

## ***ALLIUM SATIVUM Y ALLIUM CEPA EN POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS***

### ***ALLIUM SATIVUM AND ALLIUM CEPA IN BROILER CHICKENS ON PRODUCTION PARAMETERS***

Katerine Zuleica Coello - Panta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM “MFL”. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7356-9185>. Correo: [katerine\\_coello@espam.edu.ec](mailto:katerine_coello@espam.edu.ec)

Landy Yanela Marin - Loor <sup>2\*</sup>

<sup>2</sup> Estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM “MFL”. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2483-3122>. Correo: [landy\\_marin@espam.edu.ec](mailto:landy_marin@espam.edu.ec)

Gustavo Adolfo Campozano - Marcillo<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Docente tiempo completo de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM “MFL”. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8969-2856>. Correo: [gustavo.campozano@espam.edu.ec](mailto:gustavo.campozano@espam.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [landy\\_marin@espam.edu.ec](mailto:landy_marin@espam.edu.ec)

### **Resumen**

La industria avícola cada día enfrenta nuevos retos en la producción productividad, con exigencias de un producto más inocuo y libre de residuos de antibióticos promotores del crecimiento (APC), lo que hace que se busquen otras alternativas al uso de estos compuestos. Una de las alternativas, es la adición de extractos de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en pollos de engorde. La alicina del ajo actúa como un potente antimicrobiano, ayudando a controlar patógenos intestinales y reduciendo enfermedades. La quercetina de la cebolla y otros flavonoides, también ofrecen efectos antimicrobianos y antioxidantes similares, su inclusión en la dieta de los pollos mejora la digestibilidad de los nutrientes, incrementa la ganancia de peso y reduce la mortalidad. El presente artículo revisa valoraciones teóricas en torno a la adición de extractos de ajo y cebolla en la alimentación de pollos de engorde, se llevó a cabo una revisión sistemática y se requirió de métodos como el analítico - sintético para encontrar las principales concepciones teóricas sobre el estado del arte sobre

el tema. En las diferentes literaturas citadas se comprueban que el uso de extractos de ajo y cebolla, posee influencia en la mejora de los parámetros productivos y de salud.

**Palabras clave:** conversión alimenticia; fitofármacos; nutraceuticos; energía metabolizable; flavonoides

### Abstract

*The poultry industry faces new challenges every day in production and productivity, with demands for a safer product free of residues of antibiotic growth promoters (APC), which leads to the search for other alternatives to the use of these compounds. One of the alternatives is the addition of garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*) extracts in broiler chickens. The allicin in garlic acts as a powerful antimicrobial, helping to control intestinal pathogens and reducing diseases. Quercetin from onions and other flavonoids also offer similar antimicrobial and antioxidant effects. Their inclusion in the diet of chickens improves the digestibility of nutrients, increases weight gains and reduces mortality. This article reviews theoretical assessments regarding the addition of garlic and onion extracts in the diet of broiler chickens. A systematic review was carried out and methods such as analytical - synthetic were required to find the main theoretical conceptions about the state of the art on the subject. In the different literatures cited, it is proven that the use of garlic and onion extracts has an influence on the improvement of productive and health parameters.*

**Keywords:** feed conversion; phytopharmaceuticals; nutraceuticals; metabolizable energy; flavonoids

**Fecha de recibido:** 29/04/2024

**Fecha de aceptado:** 22/07/2024

**Fecha de publicado:** 17/08/2024

### Introducción

Los antibióticos promotores de crecimiento (APC) se han utilizado con éxito en las últimas décadas, para mejorar la eficiencia alimenticia y reducir la mortalidad en pollos de engorde, sin embargo, la aparición de cepas bacterianas resistentes (Roskman *et al.*, 2020) y los residuos de estos agentes antimicrobianos en los alimentos ha generado restricciones, por parte de las autoridades sanitarias, recomendando limitar su uso en la alimentación animal (Gadde *et al.*, 2017). Ante este acontecimiento, es necesario buscar alternativas al uso de APC con la finalidad de optimizar la salud y el rendimiento productivo del pollo de engorde (Bajagai *et al.*, 2020).

Los APC tienen un efecto antibacteriano, que se manifiesta por una menor incidencia de enfermedades subclínicas, disminución del uso de nutrientes por parte de los microorganismos, mejora de la absorción intestinal y reducción de los metabolitos depresores del crecimiento provocados por las bacterias Gram positivas, cuyos efectos se expresan con la mejora del crecimiento y eficiencia de la conversión alimenticia en las aves (Kuralkar & Kuralkar, 2021; Dhama *et al.*, 2021).

La nueva era de la crianza avícola, relacionada con la introducción de medicamentos a partir de plantas como alternativas 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 crecimiento, que por su abusivo empleo ha provocado una resistencia bacteriana, que repercute no solo en la salud de los animales, sino también en la humana (Casacó *et al.*, 2021).

Para ser eficaces, los promotores de crecimiento a base de hierbas medicinales, deberían tener efectos benéficos similares a los APC; productos fotogénicos, son una mezcla compleja de componentes bioactivos, con propiedades antibacterianas, inmunomoduladoras, antivirales, antifúngicas, antiprotozoarios y hepatoprotectoras (Oladeji *et al.*, 2019; Behl *et al.*, 2021; Sugiharto, 2012).

