sánchez no se tuvo una infección por *Clostridium spp* inhabilitando un punto de comparación directo con los resultados presentados.

En los parámetros hematológicos evaluados se tomaron los resultados obtenidos siendo divididos en 3 tablas evaluando como primera parte el Eritrograma que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Eritrograma de pollos de engorde.

Eritrograma	M1		V.R		
	Pollito 1	Pollito 2			
Hematocrito	21	33	24 - 55	%	
Hemoglobina	7	11	8 - 18,6	g/dl	
Eritrocitos	1,5	3,6	1,3 - 4,6	*10 /mm ³	
V.G.M	140	120	101 - 139	fL	
C.G.H.M	33	33	21 - 34	g/dl	
	M2			V.R	
	G1	G2	G3		
Hematocrito	29	*	33	23 - 55	%
Hemoglobina	9,7	*	11	7 - 18,6	g/dl
Eritrocitos	2,1	*	3,6	1,3 - 4,5	*10 /mm ³
V.G.M	130	*	103	100 - 139	fL
C.G.H.M	33	*	33	20 - 34	g/dl
	M3			V.R	
	G1	G2	G3		
Hematocrito	43	52	42	23 - 55	%
Hemoglobina	14	17	14	7 - 18,6	g/dl
Eritrocitos	5	5,8	4,8	1,3 - 4,5	*10 /mm ³
V.G.M	125	110	115	100 - 139	fL
C.G.H.M	32	33	33	20 - 34	g/dl

En el momento 1 se observa un aumento en el valor del V.G.M en el primer pollito muestreado sin embargo en aves el tamaño de los glóbulos rojos tiende a ser de “mayor tamaño que los mamíferos, esto les permite transportar mayor capacidad de oxígeno que interactúa con la alta eficiencia de intercambio con el sistema respiratorio aviar” (Gálvez et al., 2009), en el momento 2 se presentó un problema de envío de muestra con el grupo 2, resultando en una lisis

de la muestra; el grupo 1 y 3 no presentaron cambios en el eritrograma, en el momento 3 se presentó una eritrocitosis en el grupo 2 y grupo 3, probablemente por el episodio de infección de *Clostridium spp* que causo daño en el epitelio intestinal y provoco la diarrea observada en algunos individuos, como consecuencia el animal se deshidrato marcando una eritrocitosis en el eritrograma por concentración de glóbulos rojos.

En la evaluación de la línea roja no se presentaron alteraciones relacionadas por la suplementación de ajo, mismos resultados que se tuvieron en el trabajo titulado “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” realizado en el año 2022 simulando en su mayor medida la igualdad de condiciones pero a diferentes concentraciones de ajo, en el hemograma 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 (Sánchez, 2022) concluyente con los resultados de la comparación de la suplementación de ajo en un ambiente y una línea de pollos diferentes se evidencio “la no significancia del efecto de 1,5 y 3,0% de ajo suplementado en el alimento en los parámetros hematológicos en los pollos teniendo como resultado un efecto de 0,25, 0,50 y 0,75% del ajo en polvo con respecto a alteraciones hematológicas” (Singh, 2015).

La segunda parte evaluada son resultados del leucograma evidenciados en la tabla 4.

Tabla 4**Leucograma de pollos de engorde.**

leucograma	M1		V.R	
	Pollito 1	Pollito 2		
Leucocitos	0	22	9,0 - 32,0	*10 ³ /mm ³
Heterofilos segmentados	65	34	15 - 50	%
Linfocitos	35	57	29 - 84	%
Monocitos	0	6	0,1 - 7	%
Eosinofilos	0	2	0 - 16	%
Basofilos	0	0	0 - 8	%
	M2		V.R	
	G1	G2	G3	
Leucocitos	29	*	33	9,0 - 32,0 *10 ³ /mm ³
Heterofilos segmentados	30	*	11	15 - 50 %
Linfocitos	63	*	86	29 - 84 %
Monocitos	4	*	1	0,1 - 7 %
Eosinofilos	0	*	1	0 - 16 %
Basofilos	0	*	1	0 - 8 %
	M3		V.R	
	G1	G2	G3	
Leucocitos	38	9	15	9,0 - 32,0 *10 ³ /mm ³
Heterofilos segmentados	29	23	17	15 - 50 %
Linfocitos	58	66	77	29 - 84 %
Monocitos	7	4	5	0,1 - 7 %
Eosinofilos	6	7	1	0 - 16 %
Basofilos	0	0	0	0 - 8 %

