

# **Evaluación de la cisteamina como aditivo alimenticio y su respuesta productiva durante el ciclo productivo del pollo de engorde.**

## **Evaluation of cysteamine as a food additive and productive response during production cycle of broilers.**

Javier Dario Chica Peláez <sup>1\*</sup>, Zootec,MSc; Gloria María Restrepo Quijano <sup>2</sup>,Zootec, Andrés Felipe Gómez Gutiérrez <sup>3</sup>,Est MVZ; Andrés Lopera Palacio <sup>3</sup>,Est MVZ; Jacobo Jaramillo Nova <sup>3</sup>,Est MVZ.

<sup>1\*</sup>Grupo de investigación en Ciencias Animales (INCAS CES). Línea nutrición y alimentación de monogástricos y Gerente Centro de Investigación y Medición Premex S.A.  
[javier.chica@premexcor.com](mailto:javier.chica@premexcor.com)

<sup>2</sup> Asistente Técnico Centro de Investigación y Medición Premex S.A.

<sup>3</sup> Estudiantes Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad CES.

### **Resumen**

El estudio se realizó en el galpón experimental de la Universidad CES, donde se estudió el efecto de la adición de cisteamina en el alimento, sobre los resultados productivos del pollo de engorde en la línea Ross x Ross. Los animales se distribuyeron en 4 tratamientos en el T1 las aves recibieron un alimento balanceado de acuerdo a la etapa en que se encontraban; en el T2 las aves recibieron los mismos tipos de alimento que el T1, pero con la adición de Bacitracina de Zinc a razón de 350 gramos por tonelada de alimento(g/T), en el T3 Las aves recibieron los mismos tipos de alimento que el T1, pero con la adición de Cisteamina a razón de 300 g/T de alimento durante el día 0 a 21 y 400g/T de alimento durante día 22 a 41 , en el T4 Las aves recibieron los mismos tipos de alimento que el T1, pero con la adición de Cisteamina a razón de 300 g/T de alimento durante el día 0 a 21 y 400g/T de alimento durante el día 22 a 41 y la adición de Bacitracina de Zinc a razón de 350 g/T.

En los parámetros de consumo acumulado de alimento y conversión alimenticia no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p>0,05$ ). En ganancia de peso se presentó una diferencia estadísticamente significativa ( $p<0,05$ ) en el T1 frente al T4 entre los días 7 y 28, pero del día 35 al 41, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas ( $p>0,05$ ). En la mortalidad acumulada se presentaron diferencias estadísticamente significativas en el día 41 ( $p<0,05$ ), presentándose mayor mortalidad en el T4 y en el T1. Las diferencias en cuanto a costos de producción y márgenes de utilidad tienen una ligera tendencia al aumento de los costos en los grupos con la adición de cisteamina, lo cual injustifica la utilización de este producto en el ciclo productivo de pollo de engorde.

Palabras clave: Cisteamina, pollos de engorde, promotor de crecimiento, bacitracina de zinc.

## **Abstract**

The evaluation was made at the experimental shed of CES University. We studied the effect of adding cysteamine in the food to evaluate the productive response of the broiler, with the Ross X Ross line. The animals were distributed into 4 treatments. T1: Broilers received a balanced food according to the stage where they were. T2: Broilers received the same types of food that the T1 group but with the addition of zinc bacitracin at a rate of 350 grams per ton of feed (g/T). T3: The birds received the same type of food that the T1, but with the addition of cysteamine at 300 g/T during the day 0 to 21 and 400 g/T for days 22-41. T4: Broilers received the same type of food that the control treatment, but adding cysteamine at 300 g/T during the day 0 to 21 and 400 g/T during the days 22 to 41 and also adding zinc bacitracin at a rate of 350 g/T.

The cumulative food intake and the feed conversion parameters did not show any significant statistic difference ( $p > 0.05$ ). The weight gain parameter showed a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) in T1 versus T4 between days 7 and 28, but between day 35 and 41 no statistically significant differences were found. The cumulative mortality differences were statistically significant on day 41 ( $p < 0.05$ ), they had a higher mortality in the T4 and T1. The differences in production costs and profit margins were not economically established between treatments, but with a slight tendency to increase costs in the groups with the addition of cysteamine, which does not justify the use of this product during the production cycle of broilers.