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).

Las plantas medicinales tienen diversos mecanismos de acción para eliminar a los microorganismos patógenos, algunos fitoconstituyentes como los alcaloides y lactonas esteroidales incrementan la fagocitosis por parte de los macrófagos y neutrófilos, de esta manera se mejora las defensas del hospedero (Sugiharto y Ranjitkar, 2019). La acción inmunomoduladora de las plantas medicinales en el hospedero se realiza por diversos mecanismos como, la regulación de las citosinas para controlar la inflamación; proliferación de linfocitos  $\beta$  formadores de anticuerpos; estimulación de la inmunidad celular, incremento de la fagocitosis en los macrófagos; muerte bacteriana por daño a la membrana celular e inhibición de la patogénesis bacteriana, por regulación negativa de la síntesis de enzimas específicas (Vergara *et al.*, 2021).

El ajo (*Allium sativum*) es una planta medicinal que se utiliza desde tiempos antiguos en la prevención y tratamiento de una variedad de enfermedades, sus principales componentes bioactivos, como la alicina, tienen un efecto antimicrobiano, antifúngico, estimulante del sistema digestivo animal, antioxidante, anticoccidial, aumenta la producción de enzimas digestivas y mejora la utilización de productos digestivos optimizando las funciones hepáticas (Eid y Iraqui, 2014). Además, (Elmowalid, 2019) menciona que, tiene un efecto estimulante de la respuesta inmunológica en pollos.

La cebolla (*Allium cepa*) pertenece a la familia Liliaceae, los bulbos de cebolla tienen numerosos compuestos de azufre, flavonoides y ácidos fenólicos con eficacia antibacteriana, antioxidante e hipolipidémica probada (An *et al.*, 2015), que mejora la composición de la flora intestinal, estimula el desarrollo del pollo y favorece el crecimiento de los órganos linfoides como el bazo y la bolsa de Fabricio (Mulugeta, 2018).

El objetivo del presente artículo de revisión es realizar un análisis sistemático sobre uso de los extractos de ajo (*Allium sativum*) y de cebolla (*Allium cepa*) y sus beneficios sobre los parámetros productivos en pollos de engorde.

## Materiales y métodos

En el presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica minuciosa de artículos científicos disponibles en las plataformas, los datos para este artículo de revisión se realizarán mediante fuentes primarias (investigaciones originales) y fuentes secundarias, todas estas obtenidas de base de datos, tesis de pregrado, maestría y doctorado, en las diferentes plataformas web, sobre los efectos del ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en parámetros productivos en pollos de engorde.

De tal forma se seleccionará la fuente bibliográfica más confiable de acuerdo a su contenido, la información sistematizada que desencadenan un método empleado que son (explorativo y descriptivo) para una correcta redacción del artículo y su recopilación de todos, arrojado en el periodo donde fueron sus investigaciones. El tipo de investigación es documental con un diseño no experimental.

Además, la investigación centra su atención en métodos como el analítico-sintético para encontrar los principales conceptos teóricos sobre el estado del arte del tema que se estudia. También se empleó el método empírico como la observación y el análisis de documentos, así como la información factual que se pudo acceder para poder llegar a conclusiones teóricas válidas.

En la revisión y análisis del estado del arte sobre el tema se utilizó las variables de estudio, adición del ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en parámetros productivos en pollos de engorde. Para la búsqueda de información se consideraron investigaciones publicadas en artículos científicos de los últimos 9 años.

## Resultados y discusión

Velásquez *et al.* (2021) en su investigación titulado: Efecto de la harina de ajo y cebolla sobre la respuesta inmunológica en pollos de engorde, en la granja experimental de aves de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica; distrito, Huacho; provincia, Huara; departamento, Lima, a 27 m.s.n.m. Se trabajó en un galpón de piso de cemento, enmallado en los alrededores, con cubículos de 1m<sup>2</sup> con cama de viruta. Se utilizaron 150 pollos machos de la línea genética Cobb 500, distribuidos al azar en tres tratamientos; cada tratamiento con cinco repeticiones y cada replicación con diez pollos, las aves fueron vacunadas de acuerdo al esquema de la región. Se elaboraron dietas para cada etapa productiva del pollo de engorde, considerando la etapa inicial (1 a 7 días), crecimiento (8 a 21 días) y la etapa de acabado (22 a 42 días). Los tratamientos aplicados a los grupos experimentales fueron: T0: Control negativo sin APC; T1: Control positivo con APC (Enramicina 8%); T2: Harina de ajo + cebolla (0,75% + 0,75%).