En el momento 1 se encontró en un individuo una leucopenia, sin embargo había aumento de heterofilos segmentados como respuesta a una infección por el protozoo *Entamoeba spp*, en el momento 2 se encontró una leucocitosis y una linfocitosis en el grupo 3, relacionándose con la infección intestinal por *Clostridium spp* o como resultado de la interacción del ajo con la línea blanca, el grupo 2 sufrió una lisis de la muestra enviada, en el momento 3 se encontró una leucocitosis del grupo 1 relacionándose con la infección por *Clostridium spp* o como resultado de la interacción del ajo con la línea blanca.

En la evolución del efecto del ajo en la línea blanca se evidenció una linfocitosis y una leucocitosis en el momento 2, en el momento 3 se presentó una leucocitosis; un aumento de algunos valores de la línea blanca al igual que el trabajo realizado por la doctora Sánchez (2022) quien encontró que “en los individuos del estudio los valores de leucocitos se mantuvieron, los

linfocitos subieron y en ocasiones se mantenían”, resultado similar que se evidencio en un ambiente y una línea de pollos diferentes encontrándose un “aumento del total de glóbulos blancos, ligero aumento de linfocitos y heterófilos” (Singh, 2015).

La tercera parte evaluada del hemograma tomado son las plaquetas y proteínas totales que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Plaquetas y proteínas totales de pollos de engorde.

plaquetas	M1		V.R
	Pollito 1	Pollito 2	
	320	450	200 - 900 *10 ³ /mm ³
	M2		V.R
	G1	G3	
	299	204	200 - 900 *10 ³ /mm ³
	M3		V.R
	G1	G3	
	545	340	200 - 900 *10 ³ /mm ³
proteínas totales	M1		V.R
	Pollito 1	Pollito 2	
	6	3,2	3,3 - 5,5 g/dL
	M2		V.R
	G1	G3	
	5,1	4	3,3 - 5,5 g/dL
	M3		V.R
	G1	G3	
	3,9	3,8	3,3 - 5,5 g/dL

Los momentos 1, 2 y 3 en los resultados de la evaluación plaquetaria se encontraron en parámetros normales se evidencio un resultado diferente en el trabajo realizado por la doctora Sánchez (2022) quien argumenta que “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”. En la evaluación de proteínas totales se evidencio un aumento del recuento de proteínas totales en el grupo 1, posiblemente por la infección con *Entamoeba spp* alterando la homeostasis del plasma sanguíneo, grupo 2 y 3 están en parámetros normales.

Los pesos fueron evaluados en los días 1, 7, 14, 21 y 28, los resultados fueron plasmados en las siguientes tablas.

Tabla 6

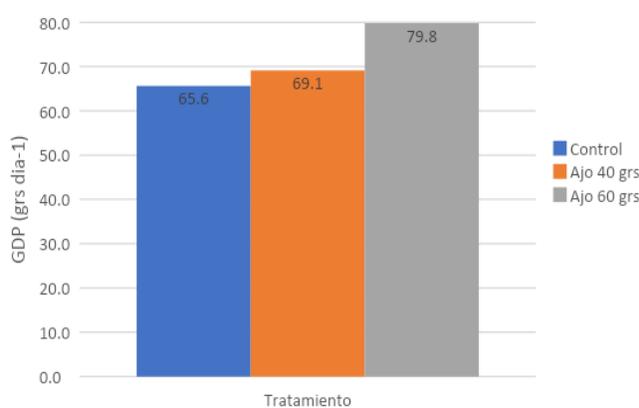
Promedios de peso de los animales experimentales con diferentes niveles de inclusión de ajo en la dieta en los días 1, 7, 14, 21 y 28 post tratamiento.

Días post tratamiento	Control * ^a		Ajo 40 grs ^b		Ajo 60 grs ^c		Promedio	
	Peso (grs)	n	Peso (grs)	N	Peso (grs)	n	Peso (grs)	n
1* ^a	428,7±181,6	62	322,1±100,4	65	421,1±122,5	62	389,5±146,3	189
7 ^b	861,6±327,1	62	681,7±176,1	64	831,6±181,0	55	788,9±251,8	181
14 ^c	1264,6±306,0	56	1315,7±1607,2	59	1388,0±231,8	53	1321,5±973,2	168
21 ^d	1948,1±325,6	58	1762,1±284,8	53	2165,6±367,0	52	1957,0±363,5	163
28 ^e	2199,6±233,5	54	2189,0±269,5	53	2575,2±281,4	48	2312,2±314,1	155

* Letras diferentes, diferencia significativa: ANOVA (P<0,000) Test SNK

Figura 3

Ganancia diaria de peso (grs día-1) de los pollos con los tres tratamientos establecidos.



