

Evaluación del efecto de vinagre de banano (*musa AAA*) en los parámetros productivos de pollos parrilleros

*Evaluation of the effect of banana vinegar (AAA muse) on the productive
parameters of broilers*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5507326>

AUTORES: Byron Murillo Morante^{1*}

Ketty Murillo Cano²

Omar Reyes¹

Juan Carlos Gómez Villalva²

José Loor Loor²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: kbmurilloc@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 15 / 10 / 2020

Fecha de aceptación: 13 / 02 / 2021

RESUMEN

La intención de este estudio fue evaluar los efectos de distintos niveles de vinagre de banano (Vb) sobre los parámetros productivos de pollos parrilleros, se utilizó diseño completamente al azar se manejaron 160 pollos machos de un día de edad de la línea Cobb 500 en cuatro tratamientos; agua de bebida (Ab) sin Vb (T0), 1 mL de Vb/ L de Ab (T1), 1.5 mL de Vb/ L de Ab (T2) y 2 mL de Vb/ L de Ab (T1), con cuatro repeticiones. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. A los 42 días, los resultados mostraron que los pollos que recibieron 1.5 mL de Vb obtuvieron un peso corporal de 2784.18 gr, y un consumo de alimento de 4837.26 gr, logrando la mejor conversión alimenticia (1.74), en comparación a los demás tratamientos. La mortalidad fue causada por las altas temperaturas de la zona, sin verse influenciada por la adición de Vb.

¹Universidad de Guayaquil

²Universidad Técnica de Babahoyo

Por otra parte, se observaron relaciones entre el tiempo de consumo de Vb, y el nivel de pH del duodeno, lo que admite su indagación con mayor detalle.

Palabras clave: *Vinagre, productividad, aditivos, acidificante.*

ABSTRACT

The intention of this study was to evaluate the effects of different levels of banana vinegar (Vb) on the production parameters of broiler chickens, using a completely random design, 160 one-day-old male Cobb 500 chickens were handled in four treatments; drinking water (Ab) without Vb (T0), 1 mL of Vb/L of Ab (T1), 1.5 mL of Vb/L of Ab (T2) and 2 mL of Vb/L of Ab (T1), with four repetitions. The Tukey test at 5% probability was used to compare means. At 42 days, the results showed that chickens that received 1.5 mL of Vb obtained a body weight of 2784.18 gr, and a feed consumption of 4837.26 gr, achieving the best feed conversion (1.74), compared to the other treatments. The mortality was caused by the high temperatures of the zone, without being influenced by the addition of Vb. On the other hand, relations were observed between the time of consumption of Vb, and the level of pH of the duodenum, which admits its investigation in greater detail.

Keywords: *Vinegar, Productivity, Additives, Acidifier.*

INTRODUCCIÓN

En la avicultura se utilizan los acidificantes desde 1981, antiguamente se recomendaban los ácidos cítrico o fumárico, en dosis de 4,5 %. No obstante, al utilizar estos aditivos los resultados en el comportamiento han sido variables. Con la restricción de los antibióticos como promotores han aumentado las investigaciones, así como la diversidad de aditivos. Hidalgo, et al (2014)

El empleo de ácidos orgánicos en las aves está encaminado a mejorar el balance microbiano del Tracto Gastrointestinal (TGI), inhibir el crecimiento de bacterias dañinas, producir enzimas hidrolíticas para mejorar la utilización de los alimentos y como resultado final, mejorar los rendimientos (Hidalgo, 2014)productivos Barrera-Barrera, et al (2014)

El vinagre es conocido mundialmente como suplemento alimenticio, purificador de agua y antibiótico natural, elaborados con manzana, banana y uva que se los puede considerar

“suplementos perfectos”, siendo benéfico para las aves, porque al añadirlo al agua que consumen le provee vitamina A, C y minerales como calcio y fósforo, los que ayudan al sistema inmunológico, mantener vitalidad y curar cierto tipo de infecciones desde parásitos y enfermedades bacterianas, Baldeón. G & Velasco. E,(2019).