En este contexto, los resultados obtenidos para este ensayo; con relación al peso del bazo, timo y bolsa de Fabricio, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p > 0.05$ ) y se observó gran variación en el peso de los órganos linfoides. En el T2 se observó una menor variación del bazo y bolsa de Fabricio en comparación al T1 y T0, mientras que el T1, se registró un menor peso y variación del timo en comparación al T0 y T2. En los índices morfométricos (IM) de los órganos linfoides, no hubo diferencias significativas en el IM entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ). En el T2 el índice de bazo (IB) e índice de bursa (IBF) tuvo una menor variabilidad en comparación a lo registrado en el T0 y T1, mientras que en el T1 el índice timo (IT) presento una menor variación en comparación a T0 y T2. Los promedios geométricos de la titulación de anticuerpos (PGT) contra Infección Bursal (Enfermedad de Gumboro) DBI y Enfermedad de Newcastle

NC. No se encontraron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) en el PGT de los tres tratamientos evaluados los días uno, 21 y 42 de crianza.

Por otro lado, Vergara *et al.* (2021) en su investigación: Inclusión de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos de engorde, en la granja experimental de aves de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica; distrito, Huacho; provincia, Huara; departamento, Lima, a 27 m.s.n.m. Se trabajó en un galpón de piso de cemento, enmallado en los alrededores, con cubículos de 1m<sup>2</sup> con cama de viruta. Se utilizaron 150 pollos machos de la línea genética Cobb 500, distribuidos al azar en tres tratamientos; cada tratamiento con cinco repeticiones y cada replicación con diez pollos, las aves fueron vacunadas de acuerdo al esquema de la región. Se elaboraron dietas para cada etapa productiva del pollo de engorde, considerando la etapa inicial (1 a 7 días), crecimiento (8 a 21 días) y la etapa de acabado (22 a 42 días). Los tratamientos aplicados a los grupos experimentales fueron: T0: Control negativo sin APC; T1: Control positivo con APC (Enramicina 8%); T2: Harina de ajo + cebolla (0,75% + 0,75%).

No hubo diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos en relación al peso vivo (PV), consumo de alimento (CAL) y conversión alimenticia (CA), el rendimiento productivo se encuentra acorde a los estándares establecidos por la línea Cobb 500 (2018). El porcentaje de uniformidad del lote durante las tres fases de crianza, no se encontraron diferencias entre los tratamientos ( $p>0.05$ ), se caracterizó por ser elevada y con baja variabilidad en las etapas de inicio, crecimiento y engorde, los resultados se encuentran por encima de los estándares recomendados por la guía de crianza y manejo del pollo de engorde (Cobb 500, 2018).

Carlín *et al.* (2023) en la investigación titulada: Efecto del polvo de ajo morado español (*Allium sativa*) en pollos de engorda en condiciones experimentales, en la Unidad Experimental de Aislamiento número 2 del Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se utilizaron 80 pollos de engorda de la estirpe Cobb Vantres 500, clínicamente sanos (50% hembras y 50% machos) al día 1 de edad, con un peso promedio de  $39.5 \pm 0.84$  g [PC], se mantuvieron en jaulas verticales en baterías. Cada ave fue numerada de manera individual a partir del día 2 de vida, el estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Investigación, Cuidad y Uso de Animales Experimentales (CICUAL) de la institución, y de acuerdo con el Reglamento Oficial Mexicano. Los pollos se distribuyeron aleatoriamente en 4 tratamientos, dentro de jaulas de metal; criados tipo batería (alto 180cm x largo 125cm x ancho 75cm). Se utilizaron dos tipos de dietas o fases de alimentación: 1) iniciación, 2) finalización, ambas a libre acceso con los requerimientos nutricionales de acuerdo a las recomendaciones de la estirpe. La fórmula nutrimental fue idéntica para todos los tratamientos, y solamente se diferenció por la inclusión del ajo polvo (ZOOALLIUM® [Z]), producto estandarizado al 65% (base 100) de ajo morado de las Pedroñeras, España, a dosis de 0% (CONTROL [C 0%]), Z 0.1%, 0.2% y Z 0.3%, dietas suministradas *ad libitum* durante todo el estudio, el agua potable fue también *ad libitum* para todos los tratamientos.

Los resultados obtenidos, fueron favorables en el peso corporal para los grupos con ajo (Z), en el caso de las hembras no existió diferencias significativas, los beneficios fueron mayores para la dosis de Z 0.1% y Z 0.2%, en el caso de los machos el grupo Z 0.1% aparentó una posible ausencia de efecto, similar al C0%, mientras que existió diferencias significativas en el Z 0.2% y Z 0.3% a los 21 días ( $p=0.0091$ ), 28 días ( $p=0.0347$ ) y 40 días ( $p=0.0037$ ). En el caso de la dosis de Z 0.1%, las hembras al día 21 fue más pesada que el macho ( $p=0.0369$ ) y que numéricamente terminó con más peso al día 40, con los que posiblemente dosis bajas ( $< Z$

0.2%) pudieran ser mejores para este sexo. En cambio, para las dosis Z 0.2% (día 40,  $p=0.0094$ ) y Z 0.3% (día 40  $p=0.0243$ ) la diferencia fue significativamente a favor de los machos, con lo que estas dosis mayores de ajo pudieran ser las sugeridas para este sexo.

