



Antibióterapia natural para el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión en el comportamiento productivo del broiler

Aimé Rosario Batista Casacó¹

aimebatista@gmail.com

[0000-0002-1039-7414](tel:0000-0002-1039-7414)

Kevin Javier Pilay Párraga¹

kevin.pilay2015@uteq.edu.ec

[0000-0002-6773-3861](tel:0000-0002-6773-3861)

Yenny Guiselli Torres Navarrete¹

ytorres@uteq.edu.ec

[0000-0003-3056-8708](tel:0000-0003-3056-8708)

Ana Ruth Álvarez Sánchez¹

dra.arasanchez@gmail.com

[0000-0003-2780-8600](tel:0000-0003-2780-8600)

Marlon Fernando Monge-Freile¹

mmongef@uteq.edu.ec

[0000-0001-5397-910X](tel:0000-0001-5397-910X)

Mariasol Belén Culcay Véliz¹

mculcay@uteq.edu.ec

[0000-0002-9330-8826](tel:0000-0002-9330-8826)

Wilver Humberto Santana Alvarado¹

wsantanaa@uteq.edu.ec

[0000-0002-6735-1257](tel:0000-0002-6735-1257)

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Quevedo
Los Ríos, Ecuador. CP 120501

²Universidad “Ignacio Agramonte Loynaz”.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Camagüey, Cuba. CP 70100.

RESUMEN

El presente estudio se trazó como objetivo valorar la inclusión de una tintura madre de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) al 10% y 20% en el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión sobre los parámetros productivos del pollo broiler. El trabajo de campo tuvo un tiempo de duración de 6 semanas. Se realizó en la Finca Experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones; cada

unidad experimental conformada por cinco aves. Para establecer las diferencias entre medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se evaluaron las variables: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, rendimiento a la canal y la carga parasitaria a través del conteo de ooquistes de coccidias. Las tres primeras variables no se vieron afectadas significativamente ($P > 0.05$); sí positivamente en el rendimiento a la canal (76,66 y 77,25%) en los tratamientos 3 y 4. El análisis coproparasitario se analizó por el método MacMáster (Adaptado de la metodología de Hamet, 1981), se tomaron muestras de heces fecales al inicio y final de la investigación; se registró una disminución significativa del número de ooquistes de coccidias por gramos (OPG) de heces en los tratamientos T3 y T4 al final de experimento.

Palabras clave: tratamientos; unidad experimental; coproparásitos; ooquistes

Natural antibiotherapy for the treatment of coccidiosis and its repercussion on the productive behavior of the broiler

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the inclusion of a 10% and 20% garlic mother tincture (*Allium sativum*) and oregano (*Origanum vulgare*) in the treatment of coccidiosis and its impact on the productive parameters of broiler chicken. The field work lasted 6 weeks. It was carried out at the Experimental Farm "La María", of the State Technical University of Quevedo, Los Ríos, Ecuador. A completely randomized design (DCA) was used, with four treatments and six repetitions; each experimental unit made up of five birds. To establish the differences between means of the treatments, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was used. The variables: weight gain, feed consumption, feed conversion index, carcass yield and parasite load were evaluated through the coccidial oocyst count. The first three variables were not significantly affected ($P > 0.05$); yes positively in carcass performance (76.66 and 77.25%) in treatments 3 and 4. The coproparasitic analysis was analyzed by the MacMaster method (Adapted from the Hamet methodology, 1981), stool samples were taken fecal at the beginning and end of the investigation; A significant decrease in the number of coccidial oocysts per gram (OPG) of feces was recorded in treatments T3 and T4 at the end of the experiment.

Keywords: treatments; experimental unit; coproparasites; oocysts

Artículo recibido: 05 octubre. 2021
Aceptado para publicación: 02 noviembre 2021
Correspondencia: aimebatista@gmail.com
Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

La nueva era de la crianza avícola, relacionada con la introducción de medicamentos a partir de plantas como alternativa al uso indiscriminado de fármacos sintéticos, está siendo posible, gracias a un sin número de investigadores que han dirigido sus esfuerzos hacia este campo, considerándose una sana opción a los antibióticos (promotores de salud), estos últimos erróneamente llamados promotores de crecimiento, concepto que aún persiste, porque es indiscutible que favorecen los índices de ganancia de peso y conversión alimenticia a pesar de que su abusivo empleo ha provocado una resistencia bacteriana, que repercute no solo en la salud de los animales, sino también en la humana (Kim *et al.*, 2013).

