

Efecto de un acidificante en el rendimiento productivo de pollos de carne de la línea COBB 500

Effect on an acidifier in the performance of COBB 500 meat chickens

Heráclides Hugo Saavedra Sarmiento¹, Luis Antonio Ramírez Torres², Félix Tomas Vargas Machuca³

Recibido: 02 de noviembre de 2016

Aceptado: 10 de diciembre de 2016

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de un acidificante sobre el rendimiento productivo de pollo de carne de la línea Cobb 500.

Para determinar el rendimiento productivo de los pollos se evaluaron los siguientes indicadores: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y merito económico. Se evaluaron 880 aves distribuidas de manera equitativa y aleatoria, en cuatro tratamientos experimentales a los cuales se les suministró el acidificante a través del agua de bebida en una dosis única (un litro por cada 1000 litros de agua) y en periodos diferentes (T1, control, sin acidificante; T2 de uno a 21 días y de 41 a 45 días; T3 de uno a 28 días y de 41 a 45 días; T4, de uno a 45 días). A cada tratamiento se suministró cinco dietas diferentes, las cuales poseían niveles iso energéticos e iso proteicos para los 4 tratamientos. Como promotor de crecimiento se utilizó Lincomicina, a razón de 4.4 gr. / TN de alimento, de 0 a 40 días de edad. Diariamente se registró el consumo de alimento y la mortalidad. A la recepción, semanalmente y a los 45 días de edad se controló el consumo de alimento y peso de las aves. Para el análisis de resultados se utilizó el software Microsoft Excel 2003 y el programa estadístico spss versión 14.0 para Windows,

obteniéndose los siguientes resultados: las mejores ganancias de pesos se encontraron en los tratamientos a los cuales se les suministró el producto, siendo mejor T4 hasta en un 6.3 % respecto a T1, de igual modo, el mejor peso final lo presentó T4 siendo este hasta en un 6.2% mejor respecto al tratamiento contra T1. Estadísticamente el mejor tratamiento fue T4 ($p < 0.05$), no presentando diferencias respecto T3; sin embargo ambos sí fueron estadísticamente diferentes a T2 y a T1. Los mejores consumos de alimento se presentaron en los tratamientos a los cuales se les suministró el producto siendo el mejor T2 hasta en un 3.88 % respecto a T1. Las mejores conversiones alimenticias los presentaron los tratamientos a los cuales se les suministró el acidificante por más tiempo, siendo T3 (1.81) el mejor hasta en un 3.47% respecto a T1. Las mejores mortalidades las presentaron T3. Y T4 siendo estos hasta en un 55.56% mejores respecto a T1. Tanto para el consumo de alimento para la conversión alimenticia y la mortalidad, no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p > 0.05$). El mejor merito económico lo presentó T3, siendo hasta en un 11.12% mejor respecto a T1.

Palabras clave: acidificante, rendimiento, pollos

Abstract

This research aims to evaluate the effect of an acidifying on the productive performance of broilers of Cobb 500 line.

Weight gain, feed intake, feed conversion, mortality and economic merit: to determine the yield of the chickens the following indicators were evaluated. 880

birds distributed fairly and randomly evaluated in 4 experimental treatments to which I was given by acidifying through drinking water as a single dose (1 liter per 1000 liters of water) and in different periods (T1, Control without acidulant; T2 1 to 21 days and from 41 to 45 days; T3 of 1 to 28 days and from 41 to 45 days; T4, 1 to 45 days). Each treatment 5 different diets, which

1. Doctor en Gestión Ambiental. Docente del Departamento de Agronomía y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

2. Doctor en Ciencias Agropecuarias. Docente del Departamento de Agronomía y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

3. Ingeniero Zootecnista Especialista en Aves.

owned energy levels and iso iso protein for 4 treatments were provided. Lincomycin growth promoter was used, at a rate of 4.4 gr. / TN of food, 0-40 days old. Daily feed intake and mortality was recorded. Upon receipt, weekly and at 45 days of age feed intake and weight of the birds was monitored. For the analysis of results the Microsoft Excel 2003 software and SPSS version 14.0 for Windows we were used, with the following results: it was concluded that the best gains weights were found in the treatments to which they supply the product, being T4 better to 6.3% compared to T1, likewise, the best final weight I present T4 and this up to 6.2% better treatment compared to T1. Statistically, the best treatment was T4 ($p < 0.05$), showing no differences T3; however if both were statistically different from T2 and T1. Best food consumption occurred in the treatments to which they supply the product being the best T2 up to 3.88% compared to T1. The best food the presented conversions treatments which was given by acidifying longer being T3 (1.81) the best up to 3.47% compared to T1. Best mortalities T3 presented them. And T4 these being up to 55.56% better compared to T1. Both feed consumption feed conversion and mortality, no statistical differences between treatments ($p > 0.05$) were presented. The best economic merit T3 introduced him being up 11.12% better compared to T1.

