

## Evaluación del efecto de microorganismos eficientes en agua de bebida suministrada a pollos Ross X Ross en la granja Tunguavita

### Assesing of the effect of efficient microorganisms in drinking water given to Ross x Ross chicken in the farm "Tunguavita"

Suren Angélica García Vera<sup>1</sup>, Diana Marcela Ávila López<sup>2</sup>  
y Carlos Eduardo Rodríguez Molano<sup>3</sup>

#### Resumen

El uso de Microorganismos Eficientes (ME) en avicultura permite aumentar la productividad y rentabilidad, además de mejorar las condiciones sanitarias de la producción, convirtiéndolos en una técnica de suplementación sencilla, que permite optimizar los recursos para el mejoramiento de las explotaciones avícolas. Con el fin de evaluar el efecto de los ME sobre algunos parámetros productivos, se realizó este trabajo con pollos de engorde de la raza Ross X Ross. Se seleccionaron de forma aleatoria 90 aves, las cuales fueron divididas en tres grupos, con tres repeticiones, respectivamente. Al tratamiento uno se les administró ME durante toda la producción, a razón de 1 mL por cada 2.000 mL de agua (semanas 1, 7, 8) y 1 mL por cada 1.000 mL de agua (semanas 2-6). Al tratamiento dos se les administró ME durante toda la producción, a razón de 5 mL por cada 2.000 mL de agua (semanas 1, 7, 8) y 5 mL

#### Abstract

The use of Efficient Microorganisms (E.M.) in poultry farms allows increasing the productive and sanitary parameters of the enterprise, optimizing this way the resources and getting a better profitability. The aim of this study was to evaluate the effect of the E.M. over certain productive parameters in fattened Ross x Ross chickens. There were randomly selected 90 birds and they were divided into three different groups. The group one was treated with E.M. during the whole time of the study (1 mL of E.M. for each 2000 mL of water on weeks 1, 7, and 8; and 1 mL of E.M. for each 1000 mL on weeks 2 through 6). The group two was treated with E.M. during the whole time of the study, but with different volumes (5 mL for each 2000 mL of water on weeks 1, 7 and 8; and with 5 mL for each 1000 mL of water on weeks 2 through 6). The third group was the control treatment, it means the

<sup>1</sup> Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: angeliKa-vera1@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: marcelaavila83@gmail.com

<sup>3</sup> Zootecnista. Docente Auxiliar, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo:ceromol@gmail.com

por cada 1.000 mL de agua (semanas 2-6). El tratamiento tres correspondió al tratamiento control. Se realizó pesaje y recolección de heces cada semana, durante las 8 semanas de la producción y se comprobó que en los grupos en los que se usó ME se produjo un aumento significativo de conversión alimenticia y, por lo tanto, de ganancia de peso en comparación con el tratamiento control; en cuanto la concentración amoniacal en heces, ésta disminuyó notablemente en los tratamientos 1 y 2.

**Palabras clave:** ganancia de peso, conversión alimenticia, concentración de nitrógeno amoniacal en heces, técnicas de suplementación, productividad, rentabilidad.

non-treated group. The faeces were collected and weighed down each week, during 8 weeks. It was shown the groups that were treated with E.M. (groups 1 and 2) had better daily weight profit when they were compare with the control treatment (group 3). In groups one and two was observed a remarkable decrease of the ammonia concentration.

**Key words:** Daily weight gain, dietary conversion, ammonia concentration in faeces, supplying techniques, productivity, profitability.

## Introducción

Atendiendo las cifras estadísticas de consumo de proteína animal, en el país se ha dado un proceso intenso de sustitución de consumo de carne bovina y porcina por carne de pollo y huevo. Esto se ha reflejado en un aumento de la demanda interna de estos productos y hasta el momento se ha podido satisfacer, en buena medida, a precios favorables para la mayoría de sectores sociales de la población. Pero las posibilidades reales de seguir "sustituyendo" y creciendo la demanda no parecen ser las mejores a pesar del esfuerzo en mejorar el nivel de organización empresarial avícola y la puesta en marcha de recomendaciones producidas por parte de expertos del sector (Mora, 2003).