Esclarece la diferencia de ganancia de peso de los pollos que recibieron 40 y 60 gramos de suplementación de ajo en la dieta, en comparación al grupo control.

Como resultado la mejora de la conversión alimenticia y mejora de los parámetros productivos por medio de la inclusión de la suplementación de ajo evaluado con los pesos

tomados en los días 1, 7, 14, 21 y 28. Se plasmó en los resultados una diferencia reveladora en los 3 lotes de pollos tratados a diferentes concentraciones de ajo. Siendo los grupos con una suplementación de 40 y 60 gramos de ajo quienes tuvieron un mejor peso y por ende buenos resultados con la implementación del ajo.

Tabla 7

Ganancia de peso por semanas.

PROMEDIO DE GANANCIA DE PESOS POR SEMANA

GRUPO #1 60GR AJO

Semana del 26 de febrero al 7 de marzo:	ganancia de peso=287,85 gr
Semana del 7 de marzo al 13 de marzo:	ganancia de peso= 395.85 gr
Semana del 13 de marzo al 21 de marzo:	ganancia de peso= 530.4 gr
Semana del 21 de marzo al 7 de abril:	ganancia de peso= 1331.6 gr

GRUPO #2 40GR AJO

Semana del 26 de febrero al 7 de marzo:	ganancia de peso=168.2 gr
Semana del 7 de marzo al 13 de marzo:	ganancia de peso= 325.3 gr
Semana del 13 de marzo al 21 de marzo:	ganancia de peso= 443.25 gr
Semana del 21 de marzo al 7 de abril:	ganancia de peso= 1142.35 gr

GRUPO CONTROL

Semana del 26 de febrero al 7 de marzo:	ganancia de peso=128.65 gr
Semana del 7 de marzo al 13 de marzo:	ganancia de peso= 307. 55 gr
Semana del 13 de marzo al 21 de marzo:	ganancia de peso= 421.1 gr
Semana del 21 de marzo al 7 de abril:	ganancia de peso= 1083.7 gr

En la evaluación de pesos en las primeras 3 semanas se encontró una diferencia notable con respecto a la velocidad de peso obtenido en el grupo de pollos suplementados con 60 gramos de ajo, en comparación con el grupo suplementado con 40 gramos de ajo y el grupo control quienes tuvieron una ganancia de peso menor en este lapso de tiempo; en la última semana evaluada se presentó una reducción en la velocidad de ganancia de peso del grupo suplementado con 60 gramos de ajo como resultado de una infección por *Clostridium spp*; El grupo tratado con

40 gramos de ajo y el grupo control tomaron la delantera en la ganancia de peso en esta última semana evaluada a pesar de tener la misma infección por *Clostridium spp.*

Conclusión

Como resultado de la interacción de la suplementación de ajo con los valores hematológicos no fueron relevantes, en el leucograma se encontraron aumentos algunos valores en el momento 2, sin embargo el aumento de las unidades de medida no fueron significativas; en el momento 3 la leucocitosis marcada se tomó muy en cuenta no obstante la infección por *Clostridium spp* pudo alterar los valores hematológicos causando dicha leucocitosis.

En la coprología el efecto que tuvo la suplementación con ajo frente la infección inicial de *Entamoeba spp* arrojó resultados muy buenos ya que en el segundo momento de toma de muestras no se encontraba este protozoo; frente a la infección de *Clostridium spp* no se encontró ningún tipo de efecto bactericida siendo el posible eslabón el numeroso aumento de la bacteria superando la dosis dada de ajo para que cumpliera su efecto como bactericida.

Como resultado en la ganancia de peso fue muy buena en el grupo tratado con 60 gramos de ajo a comparación del grupo suplementado con 40 gramos y el grupo control quienes presentaron unas ganancias más lentas, se tuvieron muy en cuenta las primeras 3 semanas evaluadas en donde los 3 grupos de pollos estaban en perfectas condiciones de salud.