Keywords: acidifier, performance, chickens

INTRODUCCIÓN

El corto ciclo productivo del pollo de engorde ha sido un factor de importancia para facilitar la investigación y avances en los campos de genética, nutrición, manejo y sanidad, lo cual se traduce en un ciclo más corto y, en mejoras sustanciales y continuas de los parámetros de producción. Así, llevar un pollo al mercado con 2.5 kl de peso, hace 4 décadas, tomaba más de 80 días; ahora son un poco más de 40, y con la mitad del alimento que consumía en aquella época. Estas ganancias de peso cercanas a los 60 gr. por día, generan grandes demandas en lo que se refiere a necesidades ambientales, nutricionales y de salud, pero muy especialmente, en lo que se refiere a integridad intestinal. En esencia, la producción de engorde consiste en transformar los ingredientes de la dieta en carne. La economía de esta industria exige una buena salud intestinal para lograr las metas en lo que se refiere a tasa de crecimiento y eficiencia alimenticia (De-kich, 1996). Por ello, el conocimiento sobre el funcionamiento del tracto gastrointestinal (digestión, absorción y barrera defensiva), debe mantenerse al más alto nivel con objeto de lograr óptimos resultados productivos, acordes a la estirpe genética producida.

Durante la vida productiva, el pollo de engorde atraviesa periodos críticos de estrés tales como el cambio del tipo de alimento al nacimiento (de yema a alimento solido), transporte de la planta de incubación a la granja, alojamiento, vacunación, cambios de tipo de alimento, estrés calórico, retiro de alimento antes del transporte al camal. De igual modo, son muchos los factores que pueden afectar el desempeño del tracto gastrointestinal y pueden complicar dichas situaciones de estrés; por ejemplo: factores sanitarios, estímulos inmunitarios, medio am-

biente, nutrición, la ración (tipo y calidad de ingredientes), secreciones endógenas, equilibrio de la micro flora, etc. Dentro de los factores sanitarios entericos tenemos: enteritis no específica, toxicidad (grasa, micotoxinas, toxinas bacterianas), enteritis bacteriana (*Clostridium*, salmonela), inmunosupresión (atrofia de Bursa o timo), enteritis viral, factores anti nutricionales, parasitismo (coxi-diosis, etc.), factores económicos (calidad de insumos). El grado de perdida de integridad intestinal dependerá de la etiología y la severidad del insulto al TGI (de sub clínica a clínica). La pérdida de integridad intestinal se produce en una alteración estructural y un desequilibrio funcional del TGI, Lo cual a su vez se traduce en : aumento de perdidas endógenas (secreciones, mucus, enzimas), aumento de la viscosidad y reducción del contacto entre enzimas y nutrientes, encapsulamiento de los nutrientes dentro de las paredes celulares (limitando el trabajo enzimático), aumento de la actividad microbiana lo que origina una mayor producción de toxinas y por ultimo alteración de la morfología del TGI (Arceo, 2005).

A lo largo de los años, el uso de aditivos alimenticios ha demostrado ser una herramienta útil para preservar la micro flora intestinal y mejorar el rendimiento general de las aves, además de prevenir algunos procesos patológicos intestinales específicos, como por ejemplo la enteritis necrótica causada con *Clostridium perfringens*. Dichos aditivos alimenticios funcionan de diferentes maneras, a saber: reduciendo el número de bacterias patógenas (como *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Clostridium sp*, etc.), disminuyendo el crecimiento bacteriano en general lo cual a su vez reduce el estímulo del aparato inmunocompetente, mismo que tendría un efecto negativo sobre el crecimiento y la producción, y reduciendo los subproductos y las toxinas microbianas que incrementan las necesidades de energía del animal (Gauthier, 2002). Dentro de los aditivos empleados para preservar la integridad intestinal podemos mencionar a: los promotores de crecimiento, enzimas, mono oligosacáridos, probióticos, prebióticos, secuestrantes de micotoxinas, coxidiostatos, aditivos fitogenéticos y finalmente los acidificantes, los cuales son el propósito de estudio del presente informe.

Hernández y col. realizaron para determinar el efecto de ácido fórmico, suministrado en la dieta, en el rendimiento, digestibilidad, histomorfología intestinal, y nivel de metabolitos en el plasma sanguíneo. Dicho estudio se llevó a cabo con 120 pollos machos de la línea Ross de 1 a 42 días de edad en un laboratorio. Los tratamientos utilizados fueron: T1, tratamiento control; T2; avilacina (10mg./ kg); T3 ácido fórmico (5 gr/ kg) y T4, ácido fórmico (10 gr / Kg). Al final del estudio, no se observaron diferencias en la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los tratamientos a los cuales se suministró aditivos mostraron una pequeña mejora en la digestibilidad de la de materia seca. El pH del yeyuno no se vio afectado por el ácido y los resultados no mostraron un claro efecto positivo de los ácidos sobre la histomorfología intestinal. No se observaron diferencias en los metabolitos de la sangre asimismo los niveles de calcio y fósforo de la sangre no se vieron afectados. De manera general el ácido fórmico no tiene un claro efecto en la performance, histomorfología intestinal y nivel

de metabolitos plasmáticos cuando se produce pollos con excelentes medidas de higiene. Por otro lado se encontró un cierto efecto positivo en la digestibilidad de nutrientes.