El ácido acético y los probióticos han demostrado tener un beneficio en la salud intestinal, de hecho, mejoran la cantidad de células y en consecuencia, el número y tamaño de las vellosidades intestinales. Significa entonces que la utilización de productos de origen biológico para el desarrollo pecuario, busca cada vez más el beneficio ecológico debido a que su uso, no genera daño al medio ambiente y se generan productos inocuos. Barrera-Barrera, et al (2014)

Como respuesta al manejo indiscriminado de antibióticos, la industria avícola investiga continuamente productos alternativos que ayuden a obtener una producción más limpia, que permita suplir el uso de aditivos que pongan en riesgo la salud humana y animal. La progresiva demanda de los consumidores y el acrecentamiento de las presiones reglamentarias han permitido que muchas prácticas habituales en la producción de pollos parrilleros ya no incluyan antibióticos como promotores de crecimiento – AGP (Antibiotics as growth promoters). La utilización de aditivos alimentarios es una de las opciones para la sustitución de los AGP, entre los más estudiados y empleados se encuentran los probióticos, prebióticos, fitobióticos, acidificantes, enzimas y minerales, García. H & García. C, (2015).

Zoetis (2013) citado por (Zambrano Moreira R. *et all*, 2017). indica, un tracto digestivo saludable, con su población microbiana asociada balanceada, y adecuadas secreciones enzimáticas digestivas, es esencial para obtener un buen desempeño acorde con el potencial genético del pollo.

Los ácidos orgánicos forman un amplio abanico de sustancias que, solos o combinados con otros ingredientes, tienen cada vez más aplicaciones y eficacia tanto como higienizantes, acidificantes o mejoradores de la salud intestinal, Fernández. O,(2015).

Los patógenos y el medio ambiente organizan factores restringentes en avicultura, causando dificultades sanitarias, y disminución en los parámetros productivos. El concepto actual sobre la acción antimicrobiana de los ácidos orgánicos (Ao) se basa principalmente

en tres efectos distintos. Por un lado, la acidez de los Ao reduce el pH hasta el punto de que imposibilita o limita mucho el crecimiento y la multiplicación de muchos microorganismos patógenos o indeseados, pero, además las moléculas ácidas no disociadas son lipófilas y capaces de atravesar la membrana celular de bacterias patógenas, Basf Española S.A.,(2015).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente estudio tuvo lugar en la Finca “Juanita”, ubicada en el Recinto Pavana del cantón Vinces, Los Ríos – Ecuador, a una altitud media de 14 m.s.n.m, con las siguientes coordenadas geográficas: latitud sur 1°43'24.97"S y longitud oeste 80°4'51.88"O. La temperatura promedio anual es de 26 °C, precipitaciones anuales de 140 mm y un rango de 75 – 90 % de humedad relativa.

Animales y aditivo empleado

El material genético lo conformaron 160 pollos parrilleros machos de un día de edad de la línea Cobb 500. Como aditivo se utilizaron distintos niveles de vinagre de banano (*Musa AAA*); 1, 1.50 y 2 mL/ litro de agua de bebida.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con el siguiente modelo estadístico; $Y_{ij} = \mu + \pi_i + e_{ij}$. Donde; Y_{ij} = variable de respuesta, μ = modo de población, π_i = efecto de los tratamientos, e_{ij} = efecto del error experimental. El análisis estadístico se realizó mediante procedimientos de modelos lineales generalizados, para lo cual se usó el programa estadístico InfoStat y para el contraste de las medias de los tratamientos se utilizó el test de Tukey al 5 % de probabilidades.

Tratamientos y detalle de dosificación

Los cuatro tratamientos (TRT) y cuatro repeticiones evaluadas, fueron el resultado del factor dosis de vinagre de banano (1, 1.50 y 2 mL/ L de agua de bebida) más un testigo (agua de bebida sin vinagre de banano). Se conformaron 16 unidades experimentales, cada uno con 10 pollos, teniendo un total de 40 pollos por tratamiento (Cuadro 1).

Cuadro 1: Esquema del experimento.

TRT	Repeticiones	UE/R	UE/T
T0 Testigo "sin aditivo"	4	10	40
T1 1 mL Vb/ L agua	4	10	40
T2 1,5 mL Vb/ L agua	4	10	40
T3 2 mL Vb/ L agua	4	10	40

UE/R: (Unidad experimental por Repetición)

UE/T: (Unidad experimental por Tratamiento)

Manejo del ensayo

El ensayo tuvo una duración de 42 días, se acogieron normas de bioseguridad para aportar a las aves un ambiente de bienestar total. Se usó un galpón de ambiente no controlado, el mismo que fue desinfectado con yodo y cal antes de la recepción de los pollitos. Durante la primera semana se ubicó una capa de periódico en el círculo de crianza, después y hasta el final del estudio se utilizaron corrales de mallas metálicas con una cama de tamo de arroz, en una densidad de 10 pollos/ m². Los tres primeros días se hizo el suministro de electrolitos + complejo vitamínico en el agua de bebida. Se empleó vacunación contra las enfermedades de Gumboro (día 7 y 16), Newcastle (día 12). Las condiciones ambientales se manejaron de acuerdo a la edad de las aves, con cortinas externas para el control de la temperatura ambiental, en los momentos más calurosos del día. La alimentación fue de tipo comercial acorde a la etapa productiva; inicio (1-10 días), crecimiento (11 - 28 días), engorde (29 – 36 días) y finalizador (37 – 42 días) proporcionándose de manera *ad libitum*. Por otra parte, el agua de bebida con el aditivo se suministró de manera estable hasta la finalización del ensayo.