En el mundo actual, el creciente desarrollo demográfico exige fuentes de proteínas de alto valor nutritivo y de bajo costo de producción. Para solucionar este problema y ofertar un producto de buena calidad que supla esas necesidades, se han introducido alternativas en los centros de crianza de aves con el objetivo de mejorar y abaratar la producción; un ejemplo de ello es la utilización de microorganismos eficientes, ME. Así cada vez es mayor su uso en la avicultura, en general, debido al amplio abanico de ventajas que ofrece su utilización: los probióticos son de origen natural, seguros, generalmente estables, no producen efectos acumulativos y provienen del tracto intestinal de la misma especie animal en las cuales van a ser usadas (Serrano et al., 2001).

El uso de microorganismos eficientes provoca, en general, una mejor conversión del alimento, un aumento del peso vivo y del crecimiento del ave, debido a que las bacterias ácido lácticas proporcionan nutrientes digeribles, vitaminas y enzimas digestivas que ayudan a la digestión, síntesis, absorción de las vitaminas y minerales, lo cual facilita el metabolismo de los alimentos. Por otra parte, permite mantener la flora intestinal en equilibrio y, por consiguiente, evitar la instauración de los patógenos intestinales, ya que

cualquier amenaza a la salud gastrointestinal incide negativamente en la productividad total de la producción avícola (Shah y Helen, 1989), cuyos resultados de su aplicación, en las crías intensivas de las aves, son ampliamente conocidos (Serrano et al., 2001).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de los microorganismos eficientes, usados como probiótico en los principales indicadores productivos y de salud en pollos de engorde Ross X Ross.

## Materiales y métodos

Esta investigación se realizó en la granja Tinguavita, ubicada en el municipio de Paipa, Boyacá. El municipio de Paipa está localizado en el valle de Sogamoso, uno de los valles internos más importantes de la región andina, en la parte centro oriental del país y noroccidental del departamento de Boyacá, a 2.525 msnm; dista aproximadamente 184 Km de Bogotá y 40 Km de Tunja. Su cabecera municipal se encuentra a los 5° 47' de latitud norte y 73° 06' de longitud oeste. Presenta una temperatura promedio de 13°C, con una precipitación media anual de 944 mm y abarca una extensión de 30.592,41 ha, aproximadamente. Las cuencas hidrográficas que componen el municipio son: cuenca del río Chicamocha, cuenca del río Palermo y cuenca de río Tolotá. La superficie de cada uno de estos sistemas comprende: río Chicamocha: 17.825 ha, río Palermo: 9.560 ha, río Tolotá 4.445 ha, para un total de 31.830 ha.

Se utilizaron 90 pollos de la línea ROSS x ROSS, de un día de nacidos, con el plan de vacunación completo de acuerdo con las exigencias sanitarias del municipio de Paipa, Boyacá.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tipos de tratamientos y tres repeticiones en cada tratamiento, cada repetición estuvo conformada por diez aves, para un total de 30 aves por tratamiento, de la siguiente manera:

- Ø Grupo 1:
  - 1° Semana: 1 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O
  - 2° - 5 ° Semana: 1 mL ME: 1.000 mL H<sub>2</sub>O
  - 6° - 8° Semana: 1 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O
- Ø Grupo 2:
  - 1° Semana: 5 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O
  - 2° - 5 ° Semana: 5 mL ME: 1.000 mL H<sub>2</sub>O
  - 6° - 8° Semana: 5 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O
- Ø Grupo 3:
  - Tratamiento control

A toda la población se le suministró concentrado y agua de acuerdo con sus necesidades, según la etapa de la producción en la que se encontraban.

Los parámetros evaluados fueron: Ganancia de Peso Corporal (GPC): el peso corporal de las aves fue registrado a su llegada al galpón experimental (un día de edad) y a los días 7-14-21-28-35-42-49-56 y 60 del ensayo, lo cual correspondió a las semanas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 respectivamente: esta variable se evaluó con el pesaje de todos los pollos presentes en sus respectivos corrales. Conversión alimenticia: la conversión alimenticia acumulada (CAA) se registró semanalmente empleando para ello la siguiente fórmula: Cantidad (gramos) de alimento consumido pollo / Ganancia (gramos) de peso corporal pollo, y el nitrógeno amoniacal en heces, que se registró semanalmente empleando para ello el método Kjeldhal.