Algunas plantas especialmente las hierbas y especias, contiene grandes cantidades de aceites esenciales. Estos son producidos en el retículo endoplasmático lizo de las células de dichos vegetales y tienen por propiedad el ser lipófilos y volátiles. Dentro de las especias que contienen dichos aceites esenciales se encuentra el orégano, el cual posee timol (2-isopropil - 5 - methyl - fenol) y su isómero carvacrol (5 - isopropil - 2 - methyl - fenol). Estas son sustancias que químicamente se encuentran clasificadas como fenoles, son cristalinas, incoloras y poseen un olor característico. Estas moléculas poseen un fuerte efecto antibacterial tanto contra bacterias Gram positivas (*Staphylococcus*) como bacterias Gram negativas (*E. coli*, *salmonella*). (Marino et al; 1998; Mith-Palmer et al., 1998). Además tienen por característica el mejorar la palatabilidad, y de esta manera, estimular el consumo de alimento.

En el presente estudio se evaluó el efecto de la adición de un acidificante en el rendimiento productivo de pollos de carne de la línea Cobb 500.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

UBICACIÓN DE LA FASE EXPERIMENTAL

La fase experimental del presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la granja comercial número 1 de la avícola Yugoslavia SAC, localizada en el kilómetro 539 de la carretera Panamericana Norte, sector Alto Moche, Distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad.

MATERIAL BIOLÓGICO

Se utilizaron 880 pollos productores de carne machos de la línea Cobb 500.

MATERIAL DE ESTUDIO

Se utilizaron 14 bidones de 22.2 litros (310.08 Lt) de Acidal ML. La composición de este acidificante es la siguiente:

Cada kilogramo de Acidal ML contiene:

Ácido ortofosfórico	>1%
Ácido fórmico	21%
Ácido láctico	10%
Ácido acético	10%
Ácido propiónico	1%
Ácido cítrico	1%
Ácido fumarico	> 0.20%
Extractos naturales	5%
Palatabilizante	>1%
Emulcificante	>1%
Formato de amonio	>25%

MATERIAL DE CAMPO

- Nordex
- Balanza electrónica digital
- Balanza tipo reloj
- Huincha
- Malla gallinera
- pH metro digital
- cámara fotográfica digital
- registro
- libreta de campo
- lapiceros
- calculadora

MATERIAL DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar el análisis numérico de los datos se usó el software Excel 2003 y para análisis estadístico se utilizó el programa de análisis estadístico statistical package for the social sciences (spss) versión 14.0 para Windows

MÉTODOS

SELECCIÓN DE ANIMALES

Para cada tratamiento (galpón) se seleccionaron aleatoriamente 220 pollos machos, de una misma edad. El tamaño y peso fueron variables diferentes

TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES

Se formaron 4 tratamientos:

- T1: control, sin acidificante.
- T2: suministro del acidificante en el agua de bebida de 1 a 21 y de 41 a 45 días de edad.
- T3: suministro del acidificante en el agua de bebida de 1 a 28 y de 41 a 45 días de edad.
- T4: suministro del acidificante en el agua de bebida de 1 a 45 de edad.

DISTRIBUCIÓN Y MANEJO DE LOS ANIMALES

En cada tratamiento, de forma aleatoria, fueron encasados 220 pollos machos los cuales, desde su llegada al galpón hasta los 45 días de edad fueron separados del resto del lote.

El acidificante fue suministrado manualmente. Con una huincha se midieron y cubicaron cada uno de los tanques de agua en los que se colocó el acidificante (tanques de galpones 2, 3y 4).

Se tomó 1 muestra de agua para determinar el pH, el cual fue de 7.7.

No fue necesario realizar ningún tipo de ajuste de dosis para el suministro del acidificante, ya que a una proporción de 1 litro de Acidal ML por cada 1000 litros de agua (proporción recomendada por el fabricante) el acidificante disminuía el pH del agua hasta 3.75.

El agua suministrada a los 4 tratamientos (galpones) no recibió ningún tipo de tratamiento de limpieza y desinfección.

Las dietas suministradas (pre BB, BB, gran pollo, súper pollo y súper pollo camal), fueron predominantemente a base de maíz y soja, con niveles isoenergéticos e iso-proteicos para los 4 tratamientos. Como promotor de crecimiento se utilizó Lincomicina (lincomis 44), a razón de 4.4 gr. Por tonelada de alimento de 0 a 40 días de edad. Dicho promotor de crecimiento, se utiliza específicamente para el control y prevención de enteritis necrótica (ocasionada por *clostridium perfringens*) y otras enfermedades causadas por bacterias Gram positivas.

MONITOREO DE LOS TRATAMIENTOS

La mortalidad y consumo de alimento se controlaron diariamente. A la recepción, semanalmente y a los 45 días de edad (acumulado) se controló el peso de las aves.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El estudio del análisis estadístico se condujo y evaluó bajo un diseño completamente al aleatoria (DCA). Dicho diseño posee un solo factor (acidificante), tres periodos de suministro y un tratamiento control.