Key words: Bacitracin zinc, cysteamine, broilers, growth promoter.

## **1. Introducción**

La hormona del crecimiento (GH), es un polipéptido secretado por la glándula pituitaria, considerada como la hormona más importante en el proceso anabólico de los animales; esta hormona facilita el aumento de tamaño de las células y estimula la mitosis, desarrollando un número creciente de células dando lugar la diferenciación de determinados tipos de células. La GH intensifica el transporte de aminoácidos a través de las membranas celulares hasta el interior de la célula estimulando la síntesis de ARN mensajero y ARN ribosómico, induce la liberación de ácidos grasos del tejido adiposo aumentando su concentración en los líquidos corporales, favorece la conversión de ácidos grasos en acetilcoenzima A (acetil-CoA) y su utilización subsiguiente como fuente de energía en detrimento de los carbohidratos y las proteínas <sup>1</sup>, El efecto de la GH estimula la utilización de las grasas y junto con sus efectos anabólicos y proteicos produce un incremento de la masa magra.

La síntesis y la liberación de GH es controlada por la Somatostatina (SS)<sup>1</sup>. La SS es un polipéptido y ejerce una acción inhibitoria sobre la liberación de la GH a partir de la hipófisis anterior y sobre otros péptidos funcionalmente activos; insulina, tirotrópina, hormona paratiroidea y hormonas gastrointestinales, teniendo un efecto negativo en el crecimiento del animal<sup>2</sup>.

La Cisteamina es un producto intermedio en el metabolismo de la Cisteína y un compuesto de coenzimas capaz de regular la secreción hormonal en el animal<sup>2</sup>.

La Cisteamina actúa directamente sobre la SS modificando su estructura molecular, limitando su bioactividad y aumentando de la secreción de la GH y otras hormonas que promueven el crecimiento animal.

A pesar de las investigaciones que se han desarrollado sobre la Cisteamina, sobre la regulación de la SS y la secreción de GH, no hay suficiente información sobre los efectos de ella, acerca del metabolismo y ganancia de peso en pollos de engorde. Además, la mayoría de investigaciones actuales sobre Cisteamina se han llevado a cabo mediante una inyección una vez cada 6 o 7 días, lo que demuestra su inutilidad práctica<sup>3</sup>.

La administración oral de Cisteamina sería más práctica que la inyección, especialmente para los productores de pollo de engorde que manejan altas densidades poblacionales.

Comúnmente la alimentación del pollo de engorde contiene aditivos tales como la Bacitracina de Zinc, antibiótico ampliamente usado durante las últimas cuatro décadas como suplemento, como promotor del crecimiento y protector contra microorganismos patógenos. Gracias a esto y debido a su extenso uso en la avicultura hace parte de los grupos de tratamientos nutricionales de la presente investigación<sup>4,9</sup>.

El presente trabajo tuvo como objetivo investigar los efectos de la adición de Cisteamina en la dieta de pollos de engorde y sus efectos sobre los resultados productivos y económicos en el ciclo del pollo de engorde.

## **2. Materiales y métodos**

La evaluación se realizó en el galpón experimental de la Universidad CES, ubicado en el municipio de Envigado Antioquia a una altura de 2.000 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 20°C. El tipo de estudio es descriptivo.

Para el ensayo se tuvieron un total de 304 pollos, los cuales fueron alojados en 16 corrales experimentales de 1,10 m x 1,20 m, a una densidad de 14,39 aves por metro cuadrado. La evaluación fue realizada con pollos de la línea Ross x Ross de un día de vida, divididos aleatoriamente en cuatro tratamientos, cada uno con 76 pollos, distribuidos en 4 repeticiones de 19 animales cada uno. La evaluación comprendió un periodo total de 6 semanas. No se identificaron causas de mortalidad.

### **2.1 Descripción de los Tratamientos**

*2.1.1 Tratamiento 1 o grupo control (T1):* Las aves recibieron un alimento balanceado de acuerdo a la etapa en que se encontraban, sin la adición de ningún aditivo promotor de crecimiento durante su ciclo productivo.