La comparación del peso corporal de machos vs hembras de todos los grupos con ajo en forma conjunta, los machos iniciaron significativamente con menos peso corporal (día 2  $p=0.0287$ ), y pese a ello a los 40 días superaron el peso de las hembras en forma significativa ( $p=0.0222$ ). Las mejores conversiones alimenticias las presentaron los machos Z 0.3% (1.33) y Z 0% (1.37). Para la ganancia de peso de gramos de peso corporal, el promedio individual por grupo, las hembras Z 0.1% (2447.91) y Z 0.2% (2438.66) obtuvieron mejores valores pero los datos no fueron suficientes para establecer significancia, en cambio en los machos el peso corporal y la ganancia fue significativamente mejor ( $p=0.0037$ ) para Z 0.3% (2708.12) y Z 0.2% (2700.86), Z 0.1% fue el mejor tratamiento con menor ganancia (2337.73) y por debajo de C0% (2606.77) por lo que podría considerarse una dosis sin efecto.

Rodríguez Uribe *et al.* (2023) en la investigación: Efectos del uso sinérgico de eubióticos sobre parámetros productivos y alométricos en pollos de engorde de la línea Ross AP, el experimento se llevó a cabo en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, en las instalaciones de una granja experimental ubicada a 19 km del área metropolitana de Bucaramanga, a una altura de 1005 m.s.n.m. Se utilizaron un total de 1400 pollos machos de la línea Ross AP, distribuidos aleatoriamente en 56 corrales experimentales de 3m<sup>2</sup> (1,5m x 1,5m), a razón de 25 aves por corral, con una densidad promedio de 11 aves/m<sup>2</sup>, alojados en una cama a base de cascarilla de arroz previamente desinfectada con fenol a 500ppm. Los animales se mantuvieron con agua *ad libitum*, ofrecida en bebederos de línea tipo niple a razón de 7 puntos por corral. Las aves fueron alimentadas con dos dietas base (iniciación y engorde) formuladas acorde a los requerimientos nutricionales para la estirpe. Recibieron la combinación de cinco aditivos que resultaron en el diseño de siete tratamientos, los productos Biostrong®, DBA®, ActiveMOS®, y Salbiotic®, fueron utilizados como fuentes de extracto natural, probiótico, prebiótico, y ácidos grasos de cadena media, respectivamente.

Se observaron diferencias significativas ( $p<0.05$ ) en los siguientes parámetros productivos: peso promedio por ave al día 7, 14, 21, 28 y 35; consumo total por corral al día 14, 21 y 28; consumo acumulado por ave al día 21, 28 y 35; conversión ajustada por mortalidad al día 21, 28 y 35; veces de peso inicial al día 7, 21 y 28; y día 28 para el índice de eficiencia europea. Con respecto al peso promedio, los valores más altos fueron obtenidos en el tratamiento 5 y 7, obteniendo los mejores pesos al día 7, 14 y 21 en el tratamiento 5, y al día 28 y 35 en el tratamiento 7. Con relación al consumo acumulado por ave y al consumo promedio por ave, los valores más altos se obtuvieron en los tratamientos 5, 6 y 7. La conversión alimenticia ajustada por mortalidad presentó los menores valores al día 21, 28 y 35 en el tratamiento 7, y los valores más altos en el tratamiento 2. Los valores más altos de veces de peso inicial al día 28 fueron obtenidos en el tratamiento 7, mientras que los valores más altos de índice de eficiencia europea se obtuvieron en los tratamientos 3, 5, 6 y 7.

El análisis estadístico de los parámetros alométricos de la canal y de las vísceras al día 35 mostró diferencias significativas ( $p<0.05$ ) en los siguientes ítems: peso ave con vísceras y con plumas, peso ave sin vísceras y sin plumas, peso pechuga, peso alas, peso costillar, y peso tarsos. Para los parámetros alométricos viscerales se observaron diferencias significativas en el peso del duodeno y el yeyuno. En el peso de las aves con vísceras y con plumas, al igual que sin vísceras y sin plumas los valores más altos fueron obtenidos en los tratamientos 6 y 7. Para el peso de la pechuga, los valores más altos se obtuvieron en los tratamientos 3, 6 y 7, mientras

que para el peso de las alas y del costillar, los valores más altos fueron observados en los tratamientos 6 y 7. Por último, el mayor peso del yeyuno fue observado en el tratamiento 3.

González Castro (2019) en su investigación denominada: Evaluación del efecto de los extractos de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en pollos broiler para mejorar las condiciones sanitarias-productivas, el ensayo se realizó en una nave experimental para aves, ubicada en el sector de Laguacota II, parroquia Veitimilla, cantón Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador, a una altitud de 2800 m.s.n.m. Se utilizaron 250 pollos de la línea Cobb 500, de 1 día de edad, con un peso promedio de 45 g. Se utilizaron 5 tratamientos con 5 repeticiones por tratamientos con el siguiente esquema: T1 (Testigo. Concentrado); T2 (2% de extracto de ajo y cebolla y 98% de agua + Balanceado); T3 (4% de extracto de ajo y cebolla y 96% de agua + Balanceado); T4 (6% de extracto de ajo y cebolla y 94% de agua + Balanceado); T5 (8% de extracto de ajo y cebolla y 92% de agua + Balanceado), la adecuación de la cama fue con 10cm de viruta de madera, el consumo de alimentos fue *ad libitum*, el consumo de agua fue acorde a la administración de los porcentajes de los extractos de ajo y cebolla, el plan sanitario fue acorde lo reglamentado por las autoridades de control sanitario nacionales e internacionales que se rigen en el Ecuador.