En Ecuador, los productores y la industria que se dedican a la crianza de animales, han reconocido que es la mejor metodología para obtener aves con mayor peso, en menor tiempo, además de que la inmensa mayoría considera, que es la única manera de que los animales no se enfermen o presenten dificultades en su crecimiento y desarrollo, por lo que usan estos productos de manera indiscriminada unidos a los balanceados (Presentado *et al.*, 2018).

En la presente investigación se propone una alternativa natural, distinta a los antimicrobianos convencionales, a partir del uso de los principios activos del ajo y el orégano, que permita combatir la coccidiosis y favorezca los parámetros productivos en la crianza del pollo broiler. Esta alternativa natural se conoce como tintura madre, la cual está compuesta por extractos hidroalcohólicos de una planta, que concentran sus principios activos en beneficio de la salud; y son muy eficaces cuando se necesitan resultados rápidos, rendidores y efectivos (Ross *et al.*, 2006)

Por tanto, el objetivo del presente trabajo es: valorar la inclusión de una tintura madre de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) al 10% y 20% en el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión sobre los parámetros productivos del pollo broiler.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el programa Avícola ubicado en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, entrada al Cantón Mocache, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01°06’13” de latitud sur y 79°29’22” de longitud oeste y a una altura de 73 msnm. Todos los animales fueron criados en piso, con las normas de manejo establecidos para el broiler (Venturino, 2020). Para la selección del material

vegetal se aprovecharon las potencialidades de las variedades propias de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) de la zona de Quevedo, en la provincia de Los Ríos.

En la preparación de la tintura madre, se empleó el método de extracción por maceración y la metodología propuesta por el Centro para el Control Estatal de la Calidad de los Medicamentos (CECMED) en el 2002, que refiere 1 parte de droga y 10 partes de disolvente de extracción, que en el presente estudio equivalen a 50g ajo y 50g orégano en 500ml de alcohol de 97. Se utilizaron las hojas y el tallo en el caso del orégano; y en el ajo, el bulbo con su cáscara. Se procedió a lavar y a desinfectar el material vegetal con hipoclorito de sodio al 0,2%, para después picarlo y colocarlo en envases de cristal oscuros, y se le agregó el alcohol al 97% , se selló herméticamente con su respectiva identificación y fecha de elaboración, se almacenó en un lugar oscuro y seco para evitar la descomposición de los compuestos activos por la acción de la luz a temperatura ambiente, se agitó en días alternos para influenciar el gradiente de concentración y se dejó en maceración durante 15 días. Luego se realizó la extracción, prensado y filtrado total del menstuo (solución madre) a emplear en el experimento, para su respectivo uso, previo envasado y etiquetado.

Los balanceados empleados tuvieron una formulación estándar en correspondencia con la etapa de desarrollo de los animales, exenta de coccidistáticos y a este alimento se le realizó la inclusión en dependencia del experimento: Tratamiento uno o T1 (libre de coccidistático), Tratamiento dos o T2 (coccidistático convencional a base de sulfonamidas, con la dosis recomendada por el fabricante), Tratamiento tres o T3 (balanceado libre de coccidistático + 10% de tintura distribuidos en 10 ml tintura/1litro de agua), Tratamiento cuatro o T4 (balanceado libre de coccidistático + 20% de tintura distribuidos en 20 ml de tintura/1litro de agua).

Se recogieron los datos semanales por cada tratamiento de las variables en estudio (ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, rendimiento a la canal). Se recolectaron muestras de heces para determinar el número de ooquistes de coccidias al inicio y final de la crianza. Las muestras fueron analizadas por el método MacMáster (Adaptado de la metodología de Hamet, 1981).

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos, seis repeticiones y cinco unidades experimentales (UE) por repeticiones, para un total de 120

pollos. El trabajo de campo tuvo una duración de 45 días: 10 días de adaptación previos y 35 días en experimento, y para la toma de muestras se realizó al azar hasta completar el número de aves totales por muestreo. Para determinar las diferencias entre medias de tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey que permitió comparar las diferencias entre las medias de los tratamientos, en $P < 0.05$. Se aplicó el Software Estadístico InfoStat 10.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los cuatro tratamientos en estudio (figura 1), no existieron diferencias significativas en la etapa inicial del experimento con respecto a la variable consumo de alimento para ($P < 0,05$), se determinó por aleatoriedad cada uno de los mismos. Se hace referencia al peso inicial ya que es fundamental para la prueba de partida en la valoración de las variables en estudio.

