



Acta Agronómica

ISSN: 0120-2812

actaagronomica@palmira.unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

Colombia

Chiriboga Chuchuca, Carlos; Sánchez Quinche, Ángel Roberto; Vargas González,
Oliverio Napoleón; Hurtado Flores, Luis Santiago; Quevedo Guerrero, José Nicasio
Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la
crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*) mejorados
Acta Agronómica, vol. 65, núm. 3, 2016, pp. 298-303
Universidad Nacional de Colombia
Palmira, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169944104014>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos “Acriollados” (*Gallus gallus domesticus*) mejorados

Use of vinegar and oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng infusion for “Acriollados” bred broilers (*Gallus gallus domesticus*)

Carlos Chiriboga Chuchuca, Ángel Roberto Sánchez Quinche*, Oliverio Napoleón Vargas González, Luis Santiago Hurtado Flores y José Nicasio Quevedo Guerrero

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

*Autor para correspondencia: arsanchez@utmachala.edu.ec

Rec.: 15.10.2014 Acep.: 25.08.2015

Resumen

La presente investigación se realizó en la Granja Santa Inés, perteneciente a la Universidad Técnica de Machala, utilizando para ello 160 pollos acriollados (*Gallus gallus domesticus*) mejorados, los mismos que se alojaron tratando de cumplir las mejores condiciones de manejo y sanidad, sin embargo para provocar desafíos no se administró vacunas, ni antibiótico en la granja. El objetivo fue determinar la eficacia del vinagre e infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* en la crianza de pollos acriollados. La investigación duró 42 días, se distribuyeron 16 grupos al azar de 10 pollos cada uno, considerando 4 tratamientos (T1= vinagre, T2= vinagre + infusión de oreganón, T3= infusión de oreganón, T4= testigo) con 4 repeticiones cada uno. Se administró balanceado libre de antibióticos, se tomaron datos de consumo de alimento y de agua tratada diariamente, los pesos de las aves semanalmente; las muestras de heces se colectaron al inicio, mitad y final de la investigación. Como conclusión, las variables de campo no obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos, pero sí en la parte microbiológica, el T1, T2 y T3 mostraron eficiencias de disminución al compararlos con el T4, aunque el T3 al final de la investigación se diferenció del T1, T2, T4. Asumiendo que la infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus*, induce a una reducción en la cantidad de UFC tanto en la Flora total y Coliformes.

Palabras clave: Análisis bacteriológico de las heces, antimicrobianos, control bacteriano, conversión alimenticia, parámetros de productividad.

Abstract

This research was conducted at the Farm Santa Inés, belonging to the Technical University of Machala, using 160 bred broilers (*Gallus gallus domesticus*), stayed the same as trying to meet the highest standards of management and health, however to cause challenges no vaccines or antibiotic treatment within the farm. The aim was to determine the efficacy of vinegar and infusion of oreganón *Plectranthus amboinicus* in acriollados bred broilers. The research lasted 42 days, 16 were randomized groups of 10 chickens each, considering 4 treatments (T1 = vinegar, T2 = vinegar + oreganón infusion, T3 = oreganón infusion, T4 = control) with 4 replicates each. Balanced administered free of antibiotics, food consumption data and daily treated water were performed, the weights of the birds weekly; stool samples were collected at the start, middle and end of the assay. In conclusion, the field variables did not obtain statistically significant differences in treatment, but in the Microbiology, the T1, T2 and T3 showed efficiencies decrease when compared to T4, but T3 at the end of the research differed from the T1, T2, and T4. Assuming oreganón *Plectranthus amboinicus* infusion induces a reduction in the number of CFU in both Total Flora and coliforms.

Keywords: Antimicrobial, bacteriological analysis of feces, bacterial control, feed conversion, productivity parameters.