Con relación al peso final, se obtuvo un promedio 2439.33 g entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 0.06% siendo altamente significativos los pesos de cada tratamiento; según la prueba de Duncan al 5%, se obtuvo que el mejor experimento fue el T5 (8% extractos de ajo y cebolla), un peso promedio de 2661.04 g, seguido del T4 (6% extractos de ajo y cebolla), con 2504.46 g; en el T3 (4% extracto de ajo y cebolla) con peso de 2416.10 g; el T2 (2% extractos de ajo y cebolla) con un peso promedio de 2342.12 g y por último con el T1 (testigo) un peso promedio de 2272.94 g. Para el consumo de alimento no existió diferencias significativas entre los tratamientos, el T1 (1263.360 g); el T4 (1289.680 g); el T3 (1289.680 g); el T2 (1289.680 g); y por último el T5 con un consumo de (1316.00 g). Para la conversión alimenticia el T1 (testigo) obtuvo la más elevada con 1.89; seguido del T2 con 1.84; el T3 con 1.79; el T4 con 1.72 y el T5 con la mejor conversión alimenticia 1.61. El rendimiento a la canal del T1 (testigo) con (1947,45 g;) el T2 (2016,43 g); T3 (2091.41 g); T4 (2178.77 g) y el mejor rendimiento a la canal fue para el T5 (2335.35 g).

Lucas Giler y Macías Bravo (2021) en la investigación titulada: Efecto de la adición de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulados comerciales en dietas para pollos Cobb 500. La investigación se realizó en un galpón con 60 m<sup>2</sup> (5m x 12 m) con 2.4 m de altura y 1.20 m de piso elevado, ubicado en los predios de la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación UDIV-Pastos y Forrajes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López ESPAM-MFL, situado a 15 m.s.n.m. Se utilizaron 200 pollos de la estirpe Cobb 500 como al nacimiento, se emplearon 4 tratamientos con 5 repeticiones, empleados aleatoriamente en: T0 (Control sin ajo y cebolla); y tres grupos con diferentes dosis de ajo y cebolla granulados comerciales: T1 (100 ppm ajo + 100 ppm cebolla); T2 (200 ppm ajo + 200 ppm cebolla) y T3 (300 ppm ajo + 300 ppm cebolla). El suministro de agua y alimentos fue *ad libitum*, el plan sanitario fue acorde lo reglamentado por las autoridades de control sanitario nacionales e internacionales que se rigen en el Ecuador.

Los pesos promedios semanales no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ), con 1.58 a 1.59 Kg para la semana 4 en los grupos en estudio, para el T3 (2,21 Kg); para el TC (2.22 Kg); y para el T1 y T2 (2.23 Kg) respectivamente. En la semana 6 los valores oscilan entre 2.74 Kg; para el T2 y T3; reportándose los mayores pesos en el TC y T1 con 2.75 Kg respectivamente. Con relación al consumo de alimento

acumulado semanal, no se reportó diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) en la semana 4 con valores desde 1.49 Kg (TC); 1.51 Kg (T2); 1.61 Kg (T1), siendo el TC el de menor consumo; para la semana 5 no se observó diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) siendo el T1 de mayor consumo de alimento por ave 1.90 Kg; en la semana 6 con consumos promedios de 1.83 Kg para (T3); 1.92 Kg (T1 y TC), siendo el de mayor consumo el T2 con 2.03 Kg respectivamente. En la conversión alimenticia semanal, tampoco existió diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) en la semana 4 con valores promedios entre 1.25 (TC); 1.27 (T2); 1.32 (T3) y 1.35 (T1), siendo la mejor conversión el TC, en la semana 5 las conversiones más altas se registraron de 1.66 (T2); 1.77 (T1) en relación a la semana 4; mientras que en la semana 6 tampoco se reportó diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) obteniendo conversiones de 1.32 (T3) y 1.45 (T2). Con relación a los pesos de órganos linfoides, en el timo no hubo diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) con valores entre 5.01 g (TC, T2); 5.03 g (T1) y 5.07 g (T3); en el peso del bazo tampoco existió diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) con valores de, 1.49 g (T3); 1.53 g (T2); 2.05 g (T1); en el peso de la bolsa de Fabricio tampoco hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) con 1.52 g (T3); 1.54 g (T2) y 1.55 para (T1 y TC).