## Resultados y discusión

Los datos se interpretaron mediante un análisis de varianza y las diferencias se comprobaron mediante la prueba de Tukey. Los resultados del presente estudio, correspondientes a los primeros 35 días de producción, demostraron que el uso

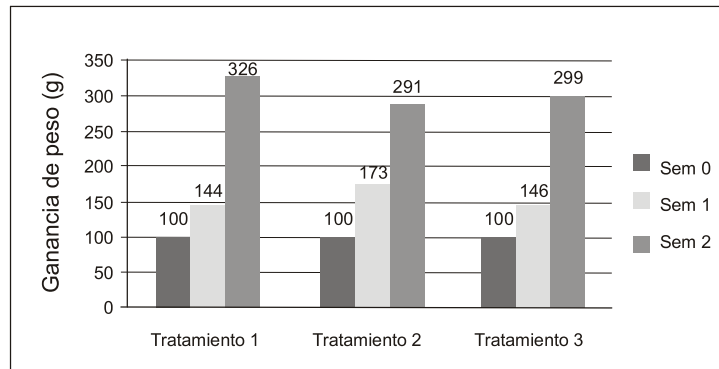
de microorganismos eficientes fue exitoso, siendo el grupo 1 y 2 los de mejor ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de nitrógeno en heces, coincidiendo con Batt et al.(1996); Kalantzopoulos (1997) y Nimruzi (1999), quienes afirman que el uso de probióticos provoca, en general, una mejor conversión del alimento, un aumento del peso vivo y del crecimiento del ave, debido a que las bacterias ácido lácticas proporcionan nutrientes digeribles, vitaminas y enzimas digestivas, que ayudan a la digestión, síntesis, adsorción de las vitaminas y minerales, lo cual facilita el metabolismo de los alimentos. Por otra parte Shah y Helen (1989) expone que los microorganismos eficientes permiten mantener la flora intestinal en equilibrio y, por consiguiente, evitar la instauración de los patógenos intestinales, ya que cualquier amenaza a la salud gastrointestinal incide negativamente en la productividad total de la producción avícola.

Los efectos benéficos de los microorganismos eficientes, en los parámetros evaluados, están atribuidos a que éstos contribuyen con el incremento de la absorción de nutrientes, debido a que degradan moléculas grandes en otras más pequeñas, de fácil difusión por la pared intestinal, así como por la producción de vitaminas y ácidos grasos de cadena corta que, adicionalmente, acidifican el lumen intestinal y aceleran las reacciones bioquímicas de la digestión (Pérez et al., 2002), todo lo cual mejora la digestibilidad de los nutrientes (Rosell, 1998); ( Serrano et al., 2001); ( Piad et al., 2002).

Al analizar el comportamiento de la mortalidad durante la producción, se demostró el efecto de los microorganismos eficientes, pues hasta el día 42 dicho parámetro se mantuvo en 0; en la última etapa de la producción, 2 aves correspondientes al tratamiento 2 murieron, para un porcentaje total de mortalidad del 2%.

Tabla 1. Ganancia de peso en etapa de iniciación de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 0	100 gr	100 gr	100 gr
Semana 1	144 gr	173 gr	146 gr
Semana 2	326 gr	291 gr	299 gr



Gráfica 1. Ganancia de peso en etapa de iniciación de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá.

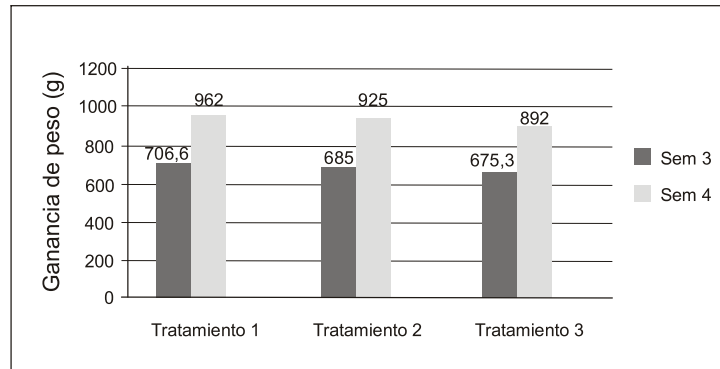
El estudio se realizó comparando tres grupos, que corresponde a tres tipos de tratamiento diferentes, compuestos cada uno por 30 pollos de engorde raza RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes a dosis diferentes, respectivamente. Así, el grupo con mejor desempeño, en cuanto ganancia de peso en la etapa de iniciación (día 0- día 14), correspondió al grupo 1 (dosis: día 0-7 y 42-60: 1 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O y día 8-41: 1 mL ME: 1.000 mL H<sub>2</sub>O), con un valor por pollo de 326 g en el día 14 de la producción.