Introducción

El empleo de antimicrobianos añadidos a los piensos y al agua en las labores agropecuarias para promover el crecimiento y aumentar la eficiencia alimentaria, es una práctica común no exenta de riesgos debido a que la exposición prolongada a bajas dosis de antimicrobianos puede dar origen a la aparición de resistencia al agente (Stephan y Rusch, 1997; Martel *et al.*, 2000) y el problema se agrava aún más, si se considera que cada vez son menos las barreras para la transferencia de genes de resistencia entre microorganismos patógenos (Heisig *et al.*, 1995; Molbak *et al.*, 1999).

La tendencia en el siglo XXI, es obtener productos cárnicos seguros, aptos para el consumo humano, inocuos, que respeten el bienestar animal y, sobre todo, amigables con la naturaleza. Por ello, la limitación creciente en el uso de antibióticos en la producción animal impulsa la investigación para ampliar el conocimiento sobre la posibilidad de emplear aditivos de naturaleza orgánica que contribuyan a mejorar los parámetros de producción y disminuir la carga bacteriana del tracto intestinal en pollos.

Una alternativa al uso de fármacos para controlar patógenos es el empleo de sustancias orgánicas como ácido acético (González *et al.*, 2013; Camino *et al.*, 2004; Jiménez *et al.*, 2008), ácido láctico (Ojeda y Vásquez, 2008), ácido cítrico (Ortiz, D., Ruiz, J., y Pereira, R., 2012), entre otros; o bien hojas secas o frescas o extractos crudos de plantas como el oreganón *Plectranthus amboinicus* (Ayala, L., *et al.*, 2006; Carro, M. y Ranilla, M., 2002; González, Y., y Jiménez, A., 2011), hierba Luisa (Silva, F. *et al.*, 2014; Lambrecht, *et al.*, 2013), anís y otras (Rodrigues, *et al.*, 2011).

El Oreganón *Plectranthus amboinicus*, es una planta herbácea perenne, robusta, de hojas carnosas y muy olorosas, cuyo aroma se asemeja mucho al del orégano común. Esta planta tiene muchos otros nombres comunes en diversos países (orégano francés, menta mexicana, orégano indio, orégano brujo, etc.). Es una planta herbácea, perenne, ramosa, fragante, de tallos angulosos y frágiles, pertenecientes al orden Lamiales, familia Lamiaceae; originarios de las regiones tropicales de Asia Oriental y el Sureste de África. Presenta un crecimiento de tipo semi-erecto pudiendo alcanzar hasta 1m de altura; las hojas carnosas, tomentosas en ambas caras, anchamente ovada, de base sub corazonada, de 4 a 12 cm de longitud, con peciolo gruesos de 1.5 a 4.5 cm, con sabor y aroma parecidos al del orégano del mediterráneo; sus flores con estambres dinamos, declinados, filamentosos a veces unidos debajo, son bilabiales de color violáceo, se encuentran agrupadas en verticilos que forman

espigas terminales a lo largo de 10 a 20 cm con brácteas de 3 a 4 mm de longitud y corolas de color azul pálido, lila o rosado. Esta planta se cultiva desde hace muchos años en países como India, Francia, España, Cuba, México, Honduras, Ecuador, etc. y se le han atribuido propiedades medicinales (Quevedo Guerrero, J., 2014). En inglés se le conoce también por varios nombres: spanish thyme, cuban orégano, indian borage, mexican mint, etc. Es una planta notable por su gran utilidad, ya que se le emplea como hierba culinaria para sazonar diversos platillos, hierba medicinal, planta de ornato e incluso es útil por su valor alimenticio. Su cultivo es fácil, así como también su reproducción por medio de esquejes que arraigan con rapidez. Como planta medicinal goza de alta estimación, pues es reconocida por su utilidad en casos de tos crónica, bronquitis, asma y otras afecciones respiratorias, artritis reumatoide, epilepsia, convulsiones, hipo, dolor de estómago, de oídos, cólicos, fiebre, flatulencia, cálculos renales y biliares, contra diversas infecciones causadas por hongos y bacterias, diarrea, parásitos intestinales, etc.; protege el hígado y riñones, es antiinflamatoria y sedante (ayuda a tranquilizar los nervios y favorece el sueño). Se le emplea ampliamente en la medicina tradicional de muchos países tropicales, y actualmente es objeto de diversos estudios científicos por sus promisorias cualidades medicinales (Telma, 2013).