Álvarez Casas y Gómez Ladino (2020) en la investigación denominada: Efecto de la suplementación de *Allium sativum* en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde, en una nave para producción de aves en la finca El Ático, municipio de La Cuadra, Cundinamarca, localizada a 2700 m.s.n.m. Se utilizaron 80 pollos de la línea Cobb 500, de 15 días de nacidos, alojadas en corrales en piso, se consideró una primera semana de adaptación y se evaluó el ciclo completo de 45 días. Las aves fueron vacunadas de acuerdo al esquema de la región, el suministro de agua fue *ad libitum*, la alimentación de las aves fue acorde a las dosis de *Allium sativum* comercial en polvo, en dosis de 50, 100 y 150 gramos/kilo. Se utilizaron 4 tratamientos con 5 repeticiones con el siguiente esquema de tratamientos: T0 (Control sin ajo); T1 (50 g/kilo de ajo); T2 (100 g/k de ajo); T3 (150 g/kilo de ajo), los animales tuvieron acceso a agua *ad libitum* durante todo el tiempo experimental. Para establecer el efecto en el recuento de *Salmonella spp* y *E. coli* con la suplementación del *Allium sativum*, se realizó la recolecta de excretas de forma semanal 100 g por tratamiento.

Para la identificación de la *Salmonella spp* se hizo la solución en agua peptonada hasta  $10^{-7}$  posteriormente se sembró en caldo tetranionato, la cual se incubaron a  $37^{\circ}\text{C}$  máximo por dos horas, para su posterior siembra en agar bismuto sulfito de 0.1 ml e incubación a  $37^{\circ}\text{C}$  por 48 horas. Para la identificación de *E. coli* se procedió de forma idéntica con las diluciones y posteriormente se hizo la siembra por agotamiento en agar EMB (Eosina y Azul de Metileno) e incubadas durante 48 horas a  $37^{\circ}\text{C}$ .

En la ganancia de peso, en las dos primeras semanas de experimento que corresponden a los días 15 y 22 no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, en la tercera semana (día 29 de producción), la ganancia reporta una diferencia significativa ( $p < 0.926$ ) para T2 con un valor más elevado, seguido del T3 con 6 g menos sobre el valor del T2, finalmente para la cuarta semana el T3 mostro un valor mayor a los demás tratamientos. Por lo tanto, en el caso del T3 el peso promedio reportado al día 35 es de 1476 g, (más alto) en comparación con los otros tratamientos que no superan los 1370 g sin presentar diferencias estadísticas ( $p < 0.926$ ). En la semana 4 que corresponde al día 35 de tratamiento, T1 y T3 presentaron valores mayores en comparación a los tratamientos T2 y Control, cuales obtuvieron 1828 g y 1876, siendo el T3 el grupo con mayor peso. En la conversión alimenticia, en la segunda semana

correspondiente al día 22, reporta valores superiores (1.4), para la tercera semana se reportan valores menores, siendo el T1 la conversión más baja (1.2); en el día 29 el T3 obtuvo la conversión más baja (1.1).

Con relación al recuento de *Salmonella spp.* en la semana uno, el T3 presenta el menor valor de los cuatro tratamientos con un reporte de  $58 \times 10^7$  UFC/g, siendo el TC el de mayor recuento con  $171 \times 10^7$  UFC/g, para los tratamientos T2 y T1 se reporta un recuento de  $82 \times 10^7$  UFC y  $96 \times 10^7$  UFC/g respectivamente. En la semana dos el TC fu el que presento el mayor recuento con  $103 \times 10^7$  UFC/g de *Salomonella spp* de acuerdo a los datos del laboratorio, en comparación a los otros grupos, los tratamientos T1 y T2 reportaron  $32 \times 10^7$  UFC/g y  $18 \times 10^7$  UFC/g, se evidencio una disminución en el recuento de UFC con relación a la semana uno de estudio; el T3 no mostro colonias de *Salmonella spp.* En la semana tres los grupos tratados con *Allium sativum* mostraron un menor recuento de UFC en comparación al grupo control, no se observó diferencia significativa ( $p < 0.0926$ ), se destaca el T3 con el menor recuento de  $23 \times 10^7$  UFC/g. En el recuento de *Escherichia coli*, en la semana uno, el grupo con mayor recuento de UFC, fue el TC con  $478 \times 10^7$  UFC/g, en la semana dos el TC continuo con el mayor recuento de UFC, con  $322 \times 10^7$  UFC/g. Los grupos tratados con *Allium sativum*, presentaron un valor menor destacando el T3.

Manayay Huaman (2023) en su investigación denominada: Evaluación del uso de extractos de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en el agua de bebida como promotor de crecimiento en pollos de carne, el ensayo se realizó en un galpón demostrativo de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, ubicado en el campus universitario en la ciudad Lambayeque, región Lambayeque, Perú, se utilizaron 100 pollos de engorde de la línea Ross de un día de edad como al nacimiento, se realizaron 4 tratamientos; T1: (Testigo, agua sin ajo y cebolla); T2: (Ajo, 2 gramos licuados/litro de agua cada tres días); T3: (Cebolla, 8 gramos licuados/litro de agua cada tres días) y T4: (Ajo y Cebolla, 2 y 8 gramos, respectivamente, licuados/litro de agua cada tres días). Las aves fueron alimentadas con ditas basales fraccionadas en tres periodos: Inicio, Crecimiento y Acabado, los dos primeros duraron dos semanas, cada una, y el ultimo, una semana.