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO

Para realizar la evaluación y análisis del rendimiento productivo, se tomaron en cuenta los siguientes para metros productivos:

- ganancia de peso vivo
- consumo de alimento
- conversión alimenticia
- mortalidad
- merito económico

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA GANANCIA DE PESO

A la recepción, semanalmente y a los 45 días de edad se controló individualmente el peso vivo de las aves de cada tratamiento.

Los pesos individuales semanales de cada tratamiento, fueron utilizados para determinar el peso vivo promedio semanal por tratamiento.

El peso vivo obtenido a los 45 días fue considerado como peso final. Dicho peso se utilizó para determinar la ganancia de peso vivo total.

Con los pesos vivo promedio iniciales y peso vivo promedio finales se determinó la ganancia de peso vivo promedio por tratamiento.

Ganancia de peso vivo = peso vivo final – peso vivo inicial (g)

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DEL CONSUMO DE ALIMENTO

Se determinó el consumo diario (kg) y el consumo promedio por ave (g) de cada tratamiento.

Así mismo también se determinó el consumo promedio semanal y el consumo promedio total (acumulado) por ave, de cada tratamiento.

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Con el consumo de alimento promedio y peso promedio, semanal y acumulado (45 días) de cada tratamiento, se determinó la conversión alimenticia semanal y final (45 días).

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD

La mortalidad se expresó en términos de % por tratamiento, sumando el número de muertos acumuladas semanalmente y a los 45 días.

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\text{Número de muertos}}{\text{Numero de aves encasetadas por tratamiento}} * 100$$

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DEL MÉRITO ECONÓMICO

El mérito económico de cada tratamiento se determinó a través de la siguiente formula:

$$M.E = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Utilidad}} * 100$$

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas para determinar si existen diferencias entre las medidas y los pesos iniciales de los tratamientos. Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ANVA). De igual modo, se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para discriminar el mejor tratamiento para las variables: ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia. Por último, se aplicó la prueba no paramétrica de CHI-cuadrado para determinar si existe diferencia en el índice de mortalidad de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. GANANCIA DE PESO VIVO

Tabla 1. Efecto del acidificante sobre la ganancia de peso vivo promedio (g) semanal y a los 42 días

Semana	Ganancia de Peso Vivo Semanal (g)			
	T 01	T 02	T 03	T 04
1	89.35	87.30	89.46	85.55
2	228.83	217.46	185.35	211.32
3	344.40	346.10	327.15	360.11
4	554.64	544.75	582.22	529.79
5	724.08	753.22	746.11	747.43
6	631.73	735.42	759.53	752.75
45 días	267.46	266.53	320.34	332.38
Incremento Total de Peso	2840.49	2950.78	3010.15	3019.33
Cambio Respecto a T1 (%)	---	+3.88	+5.97	+6.30

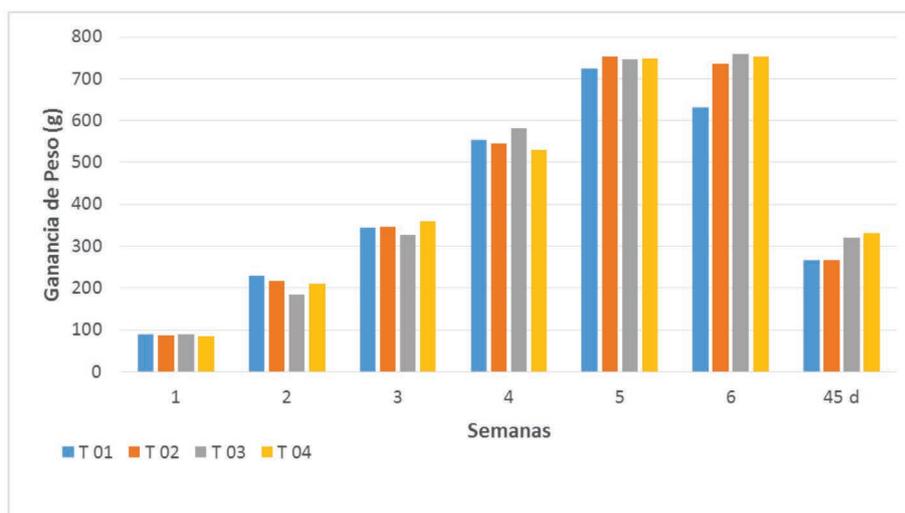


Figura 1. Efecto del acidificante sobre la ganancia de peso vivo (g) semanal y a los 45 días

Los tratamientos a los cuales se les suministraron el acidificante, tuvieron una mayor ganancia de peso vivo acumulado respecto al tratamiento control T 01 (2840.49g), siendo el tratamiento T 04 el que presentó mayor ganancia de peso vivo con 3019.33g, seguido de los tratamientos T 03 con 3010.15g y T 02 con 2950.78g. Según nuestro análisis de varianza, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$).

Hernández y col. suministraron ácido fórmico en la dieta de pollos de carne y no encontraron efectos de este en la ganancia de peso y en el peso vivo final. De igual manera, esto también ocurrió cuando Martínez y col. suministraron ácido fórmico y ácido propiónico en la dieta de pollos de carne.

