

Efecto del producto fermentativo de Tibicos de Kéfir como acidificante natural suministrado en el agua de bebida a pollos de engorde Cobb 500

Effect of the fermentative product of Kefir Tibicos as natural acidifier supplied in the drinking water of broilers Cobb 500

Leidy Gabriela Galarza-Heredia^{1*} , Freddy Alain Mendoza-Rivadeneira¹  y Johnny Xavier Barcia-Anchundia² 

¹Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas. Chone, Ecuador.

²Finca Integral Agropecuaria Talu. Canuto, Chone, Ecuador.

*Autor de correspondencia: gabigalarzaheredia@hotmail.com

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del producto fermentativo de tibicos de kéfir como acidificante suministrado en el agua de bebida durante todas las etapas para mejorar los parámetros productivos a los 42 días en pollos Cobb 500. El kéfir es un acidificante natural que aporta propiedades nutricionales en animales, pero sus beneficios son pocos conocidos en la región. El estudio se realizó en la Finca Integral Agropecuaria Talu situada en la parroquia Canuto, Manabí - Ecuador; estuvo conformado por 96 pollos de la línea Cobb 500, el mismo constó de un diseño de bloques completamente al azar, y se distribuyó en cuatro tratamientos (T) con cuatro repeticiones, cada uno con 6 pollos, denominados de la siguiente manera: T0 (testigo), T1, T2 y T3; administrando 0; 5; 10 y 15 mililitros (mL) de tibicos de Kéfir, respectivamente; los tibicos de Kéfir se añadieron en el agua de bebida en las dosis establecidas, según el diseño experimental desde el día 0 hasta el día 42; las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, donde el T2 obtuvo mejores resultados; de la misma manera el T2 logró mejor ganancia de peso; mientras que para conversión alimenticia los resultados del análisis de varianza presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) siendo el T2 quien tuvo óptimos resultados.

Palabras clave: Pollos de engorde, acidificantes, rendimiento productivo, tibicos de kéfir

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the fermentative product of kefir tibicos supplied as an acidifier in the water during all stages to improve the productive parameters at 42 days in Cobb 500 chickens. Kefir is a natural acidifier that provides nutritional properties in animals but their benefits are little known in the region. The study was carried out in the Talu Integral Agricultural Farm located in the Canuto Parish, Manabí - Ecuador, it consisted of 96 chickens of the Cobb 500 line. The experiment was arranged as complete randomized block design a completely randomized block design, and was distributed in four treatments (T) with four repetitions, each one with 6 chickens, named as follows: T0 (control), T1, T2 and T3; administering 0, 5, 10 and 15 milliliters (mL) of warm kefir, respectively; The Kefir tibicos were given in the drinking water in the doses established according to the experimental design from day 0 to day 42; the variables evaluated were food consumption, where the T2 obtained better results; in the same way the T2 achieved better weight gain; while for feed conversion the results of the analysis of variance presented significant differences ($P < 0.05$) being T2 who had optimal results.

Key words: Broilers, acidifiers, productive performance, kefir tibicos

INTRODUCCIÓN

La industria avícola es un sector dinámico de positivo crecimiento [18], el abastecimiento proviene especialmente de líneas de pollos (*Gallus gallus domesticus*) de engorde (PdE) modificados genéticamente [17], la avicultura tiene un rol importante en la economía, además es un activo de capital para los productores avícolas [24].

La explotación animal moderna se caracteriza por una alta intensidad productiva, cualquiera que sea la especie [6]. Uno de los propósitos más importantes en los sistemas de producción avícola, es la alimentación con diferentes antibióticos, como los promotores de crecimiento, cuyo objetivo es mejorar los parámetros productivos [11]. En Ecuador, la industria avícola cuenta con procesos para cubrir las necesidades del consumidor [4] en estos momentos hay 1.819 granjas avícolas siendo la provincia de Manabí una potencia de producción con el 10 % a nivel nacional [15].