*2.1.2 Tratamiento 2 (T2):* Las aves recibieron los mismos tipos de alimento que T1, pero con la adición de Bacitracina de Zinc a razón de 350 gramos por tonelada de alimento durante todo su ciclo productivo.

*2.1.3 Tratamiento 3:* Las aves recibieron el mismo tipo de alimento que el T1, pero con la adición de Cisteamina a razón de 300 gramos por tonelada (g/T) de alimento durante el inicio (día 0 a 21) y 400g/T de alimento durante el engorde (día 22 a 42).

*2.1.4 Tratamiento 4:* Las aves recibieron lo mismo tipo de alimento que el T1, con la adición de Cisteamina a razón de 300g/T de alimento durante el inicio (día 0 a 21), 400 g/T de alimento durante el engorde (día 22 a 42) y la adición de Bacitracina de Zinc a razón de 350 g/T de alimento durante todo su ciclo productivo.

## 2.2 Mediciones

Durante el período de evaluación se efectuaron las siguientes mediciones con una frecuencia, como se muestra a continuación y reportadas por tratamiento y por repetición.

*2.2.1. Ganancia de peso:* Se realizó pesaje individual del total de los pollos en cada tratamiento a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días de vida.

*2.2.2. Consumo acumulado de alimento:* Se determinó semanalmente dividiendo el consumo total de alimento entre el número de pollos (por repetición) para obtener promedio de consumo semanal y acumulado.

*2.2.3. Conversión alimenticia:* Se determinó con la misma frecuencia que el consumo de alimento y utilizando la información de los parámetros 1 y 3.

*2.2.4. Porcentaje de mortalidad acumulada:* Este parámetro fue determinado semanalmente.

*2.2.5. Evaluación Económica:* La rentabilidad de cada tratamiento se determinó evaluando los costos de alimento por ave y costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente, para ello se emplearon las siguientes formulas:

- Costo de alimentación por ave = Consumo de alimento por ave (Kg) x costo de kg de alimento (\$).
- Costo de kg de carne de pollo = Costo de alimentación por ave (\$) / peso final (kg)

El análisis estadístico de los resultados se realizó en el programa estadístico Stat advisor, aplicando un estudio de Análisis de Varianza (ANOVA) bajo un diseño experimental completamente aleatorizado y a las variables con diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) se les aplicó el procedimiento de

diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey, con este método hay un 95% de confianza para determinar diferencias entre tratamientos.

### 3. Resultados

En el estudio se encontraron las siguientes resultados:

3.1 *Ganancia de peso*: Desde el día 7 hasta el día 28 se presentó una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre T1 y T4 el cual se identifica en la Tabla 1, figura 1.

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T1	75	166,117	X
T3	76	169,974	XX
T2	76	170,864	XX
T4	73	172,829	X

Tabla 1. Grupos que no alinean las X entre si tienen diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

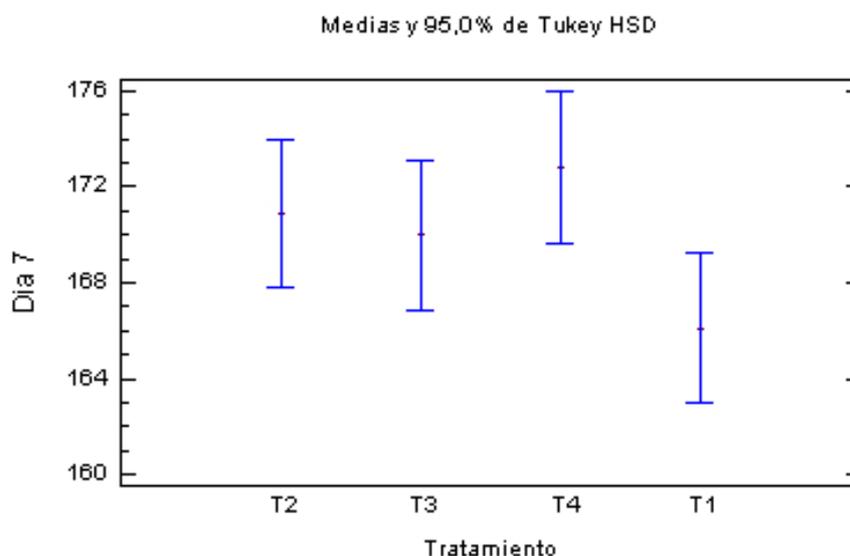


Figura 1. Diferencia T1yT4.