2. CONSUMO DE ALIMENTO

Tabla 2. Efecto del acidificante sobre el consumo promedio del alimento por ave (g), semanal y a los 42 días

Semana	Consumo de Alimento (g)			
	T 01	T 02	T 03	T 04
1	107.00	106.19	100.23	108.43
2	315.86	309.04	282.09	309.32
3	589.50	604.91	570.95	589.58
4	970.00	959.27	893.47	920.16
5	1285.47	1373.81	1292.83	1308.44
6	1425.69	1515.09	1582.90	1542.03
45 días	637.47	669.80	730.69	728.52
Consumo Acumulado	5331.01	5538.10	5453.17	5506.48
Cambio Respecto a T1 (%)	---	+3.88	+2.29	+3.29

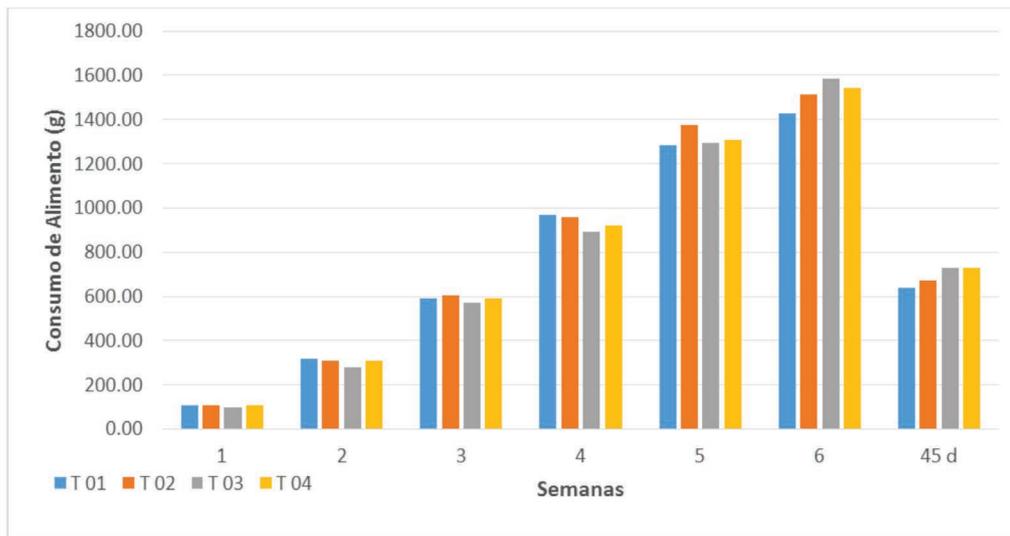


Figura 2. Efecto del acidificante sobre el consumo promedio de alimento por ave (g), semanal y a los 45 días.

Los tratamientos T 02, T 04 y T 03 presentaron los mayores consumos de alimento acumulado por ave (g) con 5538.10 g, 5506.48 y 5453.17g respectivamente. El tratamiento T 02 fue hasta en un 3,88% superior respecto al tratamiento control T 01.

Martínez y col. reportaron que en los tratamientos a los cuales se les suministró los ácidos fórmico y propiónico en una combinación de 0.25% y 0.5% presentaron un ligero efecto positivo sobre el consumo de alimento (4.489g y 4.425g, respectivamente); sin embargo, al tratamiento que se le suministró 2.0% de la combinación de dichos ácidos, mostró una disminución en el consumo de alimento (4.128g) respecto al control (4.372g).

3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Tabla 3. Efecto del acidificante sobre la conversión alimenticia semanal y final (45 días)

Semana	Conversión Alimenticia			
	T 01	T 02	T 03	T 04
1	1.20	1.22	1.12	1.27
2	1.33	1.36	1.39	1.41
3	1.53	1.57	1.58	1.53
4	1.63	1.66	1.56	1.62
5	1.68	1.72	1.63	1.67
6	1.82	1.81	1.76	1.78
45 días	1.88	1.88	1.81	1.82
Cambio Respecto a T1 (%)	---	0.00	-3.47	-2.83

(45 días)