Teniendo en cuenta los beneficios demostrados del vinagre y del orégano para el control microbiológico y los resultados a nivel de los índices productivos (Ayala, L. *et al.*, 2006; Jiménez *et al.*, 2008; González y Jiménez, 2011; Betancourt, 2012; Gonzales *et al.*, 2013) y dado que el *Plectranthus amboinicus* es una planta hasta ahora poco empleada para estos fines, pero que comparte con el orégano algunas propiedades (Telma, 2013); en este trabajo, se evalúa el efecto independiente y combinado del vinagre y del oreganón en parámetros de productividad y para el control bacteriano en pollos "acriollados" alimentados con la misma dieta sin suministro de antibióticos.

Materiales y métodos

Para realizar el presente trabajo, se adoptaron todas las normas de bioseguridad posibles para poder brindar a las aves un ambiente de bienestar total. El galpón fue desinfectado con yodo y aplicación de cal viva antes del ingreso de las aves. No se administró vacuna, ni droga alguna a las aves. Durante las dos primeras semanas se colocó sobre la yacija una capa de cartón-periódico. Después y hasta la finalización de la investigación se utilizó viruta de madera como cama. El ensayo duró 42 días, durante los cuales fueron evaluadas 160 aves, divididas en 4 grupos correspondientes

a cada tratamiento ensayado. Cada grupo, a su vez, fue dividido en 4 subgrupos a fin de contar con sendas réplicas; de tal manera que el modelo experimental estuvo constituido por tres tratamientos y un control. Tanto el control como cada tratamiento estuvieron conformados por 4 grupos de 10 pollos por grupo (cuatro réplicas) aplicándose el tratamiento a 40 pollos, respectivamente.

El primer tratamiento (T1), consistió en añadir vinagre (ácido acético al 5%) al agua de los bebederos a razón de 1ml/l. Para el segundo al tratamiento (T2) por cada litro de agua, se añadió 1 ml de vinagre + 1 ml de infusión de *Plectranthus amboinicus* al 10% por cada litro de agua. La infusión de Oreganón fue obtenida colocando 10 gramos de hojas frescas en 90 ml de agua de grifo que se encontraba a punto de ebullición e inmediatamente se apagó la hornilla y se permitió que la infusión reposara a temperatura ambiente durante toda la noche, al día siguiente la infusión fue filtrada para retirar los restos de hojas y, de allí empleada como solución madre para ser añadida a los bebederos en las cantidades requeridas. Para el tercer tratamiento (T3) se añadió 1 ml/l de agua de la infusión de *Plectranthus amboinicus*. Para el grupo control (T4) no se le añadió ningún aditivo al agua.

Durante todo el estudio, fueron registradas las siguientes variables: peso del ave, consumo de alimento y conversión alimenticia. Para determinar el peso de los pollos y del alimento, se empleó una balanza electrónica con capacidad máxima de 5 Kg, con un margen de error de ± 1 g. Como alimento durante todo el tiempo de crianza, fue empleado un concentrado balanceado libre de antibióticos (21% de proteína y, 2950 Kcal/kg de EM).

Para el análisis bacteriológico de las heces (Flora total y Coliformes), se tomaron muestras al azar en cada jaula al inicio, a la mitad y al final del levante. Posteriormente, se determinó el recuento de bacterias, que consistió en tomar 1g de heces obtenidas a partir de las deposiciones de las aves que fueron aisladas y colocadas sobre una baldosa estéril. Cada muestra fue suspendida en 9 ml de Pectone Water[®] para obtener una dilución 1/10³, a partir de la cual se hicieron

diluciones seriadas hasta llegar a una dilución de 1/1000000. Cada dilución fue sembrada en placas de Petri con agar para recuento bacteriano (Plate count agar) y Agar Macconkey para determinar Flora total y Coliformes, respectivamente, a fin de establecer la menor dilución a la cual era posible hacer el recuento.