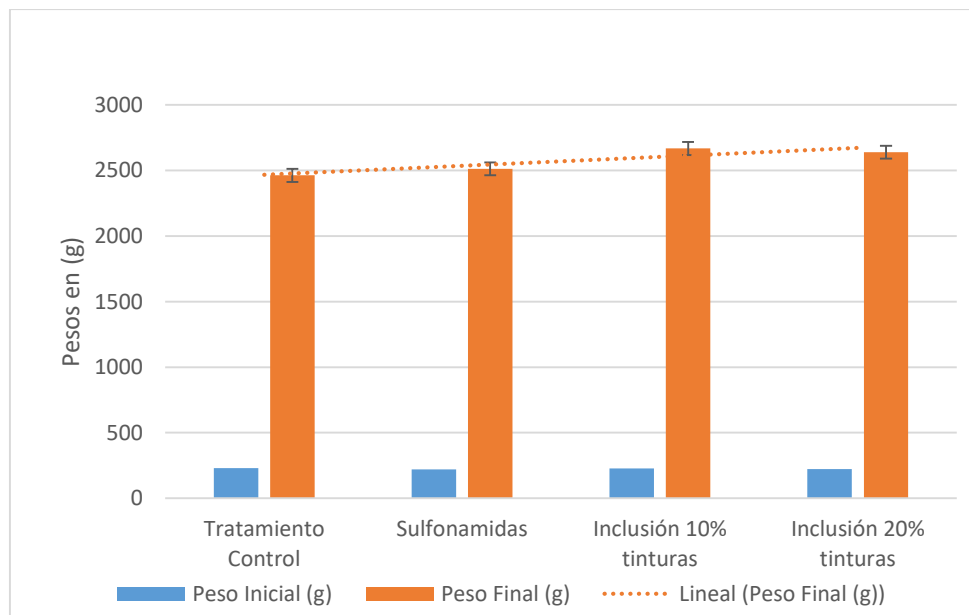
El peso final se obtuvo a los 45 días de la investigación, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de las diferentes dosis de tintura de ajo y orégano aplicadas en el agua de bebida, presentándose el mayor peso en los animales con la inclusión de la tintura al 20% (T4) con valores de 2639.27 g, seguido el (T3) con el 10% correspondiente a 2568,33 g. Los valores más bajos los presentó el tratamiento control (2463,06 g). Estos datos son similares a los obtenidos por (Andrade *et al.*, 2017), al estudiar el efecto de dos niveles de extracto ajo en pollos broiler, donde indica que no hubo diferencia significativa, sin embargo la mayor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento de menor valor, el T4 al 6% de inclusión de extracto de ajo y cebolla. Estos resultados se deben a lo manifestado por el autor, en cuanto a la suplementación con extractos de aliáceas, los cuales son ricos en tiosulfatos y tiosulfonatos; que a su vez producen un efecto como promotores del crecimiento en pollos broiler, con ganancia de peso neto que favorecen los índices de conversión. Estos extractos de ajo y cebolla, según (Peinado *et al.*, 2013), inciden 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.

Así mismo (Gámez *et al.*, 2015), evaluaron el efecto del aceite esencial de orégano en el agua de bebida sobre la microbiota intestinal y rendimientos productivos en pollos de engorda, determinando que no hubo diferencia significativa en cuanto al peso vivo final; sus tratamientos con niveles de inclusión de aceite de orégano, fueron los que obtuvieron