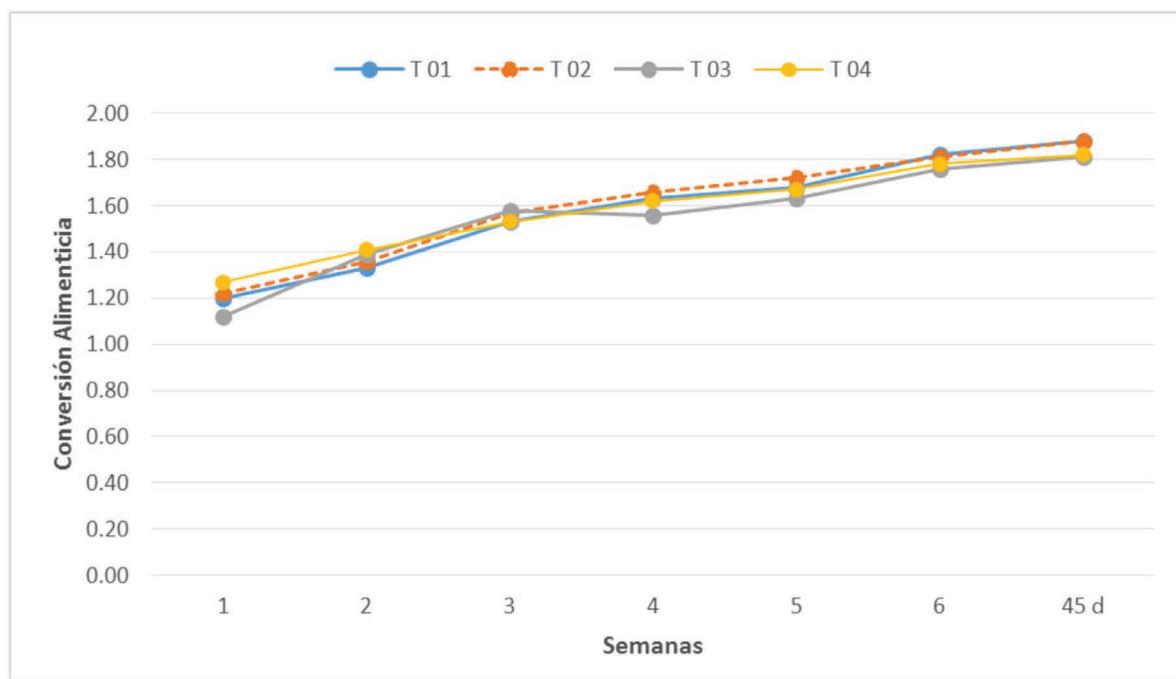


Figura 3. Efecto del acidificante sobre la conversión alimenticia semanal acumulada (45 días)

El tratamiento T 03 presentó la mejor conversión alimenticia final con 1.81, seguido del tratamiento T 04 con 1.82. Tanto el tratamiento T 02 como el tratamiento T 01 presentaron las más elevadas conversiones alimenticia (1.88). La conversión alimenticia del tratamiento T 03 es hasta un 3.47% mejor con respecto al tratamiento control T 01.

Hernández y col. como Martínez y col. no encontraron un claro efecto de los ácidos orgánicos suministrados de manera única o combinada (ácido fórmico y propiónico) en la conversión alimenticia. Por otro lado, Gauthier (2002) encontró que, al suministrar 600 g de un acidificante por tonelada de alimento (peletizado), a los 40 días de edad se logra una conversión alimenticia de 1.572 en relación al tratamiento control, el cual presentó una conversión alimenticia de 1.614.

4. MORTALIDAD

Tabla 4. Efecto del acidificante sobre la mortalidad semanal y acumulada

Semana	Mortalidad							
	T 01		T 02		T 03		T 04	
	#	%	#	%	#	%	#	%
1	0	0.00	2	0.91	0	0.00	1	0.45
2	0	0.00	2	0.91	0	0.00	2	0.91
3	0	0.00	2	0.91	0	0.00	2	0.91
4	0	0.00	2	0.91	1	0.45	2	0.91
5	2	0.91	2	0.91	2	0.91	3	1.36
6	7	3.18	4	1.82	4	1.82	4	1.82
45 días	9	4.09	5	2.27	4	1.82	4	1.82
Cambio Respecto a T1 (%)	---		-44.44		-55.56		-55.56	