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se realizaron según (Sokal y Rohlf 1995). Para establecer si existían diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, se empleó el análisis de Varianza paramétrico (ANOVA), previa comprobación de los supuestos de Normalidad y Homocedasticidad. Todos los análisis se realizaron empleando el programa estadístico Statgraphics Centurión XV.I.®.

Resultados y discusión

Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

En la Tabla 1, se indican los promedios de los parámetros productivos para cada tratamiento al cabo de seis semanas. El peso mayor correspondió al Tratamiento 3 (T3) con 1367 gramos promedio, mientras que el menor peso correspondió a T0 con 1285.05 gramos. El mayor consumo de alimento fue registrado en los pollos pertenecientes a T3 (infusión de *Plectranthus amboinicus*) con un promedio de 25955.3 g, seguido del T1, con un consumo total de 25168.3 g. La mayor conversión correspondió a T2 (vinagre + infusión de *Plectranthus amboinicus*) con un índice de 1.87 y la menor a T4 (control) con un índice de 1.95. Sin embargo, el análisis de Varianza no demostró diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre tratamiento para ninguno de los parámetros productivos (Tablas 1, 2, 3 y 4).

En un trabajo similar, realizado por González y Jiménez (2011), empleando *O. vulgare* (orégano) en lugar de Oreganón (*Plectranthus amboinicus*) para evaluar el efecto de la adición de hojas frescas de orégano en la ganancia de peso, eficiencia y conversión alimenticia en pollos (línea Cobb), tampoco fueron observadas diferencias estadísticas.

Tabla 1. Promedios de los Parámetros Productivos obtenidos con la utilización de vinagre e infusión de oreganón en el levante de pollos acriollados tipo mejorados.

| Promedios de los parámetros productivos (Día 42, "semana 6") | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Tratamiento | Con. AL.AC. ¹ (g) | Niv. Sig. ² | Peso (g) | Niv. Sig. ² | Conv.Al. ³ | Niv. Sig. ² |
| 1 | 25.168.3 \pm 1420.6 ^{ab} | ns | 1335.8 \pm 103.4 ^a | ns | 1.90 \pm 0.12 ^{ab} | ns |
| 2 | 23937.8 \pm 1420.6 ^a | ns | 1295.7 \pm 103.4 ^a | ns | 1.87 \pm 0.12 ^a | ns |
| 3 | 25955.3 \pm 1420.6 ^b | ns | 1367.0 \pm 103.4 ^a | ns | 1.91 \pm 0.12 ^b | ns |
| 4 | 24878.3 \pm 1420.6 ^{ab} | ns | 1285.1 \pm 103.4 ^a | ns | 1.95 \pm 0.12 ^{ab} | ns |

¹Con. AL.AC.: Consumo de alimento acumulado. Tratamientos: 1 Vinagre, 2 Vinagre + Oreganón, 3 oreganón y 4 Testigo. ²Niv. Sig.: Nivel de significancia estadística; ns: no significativo ($p > 0.05$); * ($p > 0.05$); ** ($p < 0.01$); *** ($p < 0.001$). ³Conv.Al.: Conversión alimenticia.

Tabla 2. Análisis de Varianza para establecer diferencias significativas en la tasa de Conversión entre Tratamientos a la semana seis.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón - F | Valor - P |
|---------------------|-------------------|----|----------------|-----------|-----------|
| Efectos principales | | | | | |
| A:Tratamiento | 0.01415 | 3 | 0.00471667 | 0.26 | 0.8534 |
| Residuos | 0.21845 | 12 | 0.0182042 | | |
| Total (Corregido) | 0.2326 | 15 | | | |

Tabla 3. Análisis de Varianza para establecer diferencias significativas en el peso final de los pollos entre Tratamientos a la semana seis.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón - F | Valor - P |
|---------------------|-------------------|----|----------------|-----------|-----------|
| Efectos principales | | | | | |
| A:Tratamiento | 17064.8 | 3 | 5688.27 | 0.50 | 0.6896 |
| Residuos | 136681.0 | 12 | 11390.1 | | |
| Total (Corregido) | 153746.0 | 15 | | | |

