

# **Evaluación de uso de NutriGain E en los primeros 10 días en pollos de engorde Cobb®**

**Ashley Alexandra Gernat Soto  
Sofia Gutierrez Egüez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**  
Noviembre, 2016

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Evaluación de uso de NutriGain E en los primeros 10 días en pollos de engorde Cobb®**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieras Agrónomas en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Ashley Alexandra Gernat Soto**  
**Sofia Gutierrez Egüez**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2016

## Evaluación de uso de NutriGain E en los primeros 10 días en pollos de engorde Cobb®

Ashley Alexandra Gernat Soto  
Sofia Gutierrez Egüez

**Resumen.** La industria avícola en los últimos años ha ido en crecimiento y mediante el buen manejo nutricional se puede aprovechar al máximo el potencial genético de las aves de engorde. El objetivo del ensayo fue evaluar la eficiencia de NutriGain E como aditivo en el agua de bebida, para mejorar el desempeño en la etapa de producción de pollos de engorde. Se utilizó un galpón costado abierto y ventilación natural con un total de 3,024 aves, de la línea genética Cobb® mixto de emplume rápido. Las aves se distribuyeron en 56 corrales, cuyas dimensiones son  $1.25 \times 3.75$  m, se asignaron 54 aves por corral, con una densidad de 11.5 aves/m<sup>2</sup>. El manejo y alimento, a excepción de la aplicación de NutriGain E al agua, que se realizó los primeros 10 días desde su nacimiento fue igual para los dos tratamientos. Se utilizó dos tratamientos: aves Cobb® mixto con agua *ad libitum* sin producto comercial y aves Cobb® mixto con agua + NutriGain E. Los tratamientos se arreglaron en un diseño de 28 bloques completamente al azar (BCA) para un total de 56 unidades experimentales. Se hizo un análisis de varianza, utilizando un modelo lineal general y una separación de medias DUNCAN, con el programa SAS 9.3® (Statistical Analysis System). Se evaluaron las variables de consumo de alimento, ganancia de peso, peso corporal, mortalidad y conversión alimenticia. Ambos tratamientos no mostraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) por lo que se recomienda aumentar los días de aplicación de NutriGain E.

**Palabras clave:** Absorción, nucleótido, rendimiento.

**Abstract.** The poultry industry has grown in the last few years due to good nutritional management taking maximum advantage of the broilers genetic potential. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of NutriGain E as a drinking water additive to improve broiler performance in its production phase. Three thousand and twenty four straight-run fast feathering Cobb® broilers chicks were placed in an open-sided naturally ventilated house. The chicks were distributed among 56,  $1.25 \times 3.75$  m experimental pens, 54 chicks to a pen at a density of 11.5 chicks/m<sup>2</sup>. Management and feed, with exception of the use of NutriGain E in the water was equal for both treatments from hatch to the first 10 days of age. Two treatments used: chicks without NutriGain E in the drinking water; chicks with NutriGain E in the drinking water. The two treatments were randomly assigned to 56 pens as a complete block design with a total of 28 blocks (reps). An analysis of variance was conducted using General Linear Model (GLM), SAS 9.3® (Statistical Analysis System) and DUNCAN for mean separation. The variables feed consumption, average daily gain, body weight, mortality and feed conversion were evaluated. No significant differences ( $P \geq 0.05$ ) were observed among the both treatments. As a recommendation, the number of days using NutriGain E® in the chicks drinking water should be investigated.

**Keywords:** Absorption, nucleotide performance.

## CONTENIDO

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| Portadilla .....                         | i        |
| Página de firmas .....                   | ii       |
| Resumen .....                            | iii      |
| Contenido .....                          | iv       |
| Índice de Cuadros, Figuras y Anexos..... | v        |
| <br>                                     |          |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>             | <b>1</b> |
| <b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>      | <b>3</b> |
| <b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>    | <b>4</b> |
| <b>4. CONCLUSIONES .....</b>             | <b>7</b> |
| <b>5. RECOMENDACIONES .....</b>          | <b>8</b> |
| <b>6. LITERATURA CITADA.....</b>         | <b>9</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

| Cuadros                                                                              | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Efecto en ganancia de peso (g/ave) .....                                          | 4      |
| 2. Efecto en consumo alimenticio acumulado (g/ave).....                              | 4      |
| 3. Efecto en peso corporal (g/ave) .....                                             | 5      |
| 4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g) | 5      |
| 5. Efecto en mortalidad acumulada (%) .....                                          | 6      |