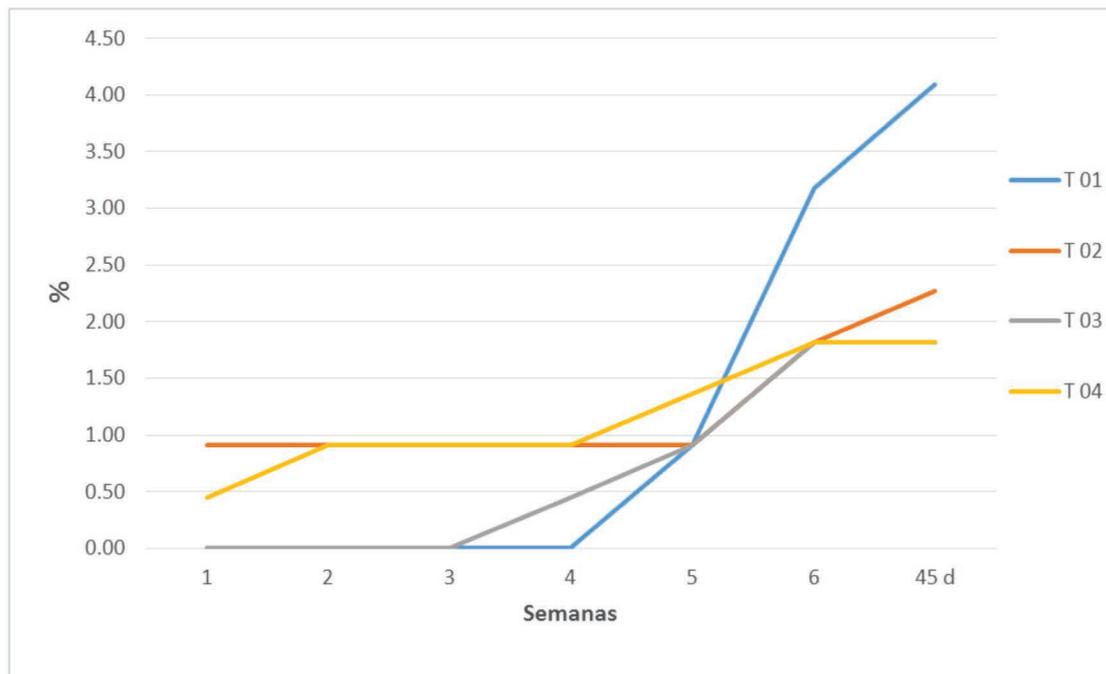


Figura 8. Efecto del acidificante sobre la mortalidad final

Tanto T 03 como T 04 presentaron las menores mortalidades acumuladas con 1.82% para ambos casos, seguidos por T 02 con 2.27% y T 01 con 4.09%. La mortalidad de T 03 y T 04 es hasta un 55.56% veces mejor que la mortalidad de T 01.

Martínez y col. no encontraron ningún efecto positivo del suministro de una combinación de ácido fórmico y propiónico sobre la mortalidad, ya que el tratamiento control presentó menor mortalidad respecto a los demás tratamientos; las elevadas mortalidades encontradas en los tratamientos a los cuales se les suministró los ácidos orgánicos fueron atribuidas a estrés calórico ocasionado por una ola de calor en la sexta semana de las aves.

5. MÉRITO ECONÓMICO

Tabla 5. Mérito económico según tratamientos

Detalle	Tratamientos			
	T 01	T 02	T 03	T 04
Costo de Producción	1.85	1.82	1.77	1.78
Precio de Venta	3.00	3.00	3.00	3.00
Utilidad	1.15	1.18	1.23	1.22
Mérito Económico (%)	161.11	153.27	143.20	146.86
Cambio Respecto a T1 (%)	---	+4.86	+11.12	+8.84

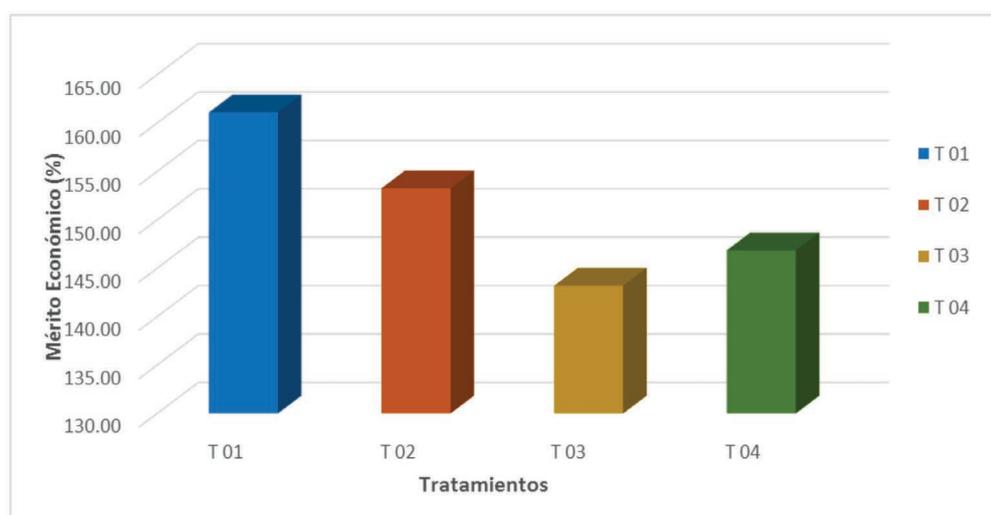


Figura 9. Efecto del acidificante sobre el mérito económico

El mayor mérito económico se encontró en T 03 con 143.20%, seguido de T 04 con 146.86% y T 02 con 153.27%. El mérito económico de t 03 es hasta un 11.12% superior con respecto al tratamiento control T 01.

Estos resultados no se pudieron comparar debido a que no se tiene información referida a este indicador, sin embargo, al pertenecer los mejores méritos económicos a aquellos tratamientos a los cuales se les suministró el producto, podemos inferir que se logra un beneficio económico a través del uso del acidificante.