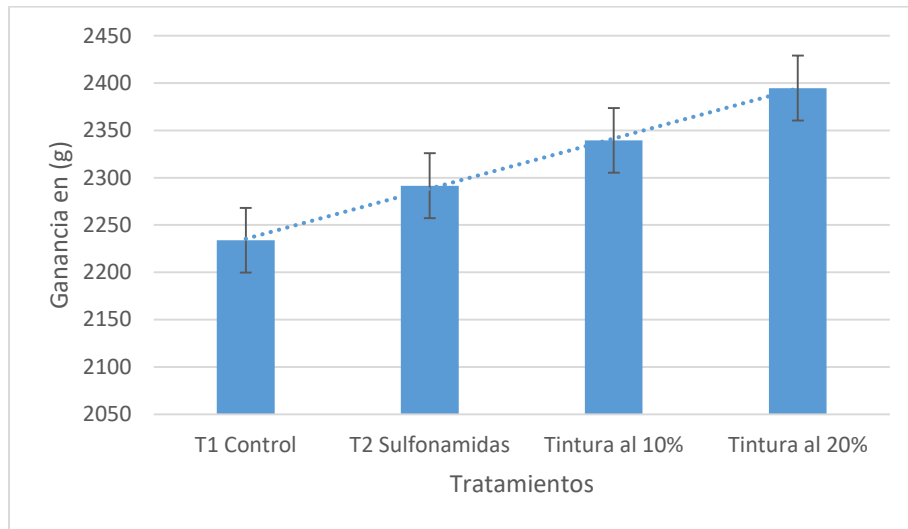
el menor peso, debido a que cuando el orégano se encuentra en niveles elevados, el consumo se deprime, ya que el animal satura su capacidad gustativa y olfativa, afectando la ganancia de peso (Ayala *et al.*, 2006). Lo que demuestra que los valores obtenidos en la presente investigación fueron los óptimos en cuanto a niveles de inclusión del 10 % y 20% del ajo y el orégano, por lo que las dietas fueron más palatables, evidenciado en el peso que lograron alcanzar los animales, que estuvo en correspondencia con el establecido por los estándares a la edad de 45 días (Valls, 2014).

Figura 1.

Peso Inicial Versus Final de los Pollos en los Tratamientos en Estudio.

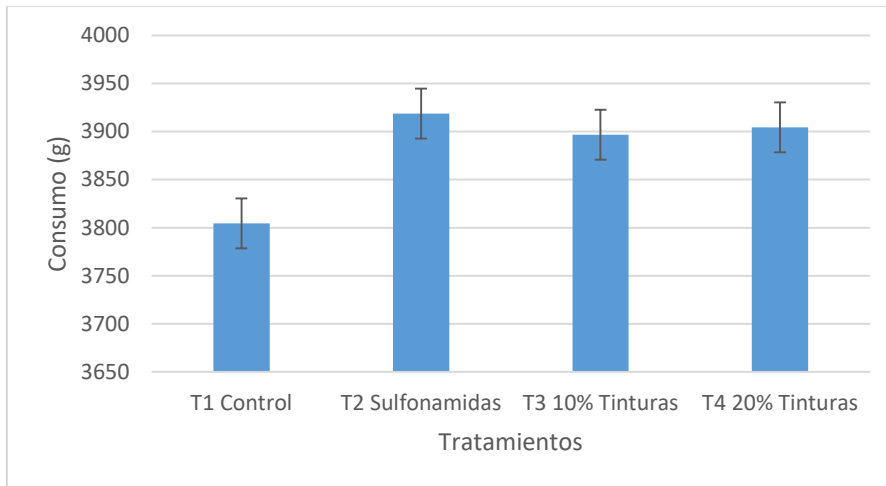


La variable ganancia de peso, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos (Figura 3). Estos resultados son semejantes a los de (Apaéstegui *et al.*, 2018) quienes emplearon infusión de orégano en el agua de bebida, extracto acuoso de ajo y harina de orégano para valorar los parámetros productivos de pollos de engorde, ellos no tuvieron diferencias significativas, pero sí lograron obtener el peso establecido en un tiempo óptimo para la crianza del pollo broiler, coincidiendo con los resultados del presente trabajo, lo que indica que al emplear unidos el ajo y el orégano, ambos no se contraponen y sí combinan sus propiedades en beneficio de la ganancia de peso, entrando en correspondencia con (Pujada *et al.*, 2019), quienes plantean que estos aditivos contribuyen a regular la biota bacteriana intestinal, permitiendo la sustitución de antibióticos y favoreciendo el crecimiento del animal.