Mediciones experimentales

Se tomaron los datos de las variables peso corporal (1), consumo de alimento (2), conversión alimenticia (3), mortalidad (4) y pH de duodeno (5).

(1) Para este parámetro se realizó la siguiente operación:

Peso corporal = peso final – peso inicial

- (2) Se refiere a el alimento suministrado a los pollos durante el ciclo de producción, expresada en la siguiente operación:

Consumo de alimento = alimento suministrado – alimento sobrante

- (3) Se evaluó para determinar la correlación entre el consumo de alimento acumulado y el peso ganado de los pollos durante el tiempo de estudio, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento acumulado}}{\text{peso ganado}}$$

- (4) Este se calculó al final del ensayo para establecer un porcentaje total, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Nº de aves muertas}}{\text{Total de aves}} \times 100$$

- (5) La medición de pH del duodeno se lo realizó con tiras indicadoras de pH, a los 21 y 42 días de edad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros de productividad en pollos parrilleros

En el cuadro 2, se muestran los promedios de los parámetros productivos totales por TRT. Por lo tanto, al realizar la prueba de Tukey, se mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el TRT testigo y los TRT con diferentes dosis de vinagre de banano para el *peso corporal total* (gr) (T^0 2612.02, T^1 2749.51, T^2 2781.43 y T^3 2784.18) (Gráfico 1). Estos resultados coinciden con los de Carrión Carrión & Escudero Sánchez, (2012); ya que el mayor peso fue logrado por el TRT adicionado con ACID-MIX (AM) (2755.2 gr), al igual que el Vb están compuesto de ácido acético. Por debajo del TRT con AM, con 2735,2 gr se encontró TEGACID-AVL, a diferencia del AM y Vb, este incluye butirato sódico en una

combinación de ácidos grasos inorgánicos y orgánicos en forma de sales insaturadas, fácilmente dissociables y con doble funcionalidad: acidificante y promotor de crecimiento (Carrión Carrión & Escudero Sánchez, 2012). De la misma manera, los resultados que presentaron Kopecký J, y col (2012) no mostraron efectos significativos de las dietas con la adición de ácidos orgánicos ($p > 0.05$) sobre el peso corporal.

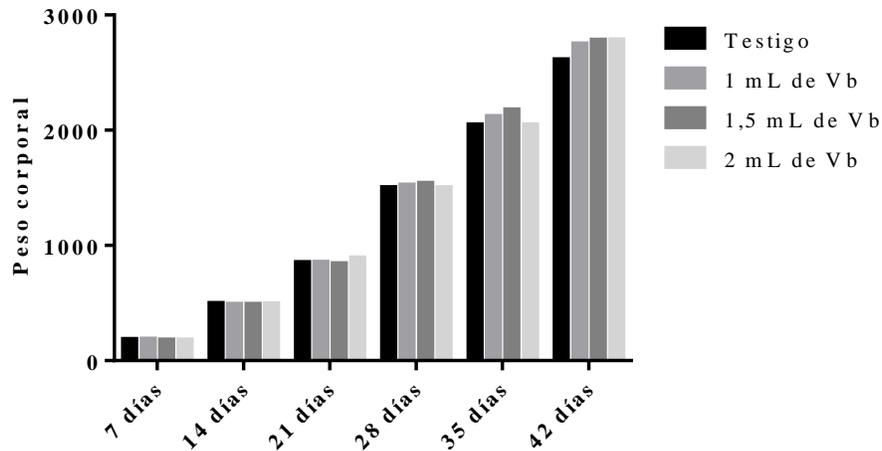


Gráfico 1: Efectos del vinagre de banana sobre el peso corporal (g/ave) de pollos de engorde suplementados con Vb.