En la producción pecuaria es frecuente el uso de aditivos para aumentar la efectividad de los nutrientes presentes en el alimento, su disponibilidad y absorción en el tubo digestivo, además de modular la flora intestinal de los animales y promover su crecimiento. Entre los productos usados como aditivos en alimentos para animales, están antibióticos, probióticos, oligosacáridos, enzimas, ácidos orgánicos, vitaminas y minerales, entre otros [16].

De la misma manera, los ácidos orgánicos impiden el incremento bacteriano en los alimentos [9], reduce el pH para fortalecer los procesos en el tracto gastrointestinal [12] y produce respuesta de tipo probiótica en indicadores de salud y crecimiento animal [25].

Uno de esos acidificantes es el kéfir, que se obtiene en cultivos madre preparados a partir de granos de kéfir (GK) [21], aumenta los valores de los parámetros productivos, y reduce la mortalidad [5], están formados por una capa externa compacta y una estructura interna esponjosa [14].

Los GK están constituidos por un consorcio de microorganismos, embebidos en una matriz de exopolisacáridos, proteínas y lípidos formando pequeños gránulos irregulares, semiduros y de color blanco-amarillento, estos microorganismos simbióticos están constituidos principalmente por bifidobacterias, bacterias ácido lácticas (BAL) y acéticas (BAA), además de levaduras [20].

Como probiótico, el kéfir tiene varios beneficios para la salud [22] contiene vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales para la curación y la homeostasis. Por lo general contiene vitaminas como la B1, B2, B5 y C; contiene proteínas completas que se digieren parcialmente, lo que facilita la digestión por el cuerpo; se encontró que el kéfir contiene niveles más altos de treonina, serina, alanina, lisina y amoniaco que la leche. También contiene otros aminoácidos, como valina, isoleucina, metionina, lisina, fenilalanina y triptófano [21], Torres y col. [23] mencionan en su investigación que, hablando de términos de salud, en los T que contenían Kéfir de agua, se mejoró el estado interno de los camarones (*Penaeus vannamei*) estudiados.

Con lo anteriormente investigado, se procedió a evaluar el efecto del producto fermentativo de tibicos de Kéfir (TK) como acidificante suministrado en el agua de bebida durante todas las etapas de crecimiento para mejorar los parámetros productivos a los 42 días en PdE Cobb 500.

MATERIALES Y MÉTODOS

El lugar de estudio fue la Finca Integral Agropecuaria Talu ubicada en la parroquia Canuto, Manabí – Ecuador, en las coordenadas -0.807989 de latitud y -80.135130 de longitud.

La preparación del galpón para la llegada de los pollitos que tenían un peso promedio de 0,25 gramos (g) fue el punto de inicio para la ejecución de este experimento, allí permanecieron y fueron alimentados durante los 42 días del ciclo de cría; dicho galpón era de forma rectangular de 18 metros (m) de largo y 6 m de ancho por 2,5 m de alto, paredes de malla, techo de zinc y piso de tierra, se dividió en 16 alojamientos distribuidos para los cuatro T.

Se manejó un diseño experimental de bloques al azar, con 96 pollos de la línea comercial Cobb 500, el que incluyó cuatro T con cuatro repeticiones, cada uno con 6 individuos, denominados T0, T1, T2 y T3 con el 0; 5; 10 y 15 mililitros (mL) de TK, respectivamente, se empezó a aplicar en el agua de bebida la fermentación de los TK cada 24 horas con las dosis establecidas según el diseño experimental desde el día 0 hasta el día 42.

La elaboración del producto fermentativo de TK se lo realizó diariamente, para ello se utilizó 300 mL de agua; 18,1 g de TK natural con una concentración de 106 Unidades formadoras de células·mL⁻¹ (UFC·mL⁻¹) y 22,5 g de azúcar en un tiempo de 24 horas. La composición microbiana del kéfir está determinada por la fuente de los granos, el proceso de fermentación y las condiciones de almacenamiento [3].