Figura 2.*Ganancia de Peso al Final del Experimento.*

El consumo de alimento fue un parámetro de evaluación para determinar ganancia de peso e índice de conversión alimenticia de cada tratamiento. Por efecto del uso de niveles de inclusión de ajo y orégano, el consumo total de alimento no presentó diferencias significativas entre los tratamientos según el análisis estadístico aplicado ($p > 0.05$), (Figura 3). Estos resultados concuerdan con los de (Botia y Hortúa, 2012), quienes al probar tres niveles de extracto de ajo en pollos broilers, obtuvieron un resultado similar para todos sus tratamientos y difieren con los de (Andrade *et al.*, 2017) que utilizaron dos niveles de ajo macerado en el agua de bebida en pollos broiler, y manifiestan que para la variable consumo de alimento, presentó diferencias altamente significativas, siendo más favorable para la inclusión del T2 (mayor), además, destaca las propiedades beneficiosas del ajo, gracias a su componente inulina, polisacárido de alto valor nutricional, que al no ser digerible por las enzimas gastrointestinales, favorece la fermentación de las bacterias que allí colonizan, convirtiéndose en fibra dietética, actuando como prebiótico, al aumentar el área de superficie intestinal mejorando la absorción y retención de nutrientes como el fósforo y el calcio, resultando en estructuras óseas y musculares más fortalecidas y mejor formadas, de igual manera, favoreciendo la mejor asimilación del alimento (Lara *et al.*, 2017).

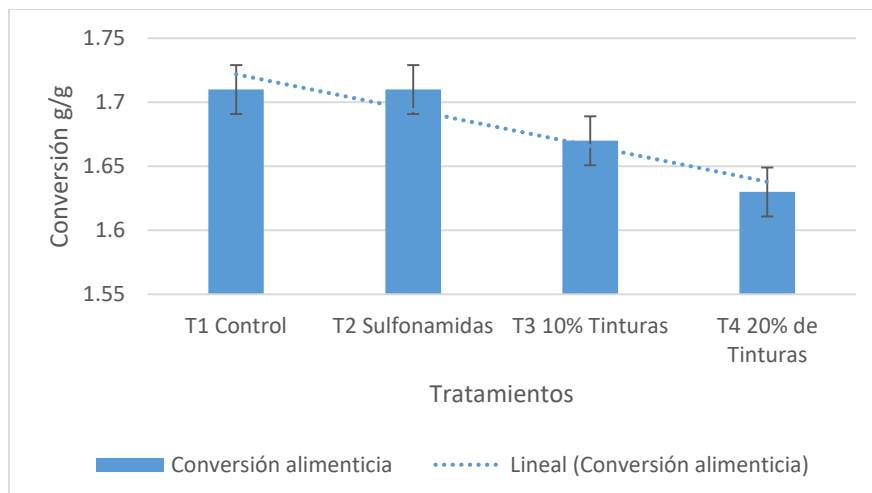
Figura 3.*Consumo Total de Alimentos por Tratamientos.*



La conversión alimenticia obtenida en los diferentes tratamientos no registraron diferencia significativa ($P > 0.05$) (Figura 4), de acuerdo con (Chiriboga *et al.*, 2016), al evaluar el efecto de infusión de orégano en la crianza de pollos camperos, quienes manifiestan que no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados en cuanto a esta variable, indicando que los pollos que estuvieron bajo el efecto de este aditivo obtuvieron el mejor valor de 1,87 a diferencia del grupo testigo con la conversión más deficiente que fue de 1,95, lo que indica la capacidad del timol y el carvacrol, como aditivos naturales, que cuando se administran por vía oral, se absorben rápidamente en el tracto digestivo del ave, favoreciendo su acción antibacteriana (Lee *et al.*, 2008).

Figura 4.

Conversión Alimenticia Promedio por Tratamientos.