Entre el día 35 y 41 no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre los diferentes tratamientos, Tabla 2, figura 2.

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T3	67	1942,31	X
T1	64	1975,47	X
T2	67	1980,6	X
T4	63	2015,56	X

Tabla 2. Se identifican grupos homogéneos de acuerdo a la alineación de las X.

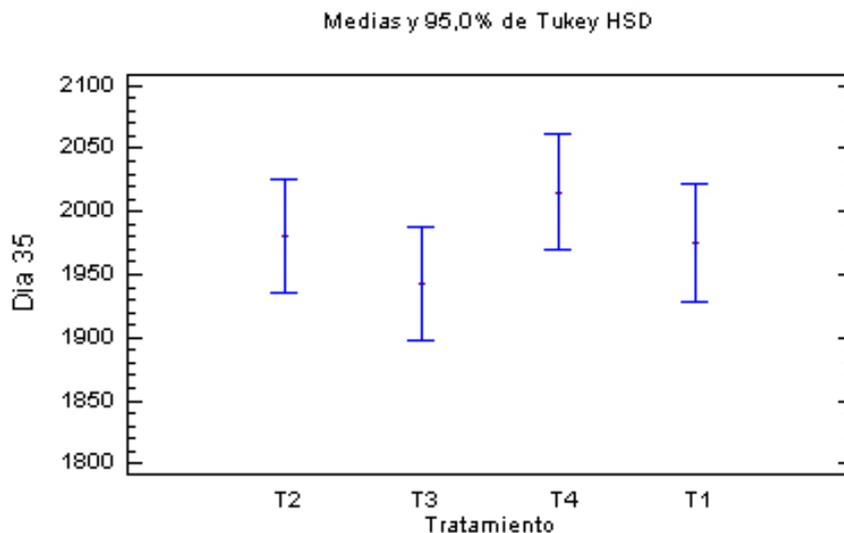


Figura 2. No se presentan diferencias entre los tratamientos

3.2 Consumo acumulado de alimento: se encontró que entre el día 7 y el día 41 no hay diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos. Tabla 3, Figura 3.

C.tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T2	4	4773,52	X
T1	4	4780,26	X
T4	4	4842,48	X
T3	4	4875,23	X

Tabla 3. Se identifican grupos homogéneos según la alienación de las X.

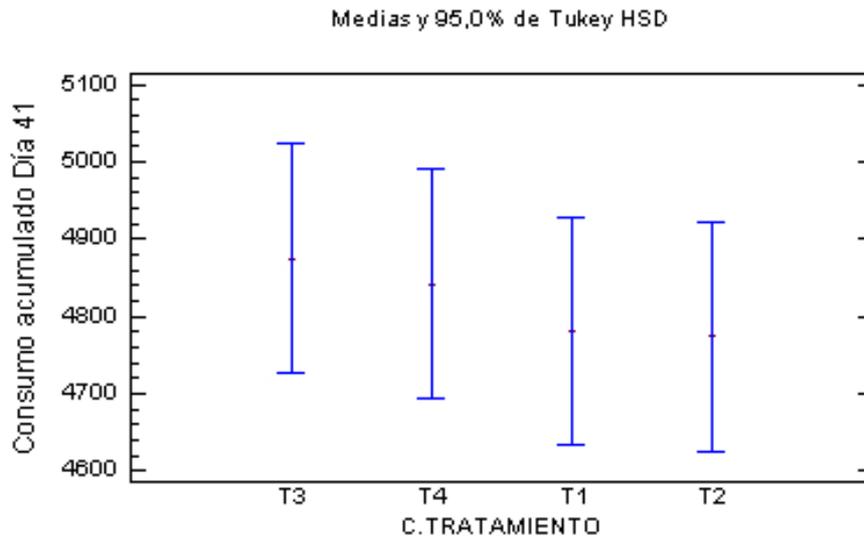


Figura 3. Diferencia entre el T1 y T4.