Teniendo en cuenta que a los 14 días se alcanzaron

diferencias significativas en la ganancia de peso vivo, entre el tratamiento 1, 2, 3, se reconoce la importancia del reforzamiento de la flora en la primeras semanas de edad (14 días), lo cual concuerda con lo observado por Colichón et al. (1991). Además, la dosis de Microorganismos Eficientes implementada para el grupo 1 de: día 0-7 y 42-60: 1 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O y día 8-41: 1 mL ME: 1.000 mL H<sub>2</sub>O, resultó más eficaz, en comparación con el tratamiento 2, tal y como lo cita Serrano et al. (2001), quien describe dicha dosificación como la ideal para suplementar aves de producción.

Tabla 2. Ganancia de peso en etapa de levante de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 3	706,6 g	685 g	675,3 g
Semana 4	962 g	925 g	892 g

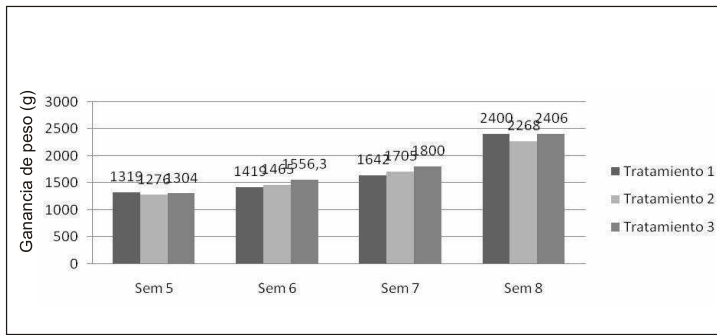


Gráfica 2. Ganancia de peso en etapa de levante de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

En la etapa de levante (día 15-día 28) los mejores resultados correspondieron al grupo 1 (dosis: día 0-7 y 42-60: 1 mL ME: 2.000 mL H<sub>2</sub>O y día 8-41: 1 mL ME:1.000 mL H<sub>2</sub>O), con un valor por pollo de 962g en el día 28 de la producción.

Tabla 3. Ganancia de peso en etapa de engorde de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 5	1319 g	1276 g	1304 g
Semana 6	1419 g	1465 g	1556,3 g
Semana 7	1642 g	1705 g	1800 g
Semana 8	2400 g	2268 g	2406 g



Gráfica 3. Ganancia de peso en etapa de engorde de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

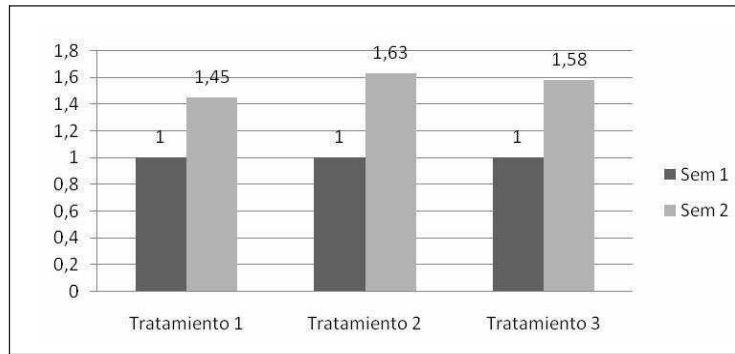
En la etapa de engorde (día 29-día 60), los mejores resultados correspondieron al grupo 3 (tratamiento control), con un valor por pollo de 2.406 g en el día 60 de la producción.

En la última etapa de la producción, la ganancia de peso estuvo encabezada por el grupo 3, correspondiente al tratamiento control. Este comportamiento puede atribuirse a que la acción de los microorganismos eficientes depende directamente de diferentes factores, como lo enuncia Shah y Helen (1999), quien analizó el consumo adecuado de alimento concentrado, que cumpla con los requerimientos nutricionales del animal, de acuerdo con la etapa productiva en la que se encuentre.

Por razones de disponibilidad, la calidad del concentrado administrado a las aves en la etapa de engorde, fue de menor calidad, evidenciándose una menor ganancia de peso en las aves incluidas en el estudio, aunque no se perdió la uniformidad de peso entre el lote de aves de engorde, lo que indica que el uso de microorganismos eficientes no sólo tiene efecto para incrementar el peso vivo, sino que también logró que el mayor número de animales lo alcancen con uniformidad. En este sentido el I. I. A., (1998) indica que los lotes de aves deben tener un crecimiento uniforme, en donde no menos del 80% de los animales deben tener un peso del 10% del peso promedio real.