Tabla 4. Análisis de Varianza para Alimento Acumulado (g) - Suma de Cuadrados Tipo III

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón - F | Valor - P |
|---------------------|-------------------|----|----------------|-----------|-----------|
| Efectos principales | | | | | |
| A:Tratamiento | 8.33237E6 | 3 | 2.77746E6 | 1.41 | 0.2878 |
| Residuos | 2.36286E7 | 12 | 1.96905E6 | | |
| Total (Corregido) | 3.1961E7 | 15 | | | |

ticamente significativas ($p \geq 0.05$) para la ganancia de peso. Los datos de consumo de alimento acumulado y conversión alimenticia de nuestro estudio difieren de los obtenidos por Ayala, *et al.* (2006), en pollos híbridos comerciales cubanos EB-34, en los cuales se observó que el orégano si influenciaba el consumo e índice de conversión.

La forma de administración de la planta que en el caso reportado por González y Jiménez (2011) fue hojas frescas mientras que, en el reporte de Ayala, *et al.* (2006), se expone la evidencia de que fueron proporcionadas hojas secas mezcladas con

el alimento balanceado. En esta investigación, se empleó la infusión de oreganón. En consecuencia de lo anterior, las discrepancias entre los reportes señalados y los resultados aquí expuestos, podrían ser atribuidas no solo a la forma de administración del aditivo, sino también a la especie de planta empleada. Por otro lado, debido a que en este trabajo fueron usados como organismos experimentales pollos acriollados, mientras que en los trabajos publicados por González y Jiménez (2011), y por Ayala, *et al.* (2006), se trabajó con la variedad COBB-500 y el híbrido comercial cubano EB-34, respectivamente, tampoco puede ser descartada la posibilidad de que pudiera existir un efecto dependiente de las línea de pollos empleadas.

Los análisis estadísticos de los parámetros productivos en el grupo de pollos correspondientes a los tratamientos T1 (vinagre) y T2 (vinagre + infusión de Oreganón) revelaron que no existen diferencias estadísticas significativas respecto al control (T4). Estos resultados coinciden con los obtenidos por González *et al.* (2013) quienes tampoco hallaron diferencias entre el grupo control y el grupo tratado con vinagre para peso y consumo de alimento, aunque si en la conversión alimenticia.

Mortalidad

La mortalidad observada durante el ensayo fue accidental y no pudo ser atribuida a ninguno de los efectos de los tratamientos ya que estuvo limitada a un ave del grupo T1 y otra del T2 que fallecieron producto de haberse enredado en la malla metálica que separaba los grupos.

Análisis Microbiológico

La mayor cantidad de UFC se observó en el grupo control (T4) y la menor en el grupo T3 (Tabla 5, Figura 1). El análisis de Varianza factorial para determinar el efecto del tratamiento y del tiempo, demostró que ambos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la Flora Total

Tabla 5. Flora total registrada como Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en las heces de pollos acriollados para el inicio de la experiencia y al cabo de 3 y 6 semanas de levante.

| Flora Total "UFC" | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Tratamiento | Día 0 Semana 0 | Niv. Sig. ² | Día 21 Semana 3 | Niv. Sig. ² | Día 42 Semana 6 | Niv. Sig. ² |
| 1 | 2087500 ± 233720 ^a | ns | 10600000 ± 1292900 ^c | ns | 27825000 ± 9101600 ^b | ns |
| 2 | 2025000 ± 233720 ^a | ns | 8862500 ± 1292900 ^b | ns | 29625000 ± 9101600 ^b | ns |
| 3 | 2150000 ± 233720 ^a | ns | 5400000 ± 1292900 ^a | ns | 9825000 ± 9101600 ^a | ns |
| 4 | 2087500 ± 233720 ^a | ns | 11575000 ± 1292900 ^c | ns | 82750000 ± 9101600 ^c | ns |

¹UFC: Unidades formadoras de colonias. Tratamientos: 1 Vinagre, 2 Vinagre + Oreganón, 3 oreganón y 4 Testigo. ² Niv. Sig.: Nivel de significancia estadística; ns: no significativo ($p > 0.05$); * ($p > 0.05$); ** ($p < 0.01$); *** ($p < 0.001$).