### 3.3 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) en ninguno de los tratamientos. Tabla 4, figura 4.

D. Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T2	4	1,7885	X
T4	4	1,80025	X
T1	4	1,831	X
T3	4	1,86625	X

Tabla 4. Según la alineación de las X se encuentran grupos homogéneos entre los tratamientos.

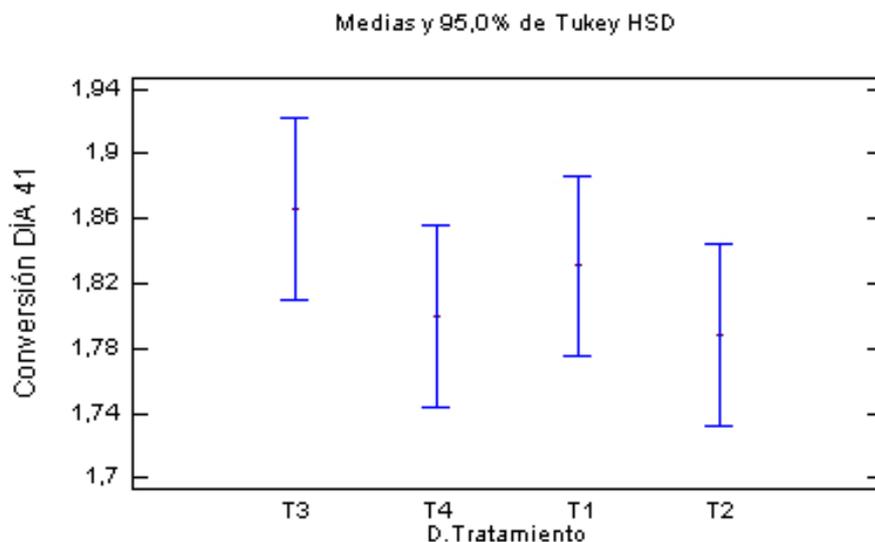


Figura 4. No se identifican diferencias entre los tratamientos.

### 3.4 Porcentaje de mortalidad acumulada

Desde el día 7 hasta el día 35 no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre ninguno de los grupos de tratamiento. Tabla 5, Figura 5.

B. TRATAMIENTO	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T3	4	0,0	X
T2	4	0,0	X
T1	4	1,315	X
T4	4	5,2625	X

Tabla 5. Se identifican grupos homogéneos de acuerdo a la alineación de las X.

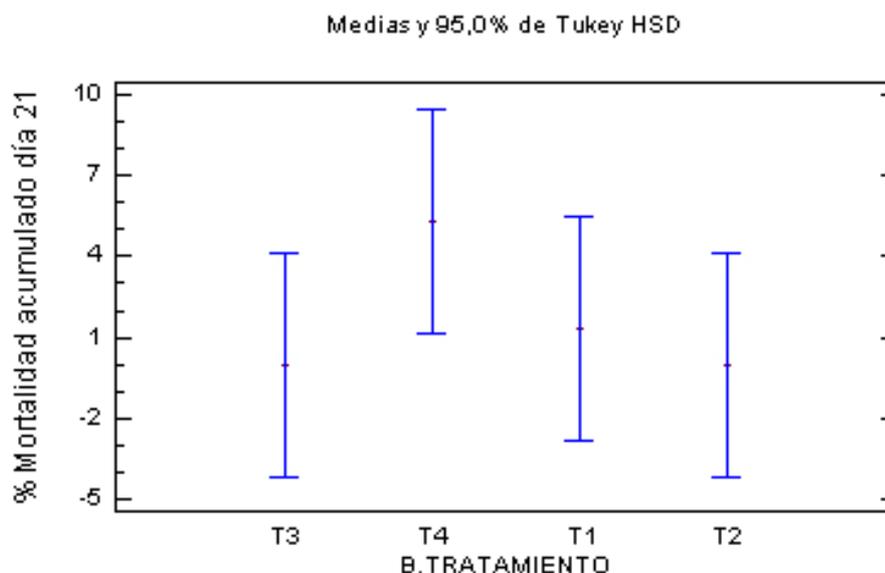


Figura 5. No se identifican diferencias entre los tratamientos.