El beneficio económico que representa dar ajo como suplementación de la dieta de los pollos es para tener en cuenta, ya que mejora considerablemente la conversión alimenticia dando un mejor peso con una menor cantidad de alimento suministrado.

Referencias bibliográficas

(Aho, 2012). Manual de manejo de pollos de engorde Ross. Recuperado de Manejo de crecimiento y nutrición: www.aviagen.com

Alós, J. I. (2015). Resistencia bacteriana a los antibióticos: Una crisis global. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.*, 33(10), 692-699. (Acceso 13 de agosto 2019). Retrieved from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X14003413>

(Álvarez,Gómez, 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.

(Álvarez et al., 2011). (*Chenopodium ambrosioides*), en parásitos gastrointestinales de gallos de pelea (*Gallus domesticus*). *Cultura Científ* 9: 76-80.

(Aviagen, 2018). Manual de manejo del pollo de engorde Ross 2018. Recuperado de: https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf

(Becerra, 2020). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria y Zootecnista. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18761/1/UPS-CT008772.pdf>

(Becker, 2001). Interpretación del hemograma. obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012

Berkhout N. (2021) Efecto del eugenol y el ajo en los pollos de engorde sometidos a NE. Recuperado de All about feed: <https://es.allaboutfeed.net/efecto-del-eugenol-y-el-ajo-en-los-pollos-de-engorde-sometidos-a-ne/>

(Benjamín, 1991 como se citó en Romero A. F., Guzmán C. 2006.p,5) Guzmán C. (2006) Evaluación de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en la alimentación de pollo de engorde. Licenciatura thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.

(Beuchat L. y Golden D, 1989). Antimicrobials occurring naturally in foods. Food. Technology.

(Bocha, 1982). Parasitología en medicina veterinaria. México: hemisferio sur.

(Bohórquez ,2014). Perspectiva de la producción avícola en Colombia. Universidad militar nueva granada. Facultad de ciencias económicas especialización en alta gerencia. Pág. 32.

(Brown, et al.,2015). Memorias del VI Congreso Ecuatoriano de la Papa 1.^a ed. Ibarra: Centro Internacional de la Papa. Recuperado de: <https://redepapa.org/2015/07/27/memorias-del-vi-congreso-ecuatoriano-de-la-papa/>

(Camacho, Vinchira, 2016). Correlación entre el suministro de extracto de ajo en pollos broiler como promotor de crecimiento. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de: <https://bit.ly/2tqz7dW>

(Cardona, 2013). Pollos Engorde. Pollos de Engorde.

(Chávez, Vera, 2016). Selección e identificación de aislados de *Bacillus* spp. del tracto digestivo de pollos de traspatio, con potencial probiótico. Obtenido de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000100008

(Economou, Gousia, 2015; Gatica, Rojas, 2018). Economou V., Gousia P. (2015). Agriculture and food animals as a source of antimicrobial-resistant bacteria. *Infection and Drug Resistance*, 8(1), 49–61. (Acceso 11 de agosto 2019), Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4388096/> 9.

(Espinoza et al., 2009). Determinación de fenoles totales, fructanos y pungencia en seis cultivares de ajos (*Allium sativum* L.) en el Perú. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. Sup. 1: 43-44.

(Faraldo et al., 2013). Estadística y metodología de la investigación. Universidad de Santiago de Compostela. Pág. 15

(Fonseca, 2010). Importancia de los sistemas avícolas campesinos (pollo de engorde y gallina ponedora) dentro de la unidad productiva y su aporte a la seguridad alimentaria: Estudio de caso Vereda La pradera, municipio de Duitama, Boyacá. obtenido de:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/852/eam70.pdf>

(García, 2007) ARNm de levadura asociados a mitocondrias y la biogénesis de complejos moleculares. Mol Biol Cell 18(2):362-8

Gatica M. de los A., Rojas H. (2018). Gestión sanitaria y resistencia a los antimicrobianos en animales de producción. Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Pública, 35(1), 118–125. (Acceso 12 de agosto 2019), Retrieved from:
<https://scielosp.org/pdf/rpmesp/2018.v35n1/118-125>

(Gavazzi. 2019). Qué es y por qué es importante hacer un coprológico en las aves. Servicio veterinario animales exóticos. Disponible en la web:
<https://www.veterinarioexoticosevilla.com/post/que-es-y-porque-es-importante-hacer-un-coprologico-en-las-aves>