Los resultados obtenidos en el consumo de alimento para los tratamientos del primero al cuarto, fue de 561.4; 546.3; 549.9 y 590.6 gramos durante el periodo de Inicio; se determinó que los tratamientos 2 y 3 estuvieron por debajo del testigo en 2.7 y 2% respectivamente. En el periodo de Crecimiento los cuatro tratamientos obtuvieron 1753.5; 1776.5; 1585.7 y 1671.2 gramos, indicando que el T2 estuvo por encima del testigo 1.3%, en tanto que los tratamientos 3 y 4 estuvieron por debajo en 9.6 y 4.7% respectivamente. Para el periodo de Acabado se obtuvo para los cuatros tratamientos 1074.8; 1111.0; 1161.9 y 1111.6 gramos, por lo que los tratamientos 2,3 y 4 consumieron 3.4; 8.1 y 3.4% más, respectivamente. El consumo acumulado fue de 3389.7; 3433.8; 3297.5 y 3373.4 gramos, en el mismo orden de tratamientos; en comparación al grupo testigo el T2 consumió 1.3% más y los T3 y T4 consumieron 2.7 y 0.5% menos.

Para la conversión alimenticia en los cuatro tratamientos, se obtuvo valores de 1.462; 1.443; 1.534 y 1.593 en la fase de Inicio; 1.577; 1.674; 1.469 y 1.464 en la fase de Crecimiento y 1.974; 1.940; 2.00 y 2.204 en la fase de Acabado, en el acumulado 1.662; 1.706; 1.634 y 1.672 respectivamente. Se observa que en el Inicio solo el T2 (licuado de ajo) fue más eficiente (1.3%) que el testigo; el T3 (licuado de cebolla) y T4 (ajo+cebolla) fueron menos eficientes con 4.9 y 9%, respectivamente. Para la fase de Crecimiento, se aprecia que el T2 fue 6.2% menos eficiente que el Testigo; los tratamientos 3 y 4 fueron 6.8 y 7.25 más eficientes, respectivamente, que el testigo. En el Acabado, el T2 fue el más eficiente (1.7%) y los tratamientos 3 y 4 fueron menos eficientes en 1.3 y 11.7%, respectivamente, que el testigo.

## Conclusiones

El uso de extractos de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en la alimentación de pollos de engorde ha demostrado mejoras significativas en el rendimiento productivo. Estos extractos contienen compuestos bioactivos, como alicina y compuestos azufrados, que mejoran la digestibilidad y la adsorción de nutrientes, lo que conduce a un aumento en la ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia.

Las propiedades antimicrobianas y antioxidantes mejoran la salud intestinal de los pollos de engorde, al reducir la carga de patógenos y mejorar el equilibrio de la microbiota intestinal, ayudan a mantener un sistema digestivo saludable, lo cual es crucial para la adsorción eficiente de nutrientes.

Estos extractos actúan como agentes naturales antimicrobianos, ayudan a controlar infecciones bacterianas y otras enfermedades sin los efectos secundarios asociados con el uso de antibióticos. Esto no solo mejora la salud y el bienestar de los animales, sino que también responde a las preocupaciones sobre la resistencia a los antibióticos en la producción avícola y en la salud pública.

## Referencias

- Álvarez Casas, D. F., y Gómez Ladino, J. M. (2020). Efecto de la suplementación de *Allium sativum* en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2003&context=zootecnia>
- An, B. K., Kim, J. Y., Oh, S. T., Kang, C. W., Cho, S., & Kim, S. K. (2015). Effects of onion extracts on growth performance, carcass characteristics and blood profiles of white mini broilers. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 28(2), 247. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4283170/pdf/ajas-28-2-247.pdf>
- Bajagai, Y. S., Alsemgeest, J., Moore, R. J., Van, T. T., & Stanley, D. (2020). Phytogetic products, used as alternatives to antibiotic growth promoters, modify the intestinal microbiota derived from a range of production systems: an in vitro model. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104, 10631-10640. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-020-10998-x>
- Behl, T., Kumar, K., Brisc, C., Rus, M., Nistor-Cseppento, D. C., Bustea, C., ... & Bungau, S. (2021). Exploring the multifocal role of phytochemicals as immunomodulators. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 133, 110959. <https://n9.cl/cvew00>
- Carlin, S. C., Rosario, C., Juárez, I., Juárez, M. E., Peña, S., Suárez-Monedero, J. R., y Vargas, D. (2023) EFECTO DEL POLVO DE AJO MORADO ESPAÑOL (*Allium sativum*) EN POLLOS DE ENGORDA EN CONDICIONES EXPERIMENTALES. In *Decimoquinto Congreso Internacional AVEM*.
- Casacó, A. R. B., Párraga, K. J. P., Navarrete, Y. G. T., Sánchez, A. R. Á., Freile, M. F. M., Véliz, M. B. C., y Alvarado, W. H. S. (2021). Antibioterapia natural para el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión en el comportamiento productivo del broiler. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 11481-11495. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1176/1607>