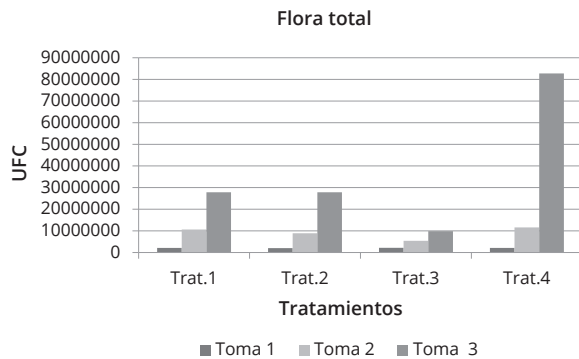


Figura 1. Representación de los datos de la flora total en 0, 21 y 42 días, en el levante de pollos acriollados "Gallus gallus domesticus" tipo mejorados.

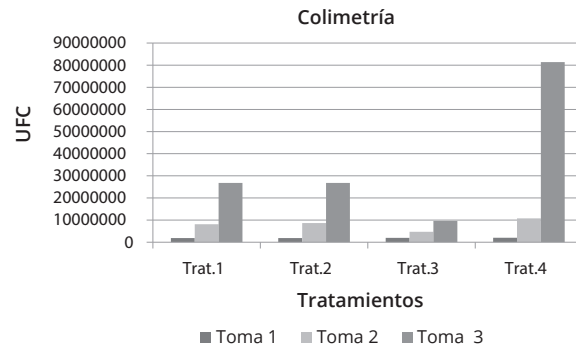


Figura 2. Representación de datos de la Colimetría del 0, 21 y 42 días, en el levante de pollos acriollados "Gallus gallus domesticus" tipo mejorados.

(Tabla 6) con un 95,0% de nivel de confianza de tal forma que las heces de los pollos tratados con vinagre (T1) y con la mezcla Vinagre-Infusión de Oreganón (T2) no difirieron estadísticamente en la cantidad de UFC mientras que las de los pollos tratados sólo con la infusión Oreganón si difieren respecto a T1 y T2 ($P < 0,05$).

La reducción observada en el recuento total de bacterias, respecto al grupo control (T4), en los pollos a los cuales les fue adicionado vinagre al agua de los bebederos (T1), puede ser explicada con base en las propiedades bacteriostáticas del vinagre debido a la reducción del pH en el agua lo cual limitaría el crecimiento bacteriano tal como ha sido indicado por Camino *et al.* (2004), para el control la colibacilosis y por Rezende *et al.* (2008), para el control de *Salmonella enteritidis* y *S. typhimurium sp.*, en pollos de engorde. En tal sentido, Camino *et al.* (2004), demostraron que el empleo del ácido acético como aditivo en el agua, influye en los parámetros productivos y atribuyeron esta influencia al efecto acidificante

del vinagre para controlar la carga bacteriana en cerdos.

Betancourt L. (2012), mediante el estudio anatómico del intestino de pollos demostró un menor daño de las vellosidades y criptas intestinales en los animales a los que le fue administrado Aceites Esenciales de Orégano y asoció este efecto con el contenido de carvacrol y timol del orégano que posee principios bactericidas. También se ha reportado que el orégano permite controlar la infestación de *Eimerias* (coccidias) en aves (Barragán J., 2006). Los datos de Colimetría aquí presentados al término de la investigación indican que, si bien fueron detectadas diferencia estadísticas (Tabla 8) entre los tratamientos T1 (vinagre) y T2 (vinagre+infusión de *Plectranthus amboinicus*), en comparación con el grupo control (T4) que presentó los mayores recuentos entre los grupos ensayados (Tabla 7, Figura 2), el menor recuento bacteriano correspondió al tratamiento T3 (Infusión de Oreganón) con 9625000 UFC ($p < 0,05$).