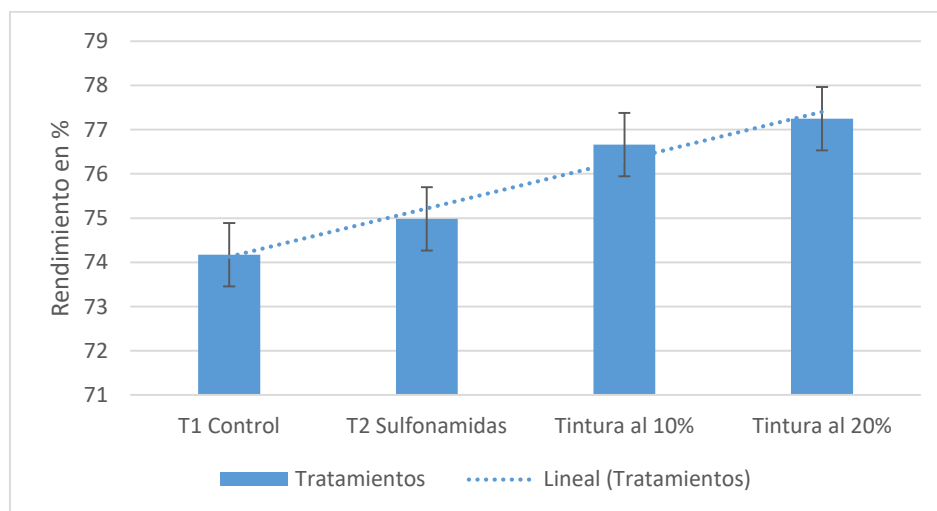


El empleo de la tintura de ajo y orégano, en los niveles de inclusión 10% y 20% en el presente trabajo, aportaron los mejores resultados con respecto al tratamiento con

adición de sulfonamidas y el tratamiento control al sacrificio, demostrando que ambos elementos han sido beneficiosos al revertirse positivamente en el rendimiento a la canal (Figura 5). Estos resultados se corresponden con (Ayala *et. al.*, 2006); (Apaéstegui *et. al.*, 2018); (Baños y Guillamon, 2019), quienes emplearon estos complementos (ajo y orégano), en varias presentaciones (harinas, aceites esenciales, macerados, etc.), y afirman que los compuestos azufrados y polifenoles favorecen la actividad enzimática, por lo que ayudan al mejor funcionamiento del hígado y del tracto intestinal, de esta manera, los animales aprovechan más eficientemente el alimento, para posteriormente transformarlo en carne, además de que se aprecia en el momento del faenamiento una disminución de la grasa intestinal, aspectos que favorecieron los valores de este indicador, en sus animales estudiados.

Figura 5.

Rendimiento a la Canal por Tratamiento.



Según el análisis de varianza sí se presentó diferencia estadística en mortalidad, donde el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento control, con 10 %, seguido del T2 con 3,3 %. Las causas de muerte fueron por ascitis y colapsos circulatorios, en correlación con (Pujada *et al.*, 2019), que evaluó el orégano en dos niveles (5ml y 7ml), y registró valores promedio de mortalidad entre ambos tratamientos de 1,66%, mucho menor que el tratamiento control con 12 %, reportando causas de muerte similares. Esto es atribuible a las propiedades hipotensoras del ajo, gracias a la presencia de organofosforados en su composición, quienes aportan propiedades antimicrobianas y nutracéuticas similares a las

de aproximadamente 23 antibióticos de los empleados convencionalmente (Villagómez *et al.*, 2017)

Tabla 1.

Promedios y Significación Estadística Para las Variables Peso inicial, Peso final, Ganancia de Peso, Consumo de Alimento, Índice de Conversión Alimenticia y Rendimiento a la Canal, en Pollos de Engorde Tratados con Fitofármacos

Variables Parámetros Productivos	Control	Sulfonamidas en agua de bebida	10% inclusión tintura	20% inclusión tintura	CV %	EE	P > 0,05
	T1(Control)	T2	T3	T4			
Peso inicial (g)	229,10 a	221,27a	228,73a	221,27a	8,18	7,53	0,8352
Peso final (g)	2463,06a	2512,83a	2568,23a	2639,27a	4,54	47,22	0,0832
Ganancia de peso (g)	2233,96a	2291,57a	2339,50a	2394,80a	5,06	47,82	0,1388
Consumo de alimento (g)	3804,56a	3918,66a	3896,83a	3904,43a	4,11	64,69	0,5969
Conversión alimenticia (g)	1,71a	1,71a	1,67a	1,63a	3,27	0,02	0,0653
Rendimiento a la canal (g)	74,17c	74,98bc	76,66ab	77,25a	1,93	0,60	0,0051