Tabla 4. Conversión alimenticia en etapa de iniciación de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana1	1	1	1
Semana 2	1,45	1,63	1,58



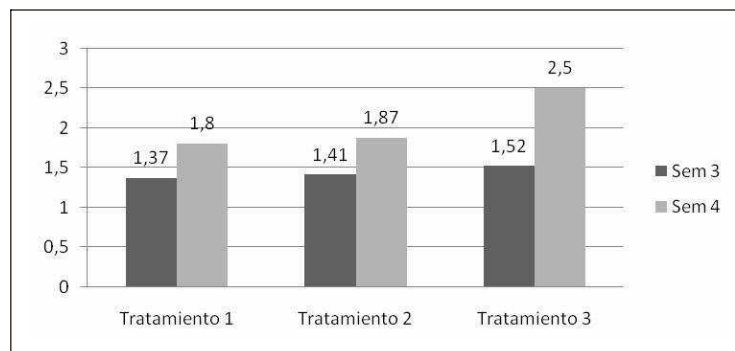
Gráfica 4. Conversión alimenticia en etapa de iniciación de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

En cuanto conversión alimenticia en la etapa de iniciación (día 0-día 14), el grupo 1 (dosis: día 0-7 y 42-60: 1 mL ME: 2.000 mL H2O y

día 8-41: 1 mL ME: 1.000 mL H2O), alcanzó una C.A de 1,45/pollo, el día 14 de la producción.

Tabla 5. Conversión alimenticia en etapa de levante de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 3	1,37	1,41	1,52
Semana 4	1,8	1,87	2,5



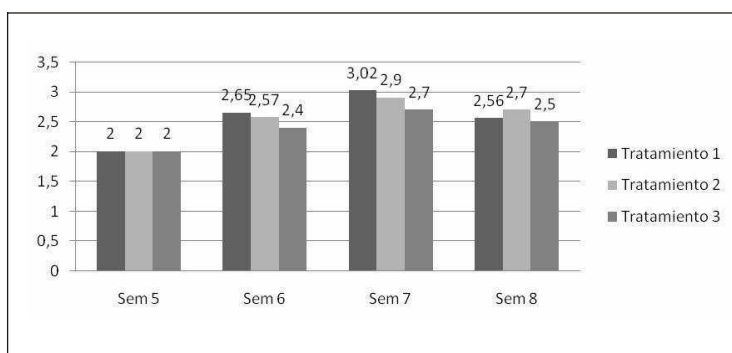
Gráfica 5. Conversión alimenticia en etapa de levante de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá



En la etapa de levante (día 15-día 28) el grupo 1 y día 8-41: 1 mL ME: 1.000 mL H2O), alcanzó (dosis: día 0-7 y 42-60: 1 mL ME: 2.000 mL H2O una C.A de 1.8/pollo, el día 28 de la producción.

Tabla 6. Conversión alimenticia en etapa de engorde de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 5	2	2	2
Semana 6	2,65	2,57	2,4
Semana 7	3,02	2,9	2,7
Semana 8	2,56	2,7	2,5



Gráfica 6. Conversión alimenticia en etapa de engorde de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

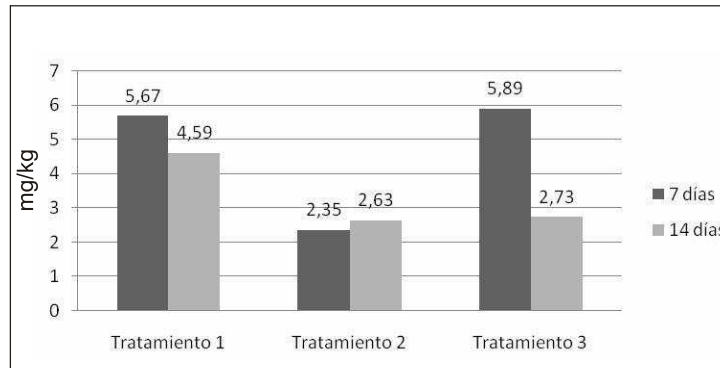
En la etapa de engorde (día29-día60), el grupo 3 (tratamiento control) alcanzó una C.A de 2.5/ pollo, el día 60 de la producción. Desde el día 29 hasta el día 35, se observó una C.A de 2/ pollo, en los 3 tratamientos.