Variables medidas

Las variables a medir fueron: ganancia de peso, donde los valores fueron obtenidos semanales [2], lo cual se realizó semanalmente desde la llegada de los pollitos hasta el día 42, con una balanza colgante mecánica analógica, marca TAYLOR, modelo 3NZH5, graduada a 0,5 kilogramos (kg) con precisión +/- 1 %, México.

El consumo de alimento fue registrado semanalmente [10], el alimento se lo suministro diariamente, a la misma hora. Para determinar el consumo diario, con la balanza mencionada anteriormente, se pesó el alimento que sobró el día anterior determinando el consumo diario, se utilizó un alimento comercial, de la marca PRONACA, en la etapa de inicio compuesta de energía metabolizada (3.000 Kcal), proteína cruda (22,0 %), grasa cruda (5,0 %), fibra cruda (4,0 %), ceniza (6,0 %) y humedad (12,0 %); etapa de crecimiento compuesta por energía metabolizada (3.100 Kcal), proteína cruda (21,0 %), grasa cruda (6,0 %), fibra cruda (4,50 %), ceniza (6,0 %) y humedad (13,0 %); y en la etapa final compuesta por energía metabolizada (3.200 Kcal), proteína cruda (19,0 %), grasa cruda (6,0 %), fibra cruda (4,0 %) ceniza (6,00 %) y humedad (12,0 %) [8].

La conversión alimenticia se determinó dividiendo el consumo del alimento para la ganancia de peso [1], esto se realizó semanalmente y para ello se usó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Alimento Consumido semanal por ave}}{\text{Incremento de peso semanal por ave}}$$

Asimismo, la mortalidad se registró cada semana.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó por medio del programa estadístico IBM SPSS Statistics, V20 [19], se aplicó un análisis de comparación múltiple por medio de la prueba de Tukey en cada una de las variables y el análisis de ANOVA de un factor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento

El consumo de alimentos se presenta en la TABLA I, mediante el análisis de comparación múltiple se evidenció que el T2 con una adición de 10 mL de TK suministrados en el agua de bebida, obtuvo un mayor resultado, esto se debe al crecimiento de vellosidades intestinales que hicieron que haya mayor absorción de alimentos, asimismo, no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los T. La presencia de probióticos en el intestino asegura una mejor absorción de proteínas, por lo cual la capacidad digestiva es mucho más eficiente, lo que provoca un incremento de la disponibilidad proteica y le brinda al organismo lo necesario para mejorar el rendimiento productivo [26].

TABLA I
Análisis de comparación múltiple para la variable consumo de alimento

Tratamiento	N	HSD de Tukey	
		Subconjunto para alfa = 0,05 1	Probabilidad P>0 o P<0
T0	6	15,6683	0,996
T1	6	16,3085	0,995
T2	6	17,2882	0,982
T3	6	14,4192	0,980
Significación.			0,958

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

Ganancia de peso

Los datos reflejados en la TABLA II muestran que los pollos que pertenecen al T2 obtuvieron la mayor ganancia de peso en el día 42, de la misma manera no presentan diferencias significativas. Resultados similares a los de Blajman y col. [7], quienes obtuvieron una ganancia de peso mayor en los pollos tratados con probióticos. Asimismo, los autores citados detallan que la conversión alimenticia mejoró en relación al T control.

TABLA II
Análisis de comparación múltiple para la variable ganancia de peso

Tratamiento	N	HSD de Tukey	
		Subconjunto para alfa = 0,05 1	Probabilidad P>0 o P<0
T0	6	8,6513	0,942
T1	6	9,4417	0,926
T2	6	10,5158	0,823
T3	6	6,9668	0,773
Significación			0,584

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

Conversión alimenticia

La TABLA III presenta el análisis de comparación múltiple para la variable conversión alimenticia, el mejor resultado se obtuvo en el T2, en esta variable si se presentaron diferencias significativas $P<0,05$. La investigación realizada por Londero [13] en su tesis doctoral, menciona que, con el uso de microorganismos de kéfir no se halló diferencias significativas en las variables de ganancia de peso y conversión de alimentos en PdE, así mismo, que no hubo efectos negativos. Al contrario, los valores incrementaron levemente en los T que consumieron suero fermentado o microorganismos.