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la industria avícola en el sector pecuario es la de mayor crecimiento, ya que ha sido capaz de suplir la demanda creciente de carne y de huevo, gracias a la tecnología y sus constantes avances en la genética y la nutrición (Rosero et al. 2012). Estos avances han desarrollado pollos de mejor calidad y en mayor cantidad, permitiendo al sector avícola ser uno de los más competitivos en la Agricultura. Para lograr mantenerse como el sector pecuario más fuerte, es necesario considerar un crecimiento óptimo en los pollos de engorde mediante un programa de alimentación eficiente (Abdalhag et al. 2015).

Los sistemas de producción de aves de engorde deben tener un buen programa de alimentación con ingredientes de alta digestibilidad en las dietas, para lograr una mejor absorción de nutrientes para así mejorar las condiciones del animal y al mismo tiempo reforzar el sistema inmunológico y reducir la incidencia de enfermedades. Siendo que la genética es la que se encarga de mejorar estas necesidades, la industria busca constantemente la eficiencia con el uso de aditivos que potencian el aprovechamiento de los alimentos dando como resultado mejoras en los rendimientos productivos (Bell y Weaver 2002), que a su vez reducen los costos que representan la constante más alta de la producción de aves de corral (Velmurugu 2012).

Para lograr el mejor desempeño en las aves se debe establecer un programa especial de alimentación durante los primeros 14 días de la vida del ave, denominado periodo de crianza (Pierceall 2005). Sabiendo que no todos los nutrientes presentes en los ingredientes de un programa de alimentación sirven a fines productivos y una parte de los nutrientes digeridos se excreta o no se utiliza (Velmurugu 2012), el desempeño y bienestar animal se ve afectado directamente por la absorción de alimentos y su conversión en componentes básicos como ser las grasas, proteínas y azúcares. Una de las alternativas para lograr la mayor eficiencia es la inclusión de nucleótidos ya sea en el alimento o en el agua (Bailey 2013).

NutriGain E es un aditivo añadido a las dietas, en el presente ensayo se evaluó su uso en el agua de bebida; este producto es a base de nucleótidos, que son moléculas orgánicas y consisten en la unión de un nucleósido con un grupo fosfato, que forman los componentes básicos del ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN). Estos pueden ser sintetizados de dos maneras: síntesis de novo, que es la vía que usa diferentes enzimas para crear paso a paso los nucleótidos; y la vía de recuperación que se basa en el reciclaje de los productos degradados del ADN y ARN (Lane y Fan 2015). Los nucleótidos y sus productos metabólicos juegan un papel importante en procesos biológicos como ser precursores de ácido, mediadores fisiológicos y fuentes de energía celular (Carver 1999). Datos demuestran que el uso de nucleótidos mejora el crecimiento gastrointestinal y su maduración, afecta positivamente el sistema inmune del animal, aumentando las tasas de

supervivencia, y eleva parámetros productivos como la ganancia de peso y conversión alimenticia, algunos de los criterios a analizar en esta investigación (Pelícia et al. 2010). Finalmente otros beneficios encontrados en el uso de los nucleótidos es el aumento de las proteínas de la mucosa, la altura de las vellosidades en el intestino delgado, las actividades de disacaridasas en el intestino y efectos positivos en el sistema inmune (Carver 1999).

Como objetivo general se evaluó el efecto de los nucleótidos. Se realizó un ensayo donde se incluyó el producto NutriGain E en el agua bebida por 10 días en pollos mixtos de la línea Cobb<sup>®</sup>, en un periodo de engorde hasta lograr una edad de cosecha de 32 días, midiendo los parámetros productivos como: peso corporal, consumo de alimento, ganancia de alimento, conversión alimenticia y mortalidad. En el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre marzo y abril del 2016, en el Centro de Investigación de Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Ubicada en el 32 km de Tegucigalpa vía a Danlí, Honduras; a una altura de 800 msnm, temperatura promedio anual de 26 °C y 1154 mm de precipitación anual.