El análisis del comportamiento productivo de las animales a los 35 días, refleja que los pollos de engorde, bajo acción de los microorganismos eficientes, mostraron una mejora de conversión con respecto al control. Esta mejora es similar a lo reportado por Fuller

y Turvey (1971), quienes describen que la conversión alimenticia en individuos suplementados con microorganismos eficientes es más eficaz que en aquellos individuos no suplementados, al igual que la ganancia de peso. La conversión alimenticia en la última etapa de la producción, fue mejor en el tratamiento control, lo cual demostró que los animales, en general, empezaron a consumir más cantidad de alimento, convirtiendo menos en peso vivo, posiblemente debido al cambio de alimentación.

Tabla 7. Concentración de nitrógeno en etapa de iniciación en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
7 días	5,67	2,35	5,89
14 días	4,59	2,63	2,73



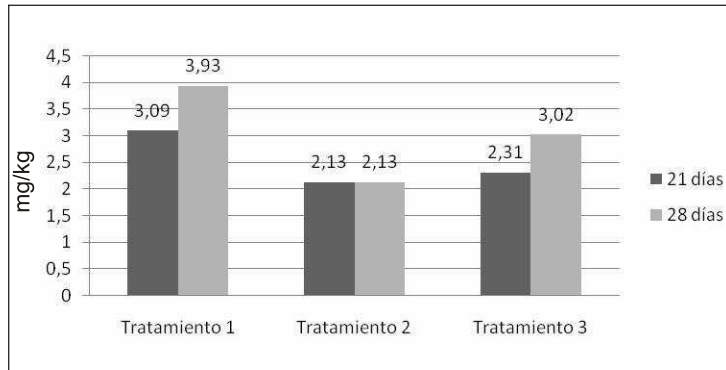
Gráfica 7. Concentración de nitrógeno en etapa de iniciación en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

De los tres tratamientos implementados para la suplementación de pollos de engorde con Microorganismos Eficientes, en la etapa de iniciación (día0-día14) el tratamiento 2 (dosis: día

0-7 y 42-60: 5 mL ME: 2.000 ml H2O y día 8-41: 5 mL ME: 1.000 mL H2O), al finalizar esta etapa de la producción, obtuvo 2.63% de nitrógeno en heces.

Tabla 8. Concentración de nitrógeno en etapa de levante en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
21 días	3,09	2,13	2,31
28 días	3,93	2,13	3,02

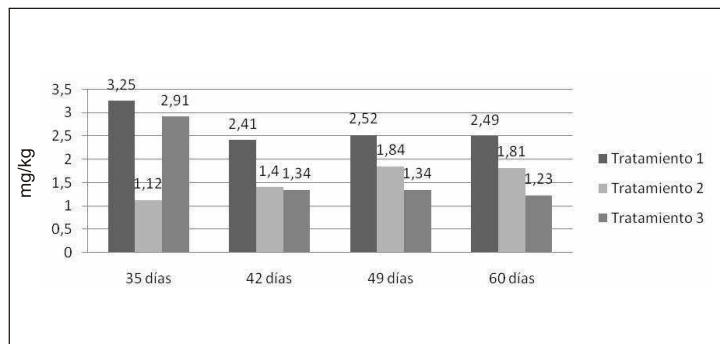


Gráfica 8. Concentración de nitrógeno en etapa de levante en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

En la etapa de levante (día 15-día 28), el menor porcentaje de nitrógeno en heces fue de 2,13%, correspondiente al grupo 2 (dosis: día 0-7 y 42-60: 5 mL ME: 2.000 mL H2O y día 8-41: 5 mL ME: 1.000 mL H2O).

Tabla 9. Concentración de nitrógeno en etapa de engorde en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá°

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
35 días	3,25	1,12	2,91
42 días	2,41	1,4	1,34
49 días	2,52	1,84	1,34
60 días	2,49	1,81	1,23



Gráfica 9. Concentración de nitrógeno en etapa de engorde en heces de pollos de engorde RossXRoss, suplementados con Microorganismos Eficientes en agua de bebida, en la granja Tinguavita, Paipa, Boyacá

En la etapa de engorde (día 29-60), el grupo control que corresponde al tratamiento 3 (tratamiento control), alcanzó el menor porcentaje de nitrógeno en heces, con 1,23%, en el día 60.