TABLA III
Análisis de comparación múltiple para la variable conversión alimenticia

Tratamiento	N	HSD de Tukey	
		Subconjunto para alfa = 0,05 1	Probabilidad P>0 o P<0
T0	6	1,7483	0,700
T1	6	1,6267	0,695
T2	6	1,5233	0,542
T3	6	1,9750	0,309
Significación.			0,088

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

Mortalidad

Para la variable Mortalidad no se registraron datos, pues no se produjo muertes en ninguno de los T.

En la TABLA IV se representa el análisis de ANOVA de un factor de las variables productivas, donde se evidencia que la única que presentó diferencias significativa $P<0,05$ fue la variable conversión alimenticia, mientras que consumo de alimento y ganancia de peso no fueron significativos. Sin embargo, sus resultados tienen grandes diferencias en relación al T control que no tuvo acidificante en el agua de bebida.

Estos resultados se comparan con los de la investigación realizada por Uña y col. [23], quienes reflejan que, en cuanto a los indicadores productivos, el consumo y la conversión del alimento no difirieron; el peso vivo y la ganancia de peso vivo entre el grupo control y el grupo con la adición de *Lactobacillus pentosus* LB-31, fueron similares. El mismo autor indica que los resultados con la inclusión del *L. pentosus* LB-31, *Wickerhamomyces anomalus* LV-6 y su mezcla no antagonica en la dieta de los PdE produjo respuesta de tipo probiótica en indicadores de salud y crecimiento animal.

En Malasia, se evaluaron indicadores productivos en PdE comerciales (Cobb 500) que recibieron una dieta sólida con 0,1 % de una mezcla de *L. pentosus* ITA23 y *L. acidophilus* ITA44; cada una a 10^9 células-kg⁻¹ de alimento. La ingestión de alimentos y la conversión alimentaria resultaron significativos ($P<0,05$), mientras que el peso corporal y la ganancia de peso no difieren en pollos sacrificados a los 35 días de edad. Los autores manifiestan que es probable que los *Lactobacillus* spp. actúen como un probiótico al eliminar las bacterias patógenas, por tanto, manteniendo un mejor ambiente intestinal para la digestión y absorción de nutrientes [23].

TABLA IV
Análisis de ANOVA de un factor de las variables productivas

		Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	*
Consumo de alimento	Inter-grupos	26,032	3	8,677	0,088	0,966
	Intra-grupos	1978,328	20	98,916		
	Total	2004,360	23			
Ganancia de peso	Inter-grupos	40,219	3	13,406	0,583	0,633
	Intra-grupos	459,563	20	22,978		
	Total	499,782	23			
Conversión alimenticia	Inter-grupos	0,679	3	0,226	2,344	0,104
	Intra-grupos	1,932	20	0,097		
	Total	2,611	23			