- Dagne, M. M. (2018). Review on efficacy of garlic and onion on performances, blood profile and health status of broiler chickens. *Global Journal of Science Frontier Research: D Agriculture and Veterinary*, 18(6). <https://www.animbiosci.org/upload/pdf/ajas-28-2-247.pdf>
- Dhama, K., Karthik, K., Khandia, R., Munjal, A., Tiwari, R., Rana, R., ... & Joshi, S. K. (2018). Medicinal and therapeutic potential of herbs and plant metabolites/extracts countering viral pathogens-current knowledge and future prospects. *Current drug metabolism*, 19(3), 236-263. <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cdm/2018/00000019/00000003/art00009>
- Eid, K. M., & Iraqi, M. M. (2014). Effect of garlic powder on growth performance and immune response for newcastle and avian influenza virus diseases in broiler of chickens. *Animal Biotechnology (Poultry and Fish)*, 1, 7-13. [https://www.researchgate.net/profile/MahmoudIraqi/publication/262566919\\_Effect\\_of\\_garlic\\_powder\\_on\\_growth\\_performance\\_and\\_immune\\_response\\_for\\_newcastle\\_and\\_avian\\_influenza\\_virus\\_diseases\\_in\\_broiler\\_of\\_chickens/links/0f31753821540c899c000000/Effect-of-garlic-powder-on-growth-performance-and-immune-response-for-newcastle-and-avian-influenza-virus-diseases-in-broiler-of-chickens.pdf](https://www.researchgate.net/profile/MahmoudIraqi/publication/262566919_Effect_of_garlic_powder_on_growth_performance_and_immune_response_for_newcastle_and_avian_influenza_virus_diseases_in_broiler_of_chickens/links/0f31753821540c899c000000/Effect-of-garlic-powder-on-growth-performance-and-immune-response-for-newcastle-and-avian-influenza-virus-diseases-in-broiler-of-chickens.pdf)
- Elmowalid, G. A., Abd El-Hamid, M. I., Abd El-Wahab, A. M., Atta, M., Abd El-Naser, G., & Attia, A. M. (2019). Garlic and ginger extracts modulated broiler chicks innate immune responses and enhanced multidrug resistant *Escherichia coli* O78 clearance. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 66, 101334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147957119301316>
- Gadde, U., Kim, W. H., Oh, S. T., & Lillehoj, H. S. (2017). Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. *Animal health research reviews*, 18(1), 26-45. <https://n9.cl/5umwy>
- González Castro, P. E. (2019). *Evaluación del efecto de los extractos de ajo (Allium sativum) y cebolla (Allium cepa) en pollos broiler para mejorar las condiciones sanitarias-productivas* (Bachelor's thesis, Guaranda. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recurso Naturales y del Ambiente. Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia). <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/3232/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION-%20PABLO%20EMILIO%20GONZALEZ%20CASTRO%20PDF.pdf>
- Kuralkar, P., & Kuralkar, S. V. (2021). Role of herbal products in animal production—An updated review. *Journal of Ethnopharmacology*, 278, 114246. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874121004736>
- Lucas Giler, J. S., y Macías Bravo, M. D. (2021). *Efecto de la adición de ajo (Allium sativum) y cebolla (Allium cepa) granulados comerciales en dietas para pollos Cobb 500* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL). <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1625/1/TTMV42D.pdf>
- Manayay Huaman, E. D. R. (2023). Evaluación del uso de extracto de ajo y cebolla en el agua de bebida como promotor de crecimiento en pollos de carne. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12083>

- Oladeji, I. S., Adegbenro, M., Osho, I. B., & Olarotimi, O. J. (2019). The efficacy of phytogetic feed additives in poultry production: a review. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(12), 2038-2041. <https://agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/2365/1200>
- 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), 119-122. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/3276/2927>
- Rodríguez Uribe M.C, Carvajal Jiménez J.G, Jaimes Dueñez J. (2023) Efectos del uso sinérgico de eubióticos sobre parámetros productivos y alométricos en pollos de engorde de la línea Ross AP. *Rev Med Vet.* ;(47): e0007. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1523&context=mv>
- Roskam, J. L., Lansink, A. O., & Saatkamp, H. W. (2020). The relation between technical farm performance and antimicrobial use of broiler farms. *Poultry Science*, 99(3), 1349-1356. <https://n9.cl/57nnb>
- Sugiharto, S. (2021). Herbal supplements for sustainable broiler production during post antibiotic era in Indonesia-an overview. *Livestock Research for Rural Development*, 33(8). [https://lrrd.cipav.org.co/lrrd33/8/33103sgh\\_u.html](https://lrrd.cipav.org.co/lrrd33/8/33103sgh_u.html)
- Velásquez, C. R., Vega-Vilca, J. F., Pujada, H. N., y Airahuacho, F. E. (2021). Efecto de la harina de ajo y cebolla sobre la respuesta inmunológica en pollos de engorde. *Peruvian Agricultural Research*, 3(2). <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/703>
- Vergara, C. R. V., Vega-Vilca, J. F., Abad, H. N. P., y Bautista, F. E. A. (2021). Inclusión de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *TAYACAJA*, 4(2), 124-130. <https://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/181/147>