C.V: Coeficiente de Variación,

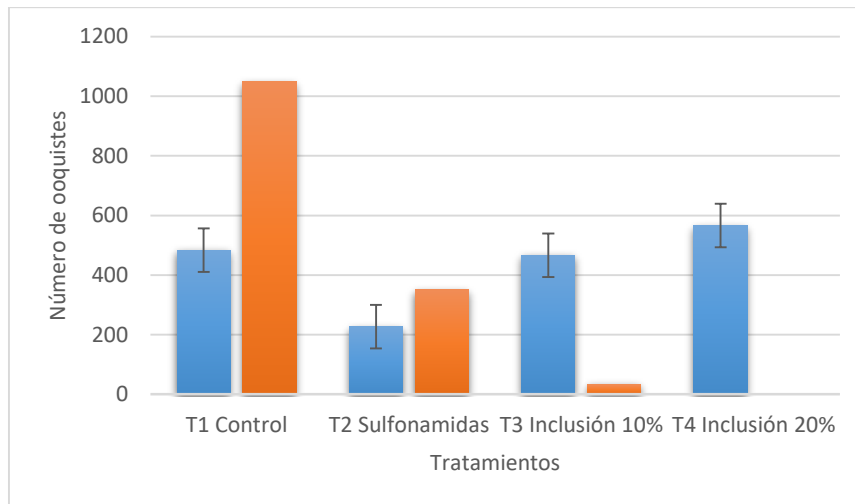
E.E: Error Estándar.

Análisis de la carga parasitaria

La coccidiosis aviar, causada por parásitos del género *Eimeria*, afecta a las aves en todas sus etapas productivas, situación a la que no escapa el pollo broiler. En los dos tratamientos con niveles de inclusión de tintura de ajo y orégano al 10 %, se confirma la importancia que tienen estos productos naturales en la salud de las aves, al realizar una evaluación de la carga de ooquistes al inicio y al final del experimento.

Se puede observar que en la etapa inicial de los pollos de engorde, estadísticamente no presenta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, ya que se encontró presencia de ooquistes de coccidia en todos los tratamientos en estudio (figura 6).

Figura 6.

Cantidad de Ooquistes de Coccidias al Inicio y Final de la Investigación

Los análisis coproparasitarios en la etapa final de los pollos en estudio, sí presentaron diferencia significativa bajo el efecto del uso de la tintura de ajo y orégano. El T3 (10% inclusión de tintura) y T4 (20% inclusión de tintura) mostrando una disminución considerable de OPG (ooquistes por gramos de heces), con respecto a los dos tratamientos restantes, lo que evidencia que la tintura presenta acción terapéutica. Estos resultados se le atribuyen a la composición azufrada del ajo gracias a la aliína, que cuando se usa el bulbo fresco e intacto de la planta es capaz de interactuar positivamente en la fisiología del animal, ejerciendo un importante papel, en la prevención y tratamiento de enfermedades microbianas, que al unirse al efecto modulador de la flora gastro-intestinal que ofrece el orégano, permite el desarrollo de comunidades de microorganismos favorables para el ave, al ejercer su acción terapéutica encima de la membrana celular de las bacterias patógenas (Damaziak *et al.*, 2016).

En correspondencia con (Sánchez *et al.*, 2016) al emplear varios niveles de extracto de ajo en el agua de bebida en broiler; los resultados indicados muestran una disminución significativa de ooquistes de coccidias por gramos de heces; también con los obtenidos por (Baños y Guillamón, 2014) en su investigación con extractos de ajo y cebolla, quienes manifestaron que estos compuestos, disminuyen las patologías parasitarias y microbianas, lo que atribuyen a las actitudes farmacológicas de sus componentes, como alternativa natural al empleo de antibióticos sintéticos.

CONCLUSIONES

El uso de tinturas de ajo y orégano, en reemplazo de los fármacos convencionales no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos de las variables ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Lo contrario ocurrió en el rendimiento de la canal donde sí se presentó diferencia significativa al usar el 20% de inclusión del producto natural y se obtiene un mejor peso en la variable, por lo que se evidencia la actividad biológica de estas tinturas a favor de los parámetros productivo de las aves. De igual manera se constató su poder terapéutico para el tratamiento de la coccidiosis.

REFERENCIAS

- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S. y Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de Parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Revista Electrónica Veterinaria*, 18(02), 1-8.
- Apaéstegui, R., Pineda, C.A. y Chuquiyauri, M.A. (2018). Orégano (*Origanum vulgare L*) en los parámetros productivos de pollos de engorde. *Revista Investigación Valdizan*, 11(2).
- Ayala, L., Martínez, M., Acosta, A., Dieppa, O. y Hernández, L. (2006). Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 40(4), 455-458.
- Baños, A. y Guillamón, E. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. *Selecciones Avícolas*, 56(1), 9.
- Botia, W. y Hortúa, L. (2012). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. *Conexión Agropecuaria JDC*, 2(2), 35-43.
- Presentado, G., Caballero, J.G., Álvarez, F.L., Vergara, O.D. y Álvarez, R. (2018). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola: Niveles de anticuerpos vacunales contra enfermedad de Gumboro en pollitos parrilleros a los 21 y 28 días post-nacimientos. *Revista Veterinaria*, 29(2). <http://dx.doi.org/10.30972/vet.2923276>
- Centro para el control estatal de la calidad de los medicamentos (CECMED). (2002). Medicamentos de origen vegetal: extractos fluidos y tinturas. Procesos tecnológicos. Ministerio de Salud Pública. NRSP No. 311. La Habana. Cuba. Editorial Ciencias Médicas, 6 p.