Por otra parte, se encontraron influencias significativas ($p < 0.05$) entre el TRT testigo y los TRT con dosis de Vb para el índice de *conversión alimenticia (Ica) total* ($T^0 1.85$, $T^1 1.76$, $T^2 1.74$ y $T^3 1.75$) (Gráfico 2). Lo que concuerda con los datos alcanzados en el Ica por Gonzáles, y col, (2013), obteniendo mayor representación con el grupo testigo (1.82) en relación con el TRT suplementado con Ao (1.73). A diferencia del estudio realizado por Gamarra Madueño, (2017) quien evaluó el Ica en grupos de pollos hembras (H) y machos (M) adicionados con Ao. A los 45 días de edad los M tratados con Ao obtuvieron el primer lugar en este parámetro (1.70), en el caso de las H, mostraron menor desempeño (1.81). A más de la oposición en desempeño de la H y M, los contrastes entre estudios pudieron deberse al tipo y dosis de Ao utilizado.

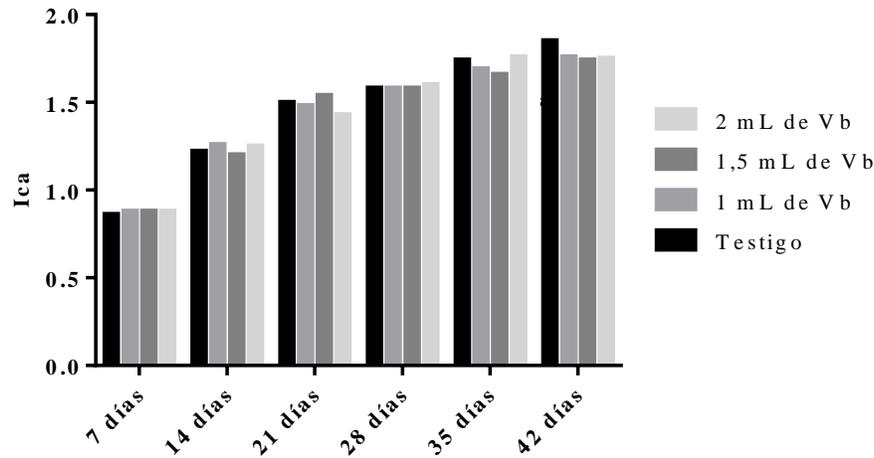


Gráfico 2: Comparabilidad entre TRT en parámetro de conversión alimenticia durante la crianza de pollos parrilleros.

Sin embargo, para el consumo de alimento total (gr), no se presentó diferencias ($p > 0.05$) entre los TRT (T^0 4815.04, T^1 4813.24, T^2 4837.26 y T^3 4852.36) (Gráfico 3). Por lo que podemos mencionar el trabajo de Saavedra S, y col, (2016); donde los consumos de alimento de las aves a las que se añadieron Acidal ML (5499.25 gr) fueron análogos al grupo control con un promedio de 5331.01 gr. Así también la investigación de Díaz Vera & Cedeño Rivera, (2017) indicaron la presencia de las mismas características antes expresadas.

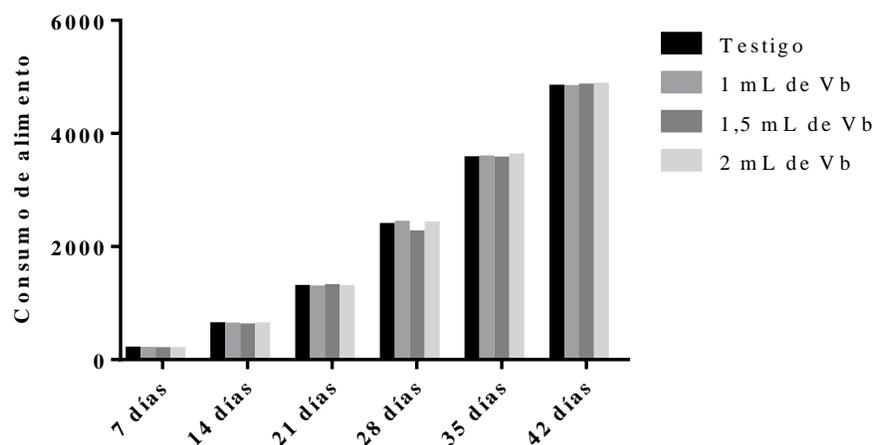


Gráfico 3: Efectos de vinagre de banana sobre el consumo promedio (g/ave) por semana en los TRT adicionados con Vb y grupo control.

Cuadro 2: Efectos de tres niveles de Vb en los principales parámetros de producción, en pollos de engorde a los 42 días.