*: significación

CONCLUSIONES

Los parámetros productivos en pollos Cobb 500 no se vieron afectados significativamente, sin embargo, la adición de 10 mL de TK de agua como acidificante suministrado en el agua de bebida en pollos Cobb 500, se obtuvieron mejores resultados productivos, siendo el T2 la mejor opción para implementar el uso de un acidificante natural, dando como resultado un pollo con mejores condiciones de salud y mayor productividad.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGUILAR, V.J.; ZEA, M.O.; VÍLCHEZ, P.C. Rendimiento Productivo e Integridad Ósea de Pollos de Carne en Respuesta a Suplementación Dietaria con Cuatro Fuentes de Fitasa Comercial. **Rev. Investig. Vet. Perú.** 29(1): 169-179. 2018.
- [2] ALVARADO-ÁLVAREZ, H.J.; GUERRA-CASAS, L.D.; MONTES DE OCA, R.V.; CERÓ-RIZO, Á.E.; ZAMBRANO-MOREIRA, R.; FILIAN-HURTADO, W. Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal en dos líneas de hembras Broilers en condiciones ambientales del trópico. **Rev. Prod. Anim.** 30(3): 42-47. 2018.
- [3] ANSELMO, R.J.; VIORA, S.; OJEDA, P.A.; LAUSADA, L.I. Efecto Antagónico del Kefir sobre Endosporas y Células Vegetativas de *Bacillus cereus* y *Clostridium perfringens*. **CIT. Inform. Tecnol.** 21(4): 131-138. 2010.

- [4] BARCIA-ANCHUNDIA, J.X.; MENDOZA-RIVADENEIRA, F.A. Inclusión de harina integral de zapallo como pigmentante natural en la crianza de pollos (Cobb 500). **Rev. Colomb. Cien. Anim. - RECIA.** 13(2): e838. 2021.
- [5] BARRERA-BARRERA, H.M.; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, S.P.; TORRES - VIDALES, G. 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. **Orinoquia.** 18(2): 52. 2014.
- [6] BERUVIDES, A.; ELÍAS, A.; VALIÑO, E.C.; MILIÁN, G.; LEZCANO, Y.; MOLINER, J.L.; RODRÍGUEZ, M.; ZAMORA, H. Evaluación del aditivo zootécnico VITAFERT en el comportamiento productivo y de salud en cerditos en preceba. **Cuban. J. Agric. Sci.** 52(1): 49-56. 2018.
- [7] BLAJMAN, J.E.; ZBRUN, M.V.; ASTESANA, D.M.; BERISVIL, A.P.; ROMERO-SCHARPEN, A.; FUSARI, M.L.; SOTO, L.; SIGNORINI, M.; ROSMINI, M.; FRIZZO, L. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. **Rev. Argent. Microbiol.** 47(4): 360-367. 2015.
- [8] CAIZA, J. Evaluación económica y productiva en el engorde de pollos broiler utilizando tres tipos de balanceados comerciales: Aviforte, Experimental y Pronaca. 2011. Universidad Nacional de Loja. En línea: <https://bit.ly/3nnXhFb>. 15/02/2023.
- [9] CHICA-ROSADO, S.L.; CEDEÑO-POZO, J.; BARCIA-ANCHUNDIA, J.X. Efecto de ácido orgánico en ponedoras sobre los parámetros productivos y calidad del agua. **Rev. Colomb. Cien. Anim. - RECIA.** 13(2): e868. 2021.
- [10] ESPINOZA, C.S.; REYNA, S.P.; ICOCHEA, D.E.; SAN MARTÍN, V.; CRIBILLEROS, N.G.; MOLINA, M.D. Rendimiento productivo de pollos de engorde suplementados con tilosina fosfato o enramicina como promotores de crecimiento. **Rev. Investig. Vet. Perú.** 30(1): 483-488. 2019.
- [11] GONZÁLEZ-VÁZQUEZ, A.; PONCE-FIGUEROA, L.; ALCIVAR-COBEÑA, J.; VALVERDE-LUCIO, Y.; GABRIEL-ORTEGA, J. Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. **J. Selva. Andina. Anim. Sci.** 7(1): 3-16. 2020.
- [12] IÑIGUEZ-HEREDIA, F.A.; ESPINOZA-BUSTAMANTE, X.E.; GALARZA-MOLINA, E.L. Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. **Rev. Alfa.** 5(14): 166-172. 2021.
- [13] LONDERO, A. Alimentos funcionales: Obtención de un producto probiótico para aves a partir de suero de quesería fermentado con microorganismos de kefir. 2012. [Buenos Aires, Argentina]: Universidad Nacional de La Plata. En línea: <https://doi.org/j33f>. 20/12/2022.
- [14] LÓPEZ-ROJO, J.; GARCÍA-PINILLA, S.; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, H.; CORNEJO-MAZÓN, M. Estudio de la fermentación de kéfir de agua de piña con tibicos. **Rev. Mex. Ing. Quím.** 16(2): 405-414. 2017.
- [15] MEZONES-SANTANA, J.J.; KÖHLER, S.; ACEVEDO-URQUIAGA, A.J. Valoración de la filosofía de economía circular en una producción avícola de Ecuador. **Ing. Ind.** 43(2): 90-98. 2022.
- [16] MOLINA, A. Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. **Agron. Mesoam.** 30(2): 601-611. 2019.