(Gomez, Montaña, 2007) Parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el Noroccidente de Colombia. Obotenido de:
<http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v1n2a05.pdf>

(Jaramillo, 2019). El efecto de la utilización de extractos de ajo (*Allium sativum*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) en el agua de bebida de conejos en crecimiento. Artículo de investigación. Disponible en la web:

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/Revsiembracba/article/view/2542/2859>

(Jaswinder, et al., 2015) “Respuesta Suplementación con ajo en el rendimiento comercial de pollos de engorde: una revisión”

Marshal B. , Levy, S. (2011). Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clinical Microbiology Reviews* , 24(4), 718–733. (Acceso 10 de agosto 2019), Retrieved from:

<https://cmr.asm.org/content/24/4/718?fbclid=IwAR2Hw3ICxlGHKEYDkP1XLy1eVFSAyMUFD9lZuzKhamKuGQ6fsK8Gaj2y1KQ>

López S.,Gonzáles J.,Mantecón A.,Giráldez F.(2003). Una respuesta natural al endurecimiento de la normativa alimentaria para el ganado en la Unión Europea. *Tierras*, 95: 40-45. Retrieved from:

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/20980/3/L%C3%B3pez%2c%20S.%20%28et%20al.%29%2c%202003%20Aditivos%20naturales%20alternativos....pdf>

(López 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.

(Luka, Ndams,2007) Gastrointestinal parasites of domestic chicken *Gallus gallus domesticus* Linnaeus 1758 in Samaru, Zaria, Nigeria. *Sci World J* 2: 27-29.

(Ogbaje et al., 2012) Ogbaje C, Agbo E, Ajanusi O. 2012. Prevalence of *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* and Tapeworm infections in birds slaughtered in Makurdi township. *Int J Poultry Sci* 11: 103-107.

(Peinado et al., 2014). Efectos de la incorporación a la dieta de un derivado industrial del ajo sobre la microbiota intestinal de pollos broiler en crecimiento, Estación Experimental del Zaidín, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>.

(Pérez A.,2018, p,6 & Audrestsch, et al., 2012). Hematología. La sangre y sus enfermedades, 4e.

(Ramírez et al., 2016). Efectos terapéuticos del ajo (*Allium sativum*). Artículos de revisión. Pág. 9.

(Rivera, 2013) Amevea Colombia: 45 años de historia y logros. El Sitio Avícola. Disponible en la web: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2480/amevea-colombia-45-aos-de-historia-y-logros/>

(Rosmini, 2004; Hashemi, Davoodi, 2010). “Respuesta productiva en pollos de engorde en etapa de crecimiento suplementados con un promotor natural versus un antibiótico promotor de crecimiento”. Retrieved from www.redalyc.org.

<http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2010/2295-2304.pdf>

(Ruiz et al., 2022). Análisis del diagnóstico de parásitos gastrointestinales de aves de traspatio en el departamento del Tolima. obtenido de:

<https://repository.ucc.edu.co/items/d84ee1b2-94f7-4d24-8c4a-144dcfbd1dce>

(Samour 2010) Medicina aviaria. Elsevier España, S.L.U.; 2nd edición

(Sanchez, 2022). 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. Obtenido de:

<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6808/2/2022.TG.Sanch%C3%A9zCa%C3%B1ar%2CMar%C3%ADaVictoria.pdf>

(Serge y Mirelman, 1999) Antimicrobial properties of allicin from garlic. Department of Biological Chemistry, Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel.

(Silva, 2018). “Rendimiento productivo del *Allium sativum* var. *Pekinense* (ajo) en pollos broiler”.

(Tamayo, 2020). “Respuesta productiva en pollos de engorde en etapa de crecimiento suplementados con un promotor natural versus un antibiótico promotor de crecimiento” obtenido de: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1269>

(Tarvenari et al., 2008). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. Obtenido de:
<https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/334/355>

(Thrall et al., 2012) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2nd edición.
recuperado de: <https://www.wiley.com/en-us/Veterinary+Hematology+and+Clinical+Chemistry%2C+2nd+Edition-p-9780813810270>

(Valerio, 2020). “Efecto de la administración de un extracto vegetal de ajo en el control de la coccidiosis aviar en pollos parrilleros” recuperado de:
<https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/961#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20adici%C3%B3n,mejora%20en%20los%20%C3%ADndices%20productivos.>