Tabla 6. Análisis de Varianza para establecer diferencias significativas en la Flora total de las heces de los pollos entre tratamiento en la semana seis.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón - F | Valor - P |
|---------------------|---------------------------|----|---------------------------|-----------|-----------|
| Efectos principales | | | | | |
| A: Tratamiento | 1.18764x10 ¹⁶ | 3 | 3.95879 x10 ¹⁵ | 60.63 | 0.00*** |
| Residuos | 7.83533 x10 ¹⁴ | 12 | 6.52944 x10 ¹³ | | |
| Total (Corregido) | 1.26599 x10 ¹⁶ | 15 | | | |

Tabla 8. Análisis de Varianza para establecer diferencias significativas en el contenido de coliformes totales en las heces de los pollos entre tratamiento en la semana seis.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón - F | Valor - P |
|---------------------|-------------------|----|----------------|-----------|-----------|
| Efectos principales | | | | | |
| A: Tratamiento | 1.15604E16 | 3 | 3.85348E15 | 60.31 | 0.00*** |
| Residuos | 7.66765E14 | 12 | 6.38971E13 | | |
| Total (Corregido) | 1.23272E16 | 15 | | | |

Tabla 7. Crecimiento de la Colimetría en el levante de pollos acriollados "Gallus gallus domesticus" tipo mejorados, en el día 0.

| Promedios de los parámetros productivos (Día 42, "semana 6") | | | | | | |
|--|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Tratamiento | Día 0 Semana 0 | Niv. Sig. ² | Día 21 Semana 3 | Niv. Sig. ² | Día 42 Semana 6 | Niv. Sig. ² |
| 1 | 1840000 ± 184000 ^a | ns | 8125000 ± 776960 ^b | * | 27825000 ± 9101600 ^b | * |
| 2 | 1862500 ± 184000 ^a | ns | 8650000 ± 776960 ^b | * | 29625000 ± 9101600 ^b | * |
| 3 | 1972500 ± 184000 ^a | ns | 4700000 ± 776960 ^a | * | 9825000 ± 9101600 ^a | * |
| 4 | 1992500 ± 184000 ^a | ns | 10775000 ± 776960 ^c | ns | 82750000 ± 9101600 ^c | ns |

¹UFC: Unidades formadoras de colonias. Tratamientos: 1 Vinagre, 2 Vinagre + Oreganón, 3 oreganón y 4 Testigo. ² Niv. Sig.: Nivel de significancia estadística; ns: no significativo ($p > 0.05$); * ($p > 0.05$); ** ($p < 0.01$); *** ($p < 0.001$).

Por lo tanto, es posible deducir que el tratamiento con Oreganón (T3) favorece la disminución del contenido de bacterias en las heces de los pollos respecto al grupo control (T4), el Vinagre (T1) también posee un efecto que contribuye con la disminución del contenido bacteriano aunque menor al del Oreganón. Cuando se mezclaron Vinagre y Oreganón el efecto fue similar al del vinagre evidenciándose que no parece existir un efecto sinérgico entre esos dos tratamientos lo cual va en sustento de la eficacia de uso de ácidos orgánicos para el control bacteriano como lo señalan Gonzáles, *et al.*, (2013) y, Jiménez (2008).

Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos en esta investigación, se evidenció un efecto significativo de la infusión de oreganón y del vinagre, asociados a la disminución del recuento de bacterias en heces de pollos.

La eficiencia bacteriostática del Oreganón fue mayor a la del vinagre o la mezcla de ambos (vinagre y oreganón).

Agradecimientos

A la Universidad Técnica de Machala, Ecuador por su invaluable apoyo. Al doctor Mauro Nirchio, docente-investigador, por su valioso soporte y apoyo estadístico.