Durante el estudio se observó que el nitrógeno contenido en las heces de las aves, en la etapa de iniciación y levante, tratadas con microorganismos eficientes, es menor que en aquellas que pertenecen al tratamiento control, tal y como lo describe Walton (1990), quien expone que la administración de microorganismos eficientes ayuda a balancear la

microflora dentro del tracto digestivo de las aves e incrementa el coeficiente de nitrógeno utilizado. El mayor uso de nitrógeno, disminuye su presencia en las excretas del animal y reduciendo, también, la del amoníaco en el aire. En contraste, se observa que el tratamiento control, en la última etapa de la producción, contiene menor cantidad de nitrógeno en heces que los tratamientos 1 y 2. A pesar de este comportamiento, las concentraciones de nitrógeno en heces del galpón experimental, están por debajo en comparación con los valores estándares de 20 ppm de concentración de nitrógeno en heces de ave.

### Literatura Citada

- Batt, R., H. Rutger y A. Sancak. 1996. Enteric bacteria: friend or foe. *J. Small Anim. Pract.* 37 (6), 261 - 267.
- Colichon, A., I. Columbus, M. Roza, E. Venegas y A. Prieto. 1991. Efecto de la administración oral de *Lactobacillus acidophilus* vivos sobre el peso de ponedoras comerciales. Informe preliminar de los 30 primeros días de vida. *Mundo Avícola* 1 (4), 8 - 10.
- Fuller, R. y A. Turvey. 1971. Bacterias associated with the intestinal wall of the fowl (*Gallus domesticus*). *J. Appl. Bact.* 34 (3), 617 - 622.
- Kalantzopoulos, G. 1997. Fermented Products with probiotic Qualities. *Anaerobe*. Atenas, Grecia. pp. 185-190.
- Mora, J. 2003. Una reflexión sobre la avicultura como opción de producción animal en Colombia. En: <http://www.agro.unalmed.edu.co/departamentos/panimal/docs/AVICULTURA2.pdf>. 4 p.; consulta: marzo 2009.
- Nimruzzi, R. 1999. Whey as a source of probiotics. *Wor Poultry-Elsevier*. 15 (10), 37.
- Instituto de Investigaciones Avícolas. 1998. Ponedoras y sus reemplazos. Tecnología de crianza y regulaciones sanitarias generales. Instructivo Técnico. Unión Combinado Avícola Nacional. MINAGRI, Cuba. pp. 1 - 4.
- Pérez, M., E. Piad, M. Laurencio, G. Milián, R. Bocourt, L. Savón y S. Amigo. 2002. Evaluación de la actividad probiótica de un hidrolizado enzimático de *Saccharomyces cerevisiae* en pollos de ceba. I. Indicadores fisiológicos, fermentativos y microbiológicos en el tracto gastrointestinal. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*. 26 (1), 37 - 45.
- Piad, R., M. Pérez, G. Milián, E. Lon Wo, L. Savón y R. Bocourt. 2002. Evaluación de la actividad probiótica de levadura sobre indicadores productivos y reproductivos en pollitas ligeras de reemplazo. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*. 26 (1), 9 - 16.
- Rosell, V. 1998. Uso de acidificantes y probióticos en dietas para lechones. Un arma para combatir los paros en el crecimiento y stresses durante el destete y recepción de lechones. *Veterinaria en Praxis*. 3 (3), 81 - 83.
- Serrano, P., M. Brizuela, D. Rodríguez, O. Almazán, G. Delgado, L. Bueno, Z. Zuaznaba. I. Iglesia, I. Álvarez, D. Betancourt y D. Sánchez. 2001. Caracterización de cepas y estudio de la influencia de la fuente de carbono y su concentración para la producción de un preparado probiótico de bacterias lácticas. Resúmenes V Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Maracay, Aragua, Venezuela. 326 p.
- Shah, N. y P. Helen. 1989. Survival of lactic acid bacteria and their lactases under acidic conditions. *Journal of Food Science* 55 (2), 506-509.
- Walton, J. 1990. Modo de acción y aspectos de seguridad de los agentes promotores de crecimiento. *Avicultura profesional* 7 (3), 101-106.

Fecha de Recepción: 25 de febrero de 2009  
Fecha de Aceptación: 15 de abril de 2009