Parámetros productivos del pollo parrillero			
TRT	Peso corporal	Consumo de alimento	Conversión alimenticia
T0	2612,02 b	4815,04 a	1,85 b
T1	2749,51 a	4813,24 a	1,76 a
T2	2781,43 a	4837,26 a	1,74 a
T3	2784,18 a	4852,36 a	1,75 a
Tukey (5 %)	*	NS	*

* Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al ($p > 0.05$). NS: No significativo. *: Significativo.

Mortalidad

La mortalidad durante el ensayo fue de 3 pollos, ocurrieron en la semana 6, la principal causa se le atribuye a estrés por calor ocasionado por altas temperaturas de la zona en horas de la tarde. El total de mortalidad representó el 1,88%, situándose en los TRT 2 y 3 con excepción de los TRT 1 y 4 donde no hubo mortalidad.

pH del duodeno

En relación con el pH no existieron diferencias significativas ($p > 0.05$), no obstante, es preciso indicar que a los 42 días el pH a nivel del duodeno en todos los tratamientos fue superior ($T^0 7.75$, $T^1 7.75$, $T^2 7.75$ y $T^3 7.88$) en comparación al de los 21 días de edad ($T^0 6.63$, $T^1 6.88$, $T^2 7$ y $T^3 6.75$) (Gráfico 4). Sin embargo, Jaramillo, (2012) encontró a los 15 días de edad en pollos tratados con ácido fumárico en la ración un pH duodenal de 6.73, mientras que en el grupo control sin Ao obtuvo un pH de 6.97. De acuerdo con estos datos, se puede demostrar que el tipo de Ao usado y la modalidad de suplementación (agua de bebida y ración alimenticia), tuvo relación con la expresión del pH duodenal, ya que a diferencia de la edad en la que evaluó dicho autor, se mostraron valores similares. Por otra parte, Obando Velasco, (2018) en su ensayo determinó que el efecto de la acidificación del agua con una combinación sinérgica de ácido fórmico, ácido acético, cobre (T2) vs ácido cítrico (T3), sobre el pH de duodeno en pollos de engorde de 42 días de edad, obtuvo pH

significativamente diferentes entre tratamientos (T^1 5.72, T^2 5.41, T^3 5.67). En comparación con el presente ensayo, se muestran cantidades significativas, traduciendo a que la mezcla de Ao provee acidez en el duodeno y una mayor acción antimicrobiana.

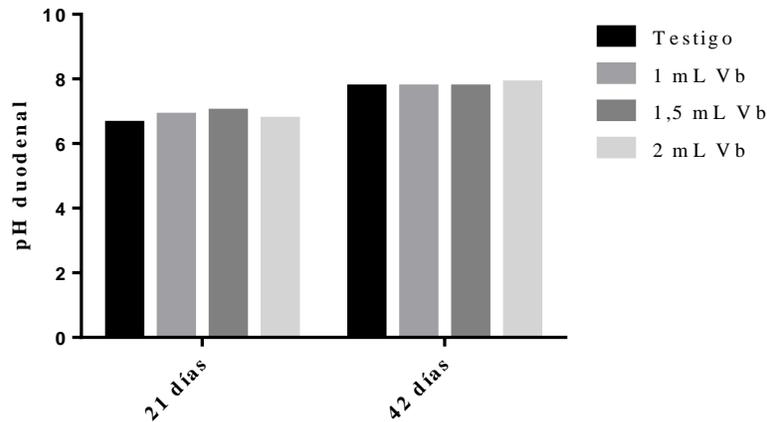


Gráfico 4: Efectos de vinagre de banano sobre el pH del duodeno del pollo parrillero (21 vs 42 días) mediante la utilización de tres niveles de vinagre de banano (*Musa AAA*).

CONCLUSIONES

En conclusión, este estudio demostró que incluyendo dosis de 1.5 y 2 mL de Vb como aditivo en agua de bebida de pollos parrilleros, estadísticamente los parámetros productivos peso corporal e Ica mejoraron levemente. En contraste, la adición de 2 mL de Vb, aumentó el consumo de alimento comparado con los demás niveles (1 y 1.5 mL) y grupo testigo respectivamente. Mientras tanto, la mortalidad se dio por las altas temperaturas de la zona, sin verse afectada por la adición de Vb. Por otra parte, se determinó que un mayor tiempo de consumo de Vb, tiende a incrementar el pH del duodeno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

Barrera-Barrera, e. a. (2014). Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. *DIALNET*, ISSN-e 0121-3709, 52-62.