Para este ensayo se utilizó un total de 3024 aves de la línea Cobb® de un lote de reproductoras de 36 semanas de edad. Dos tratamientos fueron asignados a 56 unidades experimentales utilizando el método experimental de bloques completamente al azar (BCA) (Cuadro 1), haciendo un total de 28 repeticiones. Las dimensiones de los corrales fueron de 1.25 × 3.75 m, con 54 aves por corral a una densidad de 11.5 aves/m<sup>2</sup>. El periodo de engorde en este ensayo tuvo una duración de 32 días a partir del día de nacimiento.

Las aves se manejaron en un mismo programa de alimentación igual para todos los tratamientos, en cuatro fases de alimentación: fase 1 (1 – 8 días), fase 2 (9 – 21 días), fase 3 (22 - 28 días) y fase 4 (29 – cosecha día 32). Dos tratamientos fueron asignados: agua normal para beber y agua + NutriGain E durante los 10 primeros días de vida del ave. Las variables analizadas fueron: peso corporal (g), consumo de alimento (g/ave), ganancia de peso (g/ave), mortalidad (%), índice de conversión alimenticia acumulada (g:g).

**Peso corporal:** fue tomado semanalmente a lo largo del ciclo de producción, el alimento se retiró de los comederos antes de la medición. De cada corral se tomó el total de las aves, las cuales eran colocadas dentro de canastas de 0.5 × 0.3 × 0.3 m durante las primeras dos semanas y jivas de 1.5 × 0.5 × 0.25 m las semanas restantes, con una muestra representativa de 20 aves.

**Consumo alimenticio:** se calculó la diferencia entre el concentrado ofrecido y el sobrante de cada semana para todos los corrales.

**Ganancia de peso:** se calculó mediante la diferencia entre el peso final e inicial del pollo de cada semana.

**Mortalidad:** se registró diariamente el peso de los pollos muertos.

**Índice de conversión alimenticia acumulada:** se calculó a partir de la relación entre el consumo de alimento acumulado y el peso corporal de cada semana.

Los tratamientos se arreglaron en un diseño de 28 BCA, evaluándose el uso de agua añadiendo el NutriGain E para un total de 54 unidades experimentales. Los resultados se analizaron a través de un análisis de varianza, utilizando un modelo lineal general y una separación de medias DUNCAN, usando el programa SAS (Statistical Analysis System).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Ganancia de peso.

En el día 14 existieron diferencias significativas para la variable ganancia de peso, obteniendo una ganancia mayor el tratamiento de agua más NutriGain E, debido a una respuesta al suministro de los nucleótidos al 10 que se reflejó en un mayor consumo de alimento como se puede ver en el cuadro 2. Posteriormente no se reflejaron las diferencias por el alto valor nutricional de las dietas.

En el resto de periodos de observación no existieron diferencias significativas, contrario con los resultados de Joung en el 2011 en los cuales se aumentó la ganancia de peso significativamente con el uso de nucleótidos en aves bajo densidades de 14.8 aves/m<sup>2</sup> (Jung 2011).

Cuadro 1. Efecto en ganancia de peso (g/ave)

| Tratamiento     | Edad (días) |                     |        |        |        |
|-----------------|-------------|---------------------|--------|--------|--------|
|                 | 7           | 14                  | 21     | 28     | 32     |
| A               | 110.83      | 259.25 <sup>b</sup> | 479.95 | 701.22 | 446.90 |
| A+NE            | 111.58      | 264.37 <sup>a</sup> | 484.71 | 693.15 | 439.57 |
| P <sup>1</sup>  | 0.5261      | 0.0290              | 0.2273 | 0.3169 | 0.5324 |
| CV <sup>2</sup> | 3.95        | 2.98                | 3.17   | 4.25   | 9.79   |

A: agua

A + NE: agua + NutriGain E

<sup>1</sup>P: probabilidad

<sup>2</sup>CV: coeficiente de variación

<sup>a,b</sup>: valores en la misma columna y con letras distintas presentaron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

#### Consumo de alimento.

Existieron diferencias al día siete y 14 ( $P \leq 0.05$ ) en las variables consumo de alimento entre los tratamientos. La incorporación de nucleótidos en la dieta mejoró el desempeño de los pollos, que se reflejó en la ganancia de peso aumentando el consumo de alimento.