CONCLUSIONES

- Según el análisis de varianza (ANVA), no existe diferencia significativa entre los tratamientos, lo cual nos indica que todos los tratamientos son iguales; por lo tanto, se puede utilizar cualquiera de los porcentajes de acidificante en la bebida del animal.
- De acuerdo a los parámetros evaluados, la ganancia de peso varía en cada tratamiento, siendo el T 04 el que presentó mayor ganancia de peso con 3019.33g, en cuanto al consumo de alimento el T 02 obtuvo el mayor consumo de alimento por ave (g) siendo este 5538.10g, la característica de conversión alimenticia, el T 03 presentó la mejor conversión alimenticia con 1.81, en la mortalidad, tanto el T 03 como el T 04 presentaron la menor mortalidad acumulada en 1.82%, en la característica de mérito económico, el T 03 obtuvo el mejor porcentaje con 143.20%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alp, M; Kocabagli, N; Kahraman, R y K, Bostan, 1999. Effects of Dietary Supplementation with Organic Acids and Zinc Bacitracin on Ileal Microflora, pH and Performance in Broilers. University of Istanbul, Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul – TURKEY. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 23:451-455.
2. Dekich, M. 1996. A. Overview of enteric diseases field problems in chickens. Enteric Disease Control Symposium, AAAP 39th Annual Meeting, Louisville KY.
3. Dibner, J. J. y P. Buttin. 2002. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. Journal of Poultry Applied Research. 11 (4): 453-463.
4. Dro, Y.; Nir, I. y Z. Nistsan. 1977. Br. Poultry Science. 18:493.
5. Ferket, P. (2000) Practical nutritional perspective on gut health and development. Proceedings 27th Annual Carolina Poultry Nutrition Conference and Soybean Meal Symposium, Nov. 15-16, Triangle Park, NC.
6. Fontaine, J. 1994. *Feed Mix*, 2:3.
7. Foster J. W. 1999. Current Opinion in Microbiology, 2: 170-174.
8. Hyden, H. 2005. Ácidos Orgánicos en Mejora de Bioseguridad Avícola. Mundo Avícola y Porcino. Marzo – Abril-
9. Hinton, A. Jr.; Buhr R. J. y K. D., Ingram. 2000. Reduction of *Salmonella* in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. Poultry Science. 79:1566-1570.
10. Hume, M. E.; Corrir, D. E.; Ivie, G. W. y J.R. Deloach. 1933. Metabolism of propionic acid in broiler chicks. Poultry Science. 72:786-793.
11. Lambert, R.J. y M. Stradford. 1999. Weak acid Preservatives: modeling microbial inhibition and response. Journal of Applied Microbiology. 86:157-164.
12. Marino, M.; Bersani, C. y G. Comi. 1998. Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymus vulgaris* L. measured using a bioimpedometric method. *Journal of Food Protection*. 62(9):1017-1023
13. Martínez, M.; Machado, J.; Daroz, S. y M. de Almeida. 2004. Mixture of Formic and Propionic Acid as Additives in Broiler Feeds. *Scientia Agrícola*, 61(4).
14. Montgomery Y, D. 1991. Diseño de análisis de Experimentos. México.
15. Murakami, H.; Akiba, Y. y M. Horiguchi. Growth. 1992. Development and Aging. 56:75.
16. Ostling, C.E. y S.E. Lindgren. 1993. J. Appl. Bacteriology. 75: 18-24.
17. Roe, A. J.; McLaggan, D.; Davidson, I.; O'byrne, C. y I. R. Booth. 1998. Perturbation of anion balance during inhibition of growth of *Escherichia coli* by weak acids Journal of Bacteriology. 180(4): 767-772.
18. Van Der Eijk, C. 2005. The Myth of "Protected" Acid Additives. Bélgica.
19. Vandelle M. 1999. The use of feed additives in the E.U. Regulations, problems and future. Eastern Nutrition Conference, Animal Nutrition Association of Canada, Niagara Falls, Ontario.

Páginas web:

1. Alp. M.; Kocabagli, N.; Kahraman, R. y K. Bostan. 1999. Effects of Dietary Supplementation with Organic Acids and Zinc Bacitracin on Ileal Microflora, pH and Performance in Broilers.

Disponible en: <http://journal.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-99-23-5/vet-23-5-8-98069.pdf>

2. Canibe, N.; Engberg, R. y B, Jensen. 2002. An Overview of the Effect of Organic Acids on Gut Flora and Gut Health. Centro de Investigación Foulum, Dinamarca.

Disponible en: http://www.afac.slu.se/Workshop%20Norge/organic_acids_canibe_et_al.pdf

3. Gauthier, R. 2002. Intestinal Health, the Key to Productivity (The Case of Organic Acids) Precongreso Científico Avícola IASA. XXVII Convención ANECA-WPDC – Puerto Vallarta, Jal. México.

Disponible en http://www.jefo.ca/pdf/Intestinal_Health.pdf

4. Hernández, F.; García, V.; Madrid, J.; Orengo, J.; Catalá, P. y Megías. 2006. Effect of Formic acid on Performance, Digestibility, Intestinal Morphology and Plasma Metabolite Levels of Broiler Chickens. Department of Animal Production, University of Murcia, Murcia, Spain. British Poultry Science 47(1): 50-56.

Disponible en: <http://www.ingentaconnect.com/content/tandf/cbps/2006/0000047/0000001/art00008>

5. Virtanen, E. 2006. Luchando contra la Salmonella con Novedosos Productos Ácidos.
Disponible en: http://www.cuencarural.com/granja/avicultura/luchando_contra_la_salmonella_con_novedosos_productos_acidos/