Referencias

- Ayala. L. Martínez. M. Acosta. A. Dieppa. O. 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.
- Camino. Y. Almaguel. R. Tolón. N. Ramírez. M. (2004). Uso del ácido acético en la prevención y tratamiento de la colibacilosis porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta postal 1, Punta Brava, La Habana. Cuba. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 11 (2), 46-51.
- Gonzáles. S. Icochea. E. Reyna. P. Guzmán. J. Cazorla. F. Lúcar. J. Carcelén. F. San Martín. V. (2013). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Rev Inv Vet*, 24 (1), 32-37.
- González. Y. & Jiménez. A. (2011). Efecto de la adición de las hojas frescas de orégano (*Origanum vulgare*) en el rendimiento productivo de pollos de engorde. *Cultura científica, JDC*, 9(1), 36-40.
- Heisig. P. Kratz. B. Halle. E. Graser. Y. Altwegg. M. Rabsch. W. Faber. J. (1995). Identification of DNA gyrase. A mutation in ciprofloxacin-resistant isolates of *Salmonella typhimurium* from men and cattle in Germany. *Microb Drug Res*, 1, 211-218.
- Jiménez. S. Tiburzi. M. Salsi. M. Moguilevsky. M. & Pirovani. M. (2008). Tratamientos con Ácido acético de cultivos de *E. coli* y *Salmonella in-vitro* y en líquidos escurridos del lavado de canales de pollo. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 6(2), 90-94. doi: 10.1080/11358120809487632.
- Lambrecht. C. Bender. D. Voigt. F. Faccin. A. Noremborg. R. Schiedeck. G. Damé, L. (2013). Actividad antibacteriana de los extractos de *Cymbopogon citratus*, *Elionurus sp.* y *Tagetes minuta* contra bacterias que causan mastitis. *Rev Cub Plant Med*, 18(3), 487-494.
- Martel. J. Tardy. F. Brisabois. A. Lailler. R. Coudert. M. Chaslusdancía. E. (2000). The French antibiotic resistance monitoring programmes. *Int J Antimicrob Agents*, 14(4), 275-283. doi: 10.1016/S0924-8579(00)00137-0.
- Molbak. K. Baggesen. D. Aarestrup. F. (1999). An outbreak of multidrug-resistant, quinolone-resistant *Salmonella enterica* serotype *typhimurium* DT104. *New Engl J Med*, 341, 1420-1425. doi: 10.1056/NEJM199911043411902.
- Ojeda. C. & Vásquez. G. (2008). Aplicación de ácidos orgánicos en la reducción de microorganismos aerobios mesófilos y coliformes totales y fecales en canales de bovina. *Revista tecnológica ESPOL*, 20 (20), 1-8.
- Ortíz. D. Ruíz. J. & Pereira. R. (2012). Efecto del ácido cítrico sobre los parámetros productivos, metabólicos y coliformes totales en lechones durante las cuatro primeras semanas pos destete. *Revista de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño*, 1(2), 32-40.
- Rezende. C. Mesquita. A. Andrade. M. Stringhini. J. Chaves. L. Minafra. C. & Lage. M. (2008). Ácido acético em rações de frangos de corte experimentalmente contaminadas com " *Salmonella Enteritidis*" e " *Salmonella Typhimurium*". *Rev Bras Saúde Prod An*, 9(3), 516-528.
- Rodrigues. F. Carvalho. H. & Wiest. J. (2011). Diferentes condimentos vegetais: avaliação sensorial e de atividade antibacteriana em preparação alimentar com frango cozido. *Rev Bras Plantas Medicinai*, 13(3), 342-348.
- Silva. F. Sugauara. E. Magalhães. H. Pascotto. C. Colauto. N. Linde. G. Gazim. Z. (2014). Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus*. *Arq Ciênc Vet Zool*, 17(3), 181-184.
- Sokal. R. & Rohlf. F. (1995). Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York: W.H. Freeman. 4th edition. 915p.
- Stephan. R. Rusch. P. (1997). Current resistance status of *Escherichia coli* strains from bovine mastitis milk samples. *Schweiz Arch Tierheilkd* 139(11), 495-499.
- Telma. J. R. (2013). Oreganón (*Plectranthus amboinicus*). Espacio de Telma. <http://telmajr.wordpress.com/2013/05/21/oreganon-plectranthus-amboinicus/> 04.07.2014.