- Basf Española S.A. (Marzo de 2015). Ácidos Orgánicos en la alimentación animal. *Nutrifnews*, 1-9. Recuperado el 28 de Octubre de 2019, de <https://nutricionanimal.info/download/0215-introduccion-acidos-org.pdf>
- Carrión Carrión, T. M., & Escudero Sánchez, G. (09 de Julio de 2012). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2019, de Estudio comparativo de dos acidificantes comerciales (Acid mix - Tegacid Avl) en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/5467/1/TESIS%20E2%80%9CESTUDIO%20COMPARATIVO%20DE%20DOS%20ACIDIFICANTES%20COMERCIALES%20%28ACID-MIX%20-%20TEGACID%20AVL%29%20EN%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20EN%20EL%20CANT%C3>
- Díaz Vera, M. L., & Cedeño Rivera, Ó. A. (s.f de Junio de 2017). *Repositorio Escuela Superior Politécnica de Manabí*. Recuperado el 02 de Noviembre de 2019, de Diferentes concentraciones de Ácido acético y su influencia en parámetros de salud y productivos de pollos broiler Cobb 500: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/536/1/TMV110.pdf>
- Fernández Oller, A. (Marzo de 2015). El importante papel de los Ácidos Orgánicos en la nutrición animal. *Nutrifnews*, s.p. Recuperado el 28 de Octubre de 2019, de <https://agrifnews.es/2015/03/09/la-importancia-papel-de-los-acidos-organicos-en-la-nutricion-animal/>
- Gaibor Baldeón, J. J., & Velasco Espinoza, L. (03 de Abril de 2019). *Repositorio Universidad Técnica de Babahoyo*. Recuperado el 28 de Octubre de 2019, de Evaluación en la producción de pollos Broilers con diferentes dosis de vinagres en agua de bebida en el cantón de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6070/1/TE-UTB-FACIAG-MVZ-00009.pdf>
- Gamarra Madueño, R. M. (s.f de s.f de 2017). *Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2019, de Comparación de índices productivos y análisis económico al suplementar en la ración de pollos con ácidos orgánicos y halquinol: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3129/L02-G35-T.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- García Hernández, Y., & García Curbelo, Y. (2015). Uso de aditivos en la alimentación animal: 50 años de experiencia en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*(2), 173-177. Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de redalyc.org/pdf/1930/193039698006.pdf

- González, S., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., Lúcar, J., . . . San Martín, V. (2013). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 32-37. Recuperado el 01 de Noviembre de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000100004
- Hidalgo, e. a. (2014). Utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, ISSN: 0034-7485, 281-284.
- Jaramillo, Á. (2012). Evaluación de la mezcla de un ácido orgánico y un prebiótico en los parámetros productivos y alométricos de pollos de engorde con alimentación controlada. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 5(1), 52-66. Recuperado el 2 de Noviembre de 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/51068193.pdf>
- Kopecký, J., Hrnčár, C., & Weis, J. (Mayo de 2012). Effect of Organic Acids Supplement on Performance of Broiler Chickens. *Scientific Papers: Animal Sciences and Biotechnologies*, 41(1), 51-54. Recuperado el 03 de Noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/265350262_Effect_of_Organic_Acids_Supplement_on_Performance_of_Broiler_Chickens
- Obando Velasco, K. L. (6 de Diciembre de 2018). *Repositorio de la Universidad Central del Ecuador*. Recuperado el 02 de Noviembre de 2019, de Efecto de la acidificación del agua con una combinación sinérgica de ácido fórmico, ácido acético, cobre y formiato de amonio sobre los parámetros zootécnicos de pollos de engorde: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17575/1/T-UCE-0014-MVE-003-P.pdf>
- Saavedra Sarmiento, H. H., Ramírez Torres, L. A., & Vargas Machuca, F. T. (Diciembre de 2016). Efecto de un acidificante en el rendimiento productivo de pollos de carne de la línea COBB 500. *Pueblo Continente*, 27(2), 397-407. Recuperado el 1 de Noviembre de 2019, de <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/693/643>
- Zambrano Moreira Ricardo, J. C. (Abril de 2017). Evaluación De Tres Niveles De Mananos Oligosacáridos (Sacharomices Cerevisae) En Los Parámetros Productivos Y Salud Intestinal En Pollos De Engorde En El Cantón Babahoyo, Provincia De Los Ríos, Ecuador. *European Scientific Journal*, 13(12). doi: 10.19044/esj.2017.v13n12p24