- Chiriboga Chuchuca, C., Sánchez Quinche, A. R., Vargas González, O. N., Hurtado Flores, L. S., y Quevedo Guerrero, J. N. (2016). Uso de Infusión de oregánón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*) mejorados. *Acta Agronomica*, 65(3), 298-303.
- Damaziak, K., Riedel, J., Gozdowski, D., Niemiec, J., Siennicka, A. y Rog, D. (2017). Productive performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with garlic and onion extracts. *Journal of Applied Poultry Research*, 26(3), 337-349. <https://doi.org/10.3382/japr/pfx001>
- Gámez, R., Rentería, L., Durán, L.A., Durán Menéndez, L. A., Chávez Martínez, A., Alarcón Rojo, A. D., Aguilar Palma, N. G. y Silva Vázquez, R. (2015). Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo. *Investigación y Ciencia*, 23(66), 5-11.
- Hamet, N. (1981). *Bull. Inf. Stati on Exp. d'Avleu/ture de P/oufragan*, 21(1), 20-26.
- Kim, D., Hyun, L., Sung, L., Lillehoj, E. P. y Bravo, D. (2013). Improved resistance to *Eimeria acervulina* infection in chickens due to dietary supplementation with garlic metabolites. *British Journal of Nutrition*, 14, 109(1),76-88. <https://doi.org/10.1017/S0007114512000530>
- Lara-Fiallos, M., Lara-Gordillo. P., Julián-Ricardo, M. C., Pérez-Martínez, A. y Benítez-Cortés. (2017). *I. Tecnología Química*, 37(2), 220-238.
- Lee, S.P., Buber, M.T., Yang, Q., Cerne, R., Corte's, R. Y., Sprous, D. G. y Buber, S, P. (2008). Thymol and related alkyl phenols activate the hTRPA1 channel. *British Journal of Pharmacology*, 153(8), 1739-49. <http://dx.doi.org/10.1038/bjp.2008.85>
- Leinow, L. y Brinbaum, J. (2017). *El Cannabis Medicinal*. Primera edición. Málaga, España: Sirio, S.A, 111 p.
- Peinado M.J., Ruiz R., Echavarría y I. 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.
- Pujada Abad, H., Vega-Vilca, J., Velásquez Vergara, C. y Palacios-Rodríguez, B. (2019). Niveles de Orégano (*Origanum vulgare*) en la Dieta y su Influencia en el Rendimiento Productivo del Pollo de Engorde. *Revista de Investigaciones*

Veterinarias del Perú. Octubre, 30(3).
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16599>.

Ross, S.A., Finley, J.W. y Milner, J.A. (2006). Allyl sulfur compounds from garlic modulate aberrant crypt formation. *Journal of Nutrition*, 136(3), 852S-854.

<https://doi.org/10.1093/jn/136.3.852S>

Sánchez, E.M., Rojas, S. y Agüero, N. (2016). Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina. *Revista electrónica "Dr. Zoilo Marinello Vidaurreta"*, 41(3).

Valls, J. L. Las últimas 24 horas del pollo de engorde. (2014). *Revista aviNews*.

<https://avicultura.info/las-ultimas-24-horas-del-pollo-de-engorde/>

Venturino, J. Tecnología actual de la producción de pollos parrilleros. (2020). *Nutritec*.

<http://www.nutritec.com.uy/articulos-tecnicos/15-tecnologia-actual-de-la-produccion-de-pollos-parrilleros>

Villagómez, S., Logacho, M. y Vinueza, Ch. (2017). Presencia y Resistencia a los Antimicrobianos de serovariedades de *Salmonella* entérica aisladas en una empresa avícola integrada del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 38(1), 11-24.