En el día 41 se identificó que en el T1 y el T4 hubo mortalidad, y en T2 y T3 no se presentó mortalidad. Tabla 6, figura 6.

B. TRATAMIENTO	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T3	4	0,0	X
T2	4	0,0	X
T1	4	4,3475	XX
T4	4	9,765	X

Tabla 6. Se identifica una mortalidad mayor en el grupo de la cisteamina más bacitracina de zinc con respecto al control según la alineación de las X.

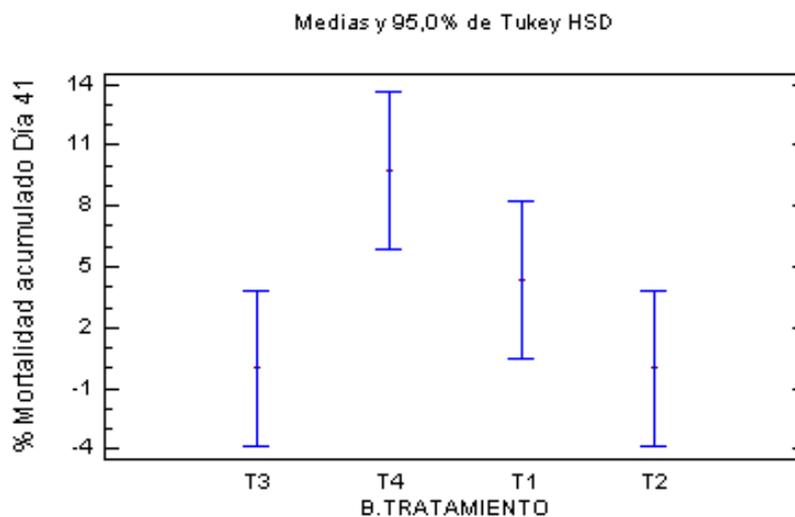


Figura 6. Esquematización de las diferencias en cuanto a la mortalidad que se presentó entre los tratamientos.

### 3.5 Evaluación económica

La evaluación del costo de producción por kilogramo de carne se esquematiza en la Tabla 7.

Tratamiento	Costo \$ kg carne
T1	2.034.45
T2	1.991.14
T3	2.082.85
T4	2.013.08

Tabla 7. Costo de producción Kg de carne.

#### 4. Discusión

La GH desempeña el papel más importante en el crecimiento de los animales, en donde la cisteamina tiene un gran efecto sobre la secreción de dicha hormona por la inhibición de las Somatostatina, descrito así por Szabo and Reichlin (1981)<sup>5</sup>. Por lo tanto la aplicación de la cisteamina como aditivo en el alimento para pollos de engorde puede afectar su crecimiento y los rendimientos productivos.

En un estudio realizado por Yang, y Chen (2006), se encontró que una dosis de 60 a 90 mg/kg mejoró el desempeño en el crecimiento de pollos de engorde, mientras que una dosis de 150 mg/kg presentó un bajo desempeño en el crecimiento<sup>3</sup>, Zavy y Lindsey (1988) observaron que la eficiencia alimenticia fue significativamente mejor mediante la adición de 1.200 y 1.800 mg/kg de cisteamina atribuible a una disminución en el consumo de alimento, pero no identificó una diferencia en la ganancia de peso entre el grupo control y el grupo que recibió 1200 mg/kg; el grupo que recibió 1800 mg/kg de cisteamina presentó una disminución en la ganancia de peso<sup>6</sup>.

Las dosis utilizadas en este estudio fueron de 300, 350, 400 gms por tonelada de alimento lo que corresponde a 60, 70 y 80 mg/kg de alimento respectivamente, dosis muy similares a las utilizadas por Yang y Chen (2007)<sup>3</sup> y menores que las utilizadas por Zavy y Lindsey (1988)<sup>6</sup>.