Cuadro 2. Efecto en consumo alimenticio acumulado (g/ave)

| Tratamiento     | Edad (días)         |                     |         |         |         |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------|---------|---------|
|                 | 7                   | 14                  | 21      | 28      | 32      |
| A               | 108.50 <sup>b</sup> | 461.09 <sup>b</sup> | 1081.71 | 2062.20 | 2736.83 |
| A+NE            | 121.30 <sup>a</sup> | 497.84 <sup>a</sup> | 1083.06 | 2076.77 | 2756.98 |
| P <sup>1</sup>  | <.0001              | <.0001              | 0.8332  | 0.3419  | 0.2975  |
| CV <sup>2</sup> | 3.64                | 4.59                | 2.19    | 2.72    | 2.58    |

A: agua

A + NE: agua + NutriGain E

<sup>1</sup>P: probabilidad<sup>2</sup>CV: coeficiente de variación

<sup>a,b</sup>: valores en la misma columna y con letras distintas presentaron diferencias significativas (P ≤0.05)

### Peso corporal.

Al igual que en el cuadro dos solo se observó diferencia significativa en el día 14, por el mismo efecto de mayor consumo de alimento como respuesta de la inclusión de nucleótidos hasta el día 10. El uso de NutriGain E no tuvo efecto en el peso de cosecha al día 32, lo que concuerda con el estudio realizado por Jung donde la suplementación de nucleótidos en condiciones normales no tuvo diferencias (Jung 2011).

Cuadro 3. Efecto en peso corporal (g/ave)

| Tratamiento     | Edad (días) |                     |        |         |         |
|-----------------|-------------|---------------------|--------|---------|---------|
|                 | 7           | 14                  | 21     | 28      | 32      |
| A               | 150.63      | 409.19 <sup>b</sup> | 886.96 | 1585.79 | 2032.69 |
| A+NE            | 151.70      | 415.49 <sup>a</sup> | 897.14 | 1589.10 | 2028.67 |
| P <sup>1</sup>  | 0.3880      | 0.0408              | 0.0720 | 0.7070  | 0.7109  |
| CV <sup>2</sup> | 3.02        | 2.66                | 2.28   | 2.05    | 1.98    |

A: agua

A + NE: agua + NutriGain E

<sup>1</sup>P: probabilidad<sup>2</sup>CV: coeficiente de variación

<sup>a,b</sup>: valores en la misma columna y con letras distintas presentaron diferencias significativas (P ≤0.05)

### Índice de conversión alimenticia acumulada.

Se observó diferencia entre los tratamientos en el día siete y 14 (P ≤0.05), como consecuencia de un mayor consumo de alimento en las aves que fueron suplementadas con los nucleótidos. Este incremento en consumo no presentó una respuesta positiva en el peso corporal ya que fueron las conversiones más altas. Jung (2011) reporta que bajo condiciones normales la aplicación de nucleótidos no tuvo diferencias significativas en la conversión alimenticia al día 32. Al contrario de los experimentos donde se infectó a las aves con coccidiosis y si hubo una mejor conversión alimenticia (Jung 2011).

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

| Tratamiento     | Edad (días)       |                   |        |        |        |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
|                 | 7                 | 14                | 21     | 28     | 32     |
| A               | 0.72 <sup>b</sup> | 1.13 <sup>b</sup> | 1.22   | 1.30   | 1.35   |
| A+NE            | 0.80 <sup>a</sup> | 1.20 <sup>a</sup> | 1.21   | 1.31   | 1.36   |
| P <sup>1</sup>  | <.0001            | <.0001            | 0.0614 | 0.4764 | 0.1548 |
| CV <sup>2</sup> | 3.47              | 4.00              | 1.69   | 2.84   | 2.50   |

A: agua

A + NE: agua + NutriGain E

<sup>1</sup>P: probabilidad

<sup>2</sup>CV: coeficiente de variación

<sup>a, b</sup>: valores en la misma columna y con letras distintas presentaron diferencias significativas (P ≤ 0.05)

### Mortalidad.

No se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos (P=0.4156) mostrando que no hubo efecto hasta los 32 días de edad del ave.