- [17] PAREDES, M.; VÁSQUEZ, B. Growth, carcass characteristics, weight of internal organs and meat proximate composition of six genotypes in chickens reared in Andean region of northern Peruvian. **Sci. Agrop.** 11(3): 365-374. 2020.
- [18] RENGIFO-PALACIOS, F.; ESTRADA-PAREJA, M.M.; CALLE-VELÁSQUEZ, C.A.; GALEANO-VASCO, L.F. Análisis de la resiliencia en la producción avícola a nivel mundial mediante curva de Kuznets. **Prod. Limpia.** 14(1): 4-17. 2019.
- [19] RIVADENEIRA, J.; DE LA HOZ, A.; Y BARRERA, M. Análisis general del SPSS y su utilidad en la estadística. **Estudio de Investigación y Desarrollo Empresarial Académico.** 2(4): 17-25. 2020.
- [20] RODRÍGUEZ-FIGUEROA, J.; NORIEGA-RODRÍGUEZ, J.; LUCERO-ACUÑA, A.; TEJEDA-MANSIR, A. Avances en el estudio de la bioactividad multifuncional del kéfir. 2017. **Intercien.** 42(6): 347-354. En línea: <https://bit.ly/3JQzFke>. 20/12/2022.
- [21] SALAZAR, E.; SÁNCHEZ, J.; LONDOÑO, L. Características y beneficios del Kéfir como probiótico: Una revisión para el mejoramiento de la salud. **Micro-Cien. Investig. Desarr. e Innov.** 8: 132-147. 2021.
- [22] SILVA M de S.B; Da OKURA, M.H. Produtos à base de Kefir desenvolvidos e estudados no Brasil. **Res. Soc. Dev.** 10(7): e19010716491. 2021.
- [23] TORRES-TROYA, M.G.; RODRÍGUEZ-DELGADO, I.; SORROZA-OCHOA, L. Efecto del kéfir de agua sobre la concentración de vibrios en juveniles de *Penaeus vannamei* Boone, 1931. **Aqua Tech.** 3(3): 113. 2021.
- [24] TRILLO, Z.F.; CIRIACO, C.P.; TAFUR, C.L.; RIVADENEIRA, V.; FUENTES, N.N.; NUÑEZ, D.J. Efecto de la etapa de levante sobre la producción y reproducción en codornices japónicas (*Coturnix coturnix japonica*) de postura. **Rev. Investig. Vet. Perú.** 32(5): e21344. 2021.
- [25] UÑA-IZQUIERDO, F.; SÁNCHEZ-ORTIZ, I.; PEDRAZA-OLIVERA, R.; ARENAL-CRUZ, A. *Lactobacillus pentosus* en la alimentación animal. Artículo de revisión. **Rev. Prod. Anim.** 29(1): 7-15. 2017.
- [26] VERA-MEJÍA, R.; VEGA-CAÑIZARES, E.; SÁNCHEZ-MIRANDA, L. Effect of *Lactobacillus plantarum* as a probiotic in weaning pigs. **Rev. Salud Anim.** 40(3): e01. 2018.