El presente estudio no se observaron cambios en el consumo de alimento en ninguno de los tratamientos, como sí se observó en el estudio realizado por Zavy y Lindsey (1988)<sup>6</sup>, probablemente esto se deba a las diferentes dosis utilizadas por ambos estudios.

En la investigación además de la utilización de cisteamina en el alimento para pollos de engorde, se incorporó el uso simultáneo de cisteamina a 300 g/T más bacitracina de zinc a una dosis de 350 g/T de alimento.

En un estudio realizado por Osorio et al (2010) no se encontraron diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad con la incorporación de bacitracina de zinc en el alimento a una dosis de 500 g/T en el pre-inicio e inicio, y 300 g/T en el alimento de crecimiento y acabado<sup>7</sup>; pero en la investigación no se encontraron diferencias estadísticamente significativa en las variables ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia con el uso de cisteamina a razón de 300 g/T (60 mg/kg). El uso simultáneo de cisteamina 300 g/T+ bacitracina de zinc 350 g/T, se encontró una mayor ganancia de peso hasta el día 28 de vida. En adelante no se encontraron diferencias estadísticas significativas con respecto a los otros grupos, esto puede ser atribuible al aumento de la dosis de cisteamina que se realizó a partir del día 21 a 400g/T. Al comparar el estudio con el de Yang y Chen (2007)<sup>3</sup> se observa que las dosis utilizadas son muy similares sin embargo, ellos obtuvieron una mejor ganancia de peso. En el T4 y

el T1 se presentó un aumento en la mortalidad el día 41, se podría asociar a los aditivos utilizados pero en T1 no se agregaron.

T1 presentó un aumento en la mortalidad frente a T2 y T3, grupos en los que no ocurrió. A su vez el T4 tuvo una mayor mortalidad que el T1. No se podría atribuir la mortalidad a la cisteamina ya que la dosis tóxica reportada en investigaciones en ratones es de 2000mg/kg<sup>5</sup>. No se reporta, o no es conocida por los investigadores, la dosis letal de este compuesto en pollos.

Hasta el momento no se ha encontrado ningún estudio de uso de la bacitracina de zinc + cisteamina para determinar estadísticas de mortalidad y de esta manera atribuirle a la mezcla de estas sustancias.

En anteriores estudios no se ha tenido en cuenta el costo de producción por kilogramo de pollo.

al comparar esta variable entre los cuatro grupos, el más eficiente es el T2. Se concluye que no justifica el uso de la cisteamina como aditivo alimenticio.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se plantea realizar estudios que determinen los efectos sobre la mortalidad de la asociación Bacitracina de zinc + Cisteamina.

## **Bibliografía**

1. Page C. Farmacología integrada. Madrid: Harcourt Brace; 1998.
2. Koolman J, Röhm KH. Bioquímica - Texto y Atlas. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2004.
3. Yang CM, Chen AG, Hong QH, Liu JX, Liu JS. Effects of cysteamine on growth performance, digestive enzyme activities, and metabolic hormones in broilers. *Poult. Sci.* 2006 Nov;85(11):1912-1916.
4. Huyghebaert G, De Groote G. The bioefficacy of zinc bacitracin in practical diets for broilers and laying hens. *Poult. Sci.* 1997 Jun;76(6):849-856.
5. Szabo S. Reichlinn S.. Somatostatin in rat tissues is depleted by cysteamine administration. *The endocrinology society.* 1981.
6. Zavy MT, Lindsey TO. Effect of cysteamine administration on growth and efficiency of food utilisation in chicks. *Br. Poult. Sci.* 1988 Jun;29(2):409-417.
7. Osorio P, Icochea E, Reyna P, Guzmán J, Carzorla M, Carcelén F. Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. *Rev Inv Vet Perú.* 2010;2:219-222.
8. Yang Q, Lian G, Gong X. Aumentos de la respuesta inmune de la mucosa en pollos por la administración oral de cisteamina. [Citado 2011

Sep 10]; Disponible en:  
<http://www.vetefarm.com/nota.asp?not=1397&sec=7&i=es>

9. Sumano H. Farmacología Clínica en Aves Comerciales. 4o ed. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2010.