Cuadro 5. Efecto en mortalidad acumulada (%)

| Tratamiento     | Edad (días) |        |        |        |        |
|-----------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 7           | 14     | 21     | 28     | 32     |
| A               | 0.47        | 1.01   | 1.28   | 4.04   | 4.58   |
| A+NE            | 0.40        | 1.15   | 1.28   | 4.92   | 5.32   |
| P <sup>1</sup>  | 0.7123      | 0.7379 | 0.9993 | 0.3318 | 0.4156 |
| CV <sup>2</sup> | 154.59      | 138.45 | 120.21 | 74.02  | 67.60  |

A: agua

A + NE: agua + NutriGain E

<sup>1</sup>P: probabilidad

<sup>2</sup>CV: coeficiente de variación

#### **4. CONCLUSIONES**

- El uso de NutriGain E en el agua de bebida hasta los 10 días en el engorde de aves de la línea Cobb<sup>®</sup>, no afectó las variables evaluadas: conversión alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso, peso corporal y mortalidad, debido a las condiciones óptimas de crianza.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Realizar otros estudios con diferentes dietas, líneas genéticas y distintas condiciones de estrés ofreciendo NutriGain E en el agua de bebida como en el alimento para determinar la eficacia del uso de nucleótidos.
- En condiciones similares al presente estudio no se recomienda el uso de NutriGain E.

## 6. LITERATURA CITADA

- Abdallhag MA, Zhang T, Fan QC, Zhang XQ, Zhang GX, Wang JY, Wei Y, Wang YJ. 2015. Single nucleotide polymorphisms associated with growth traits in Jinghai yellow chickens. *Genet Mol Res.* 14(4):16170–16177; [consultado 2016 Jun 29]. doi:10.4238/2015.December.8.6.
- Bailey RA. 2013. Salud intestinal en aves domésticas: el mundo interno: Aviagen; [consultado 2016 Jun 27]. 12 p. Aviagen Breef. [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AviagenBriefGutHealth2013-ES.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefGutHealth2013-ES.pdf).
- Bell DD, Weaver WD. 2002. Commercial chicken meat and egg production. Fifth edition- Boston, MA. Springer US. 1365 p.
- Carver JD. 1999. Dietary nucleotides: effects on the immune and gastrointestinal systems. *Acta Paediatr.* 88(s430):83–88. doi:10.1111/j.1651-2227.1999.tb01306.x. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10569229>.
- Jung B. 2011. Evaluation of dietary nucleotides for broilers [Tesis]: University of Georgia- Athens, Georgia. 184 p.
- Lane AN, Fan TW. 2015. Regulation of mammalian nucleotide metabolism and biosynthesis. *Nucleic Acids Res.* 43(4):2466–2485. doi:10.1093/nar/gkv047.
- Pelícia VC, Sartori JR, Zavarize KC, Pezzato AC, Stradiotti AC, Araujo PC, Mituo MAO, Madeira LA. 2010. Effect of nucleotides on broiler performance and carcass yield. *Rev Bras Cienc Avícola.* 12(1):31–34; [consultado 2016 Jul 1]. <http://www.redalyc.org/pdf/1797/179714005004.pdf>.
- Pierceall D. 2005. Guía de manejo de pollo de engorde: COBB; [consultado 2016 May 25]. 63 p. [http://geneticanacional.com/files/2914/2783/9517/Guia\\_de\\_manejo\\_de\\_pollo\\_cobb\\_spanish.pdf](http://geneticanacional.com/files/2914/2783/9517/Guia_de_manejo_de_pollo_cobb_spanish.pdf).
- Rosero JP, Guzmán EF, Lopez FJ. 2012. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde COBB 500 y ROSS 308. *Biotec Sect Agropecu Agroind.* 10(1):8–15; [consultado 2016 May 25]. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a02.pdf>.

Velmurugu R. 2012. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo- Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations; [consultado 2016 May 22]. Función de las aves de corral en la nutrición humana. <http://www.fao.org/publications/card/es/c/adbb0c39>.