

Efecto de la suplementación de aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad y parámetros productivos en pollos de engorde

Alexander Padilla* / Liliana Betancourt**

Germán Afanador Téllez*** / Claudia Ariza Nieto****

RESUMEN

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar el efecto de los Aceite Esenciales de Orégano (AEO) como alternativa natural al uso de antibióticos promotores de crecimiento, sobre los parámetros productivos de pollos de engorde, la digestibilidad de nutrientes y la Energía Metabolizable Aparente (EMA). Se utilizaron 360 pollos de engorde machos, de un día de edad, de la línea Hybro, distribuidos en seis tratamientos, cinco réplicas y doce pollos por réplica, por un periodo de 42 d y bajo un diseño completamente al azar. Los tratamientos experimentales fueron: 1. Control sin suplementar (C), 2. 500 ppm Clortetraciclina (AB), 200 ppm de AEO de tres variedades cultivadas en la sabana de Bogotá, 3. *O. Vulgare* (OV), 4. *O. Majorana*. (OM), 5. *O. Vulgare H.* (OVH) y 6. 50 ppm de AEO cultivado en Grecia, *O. Vulgare H.* (OVHG). Las variables evaluadas fueron:

peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, factor de eficiencia europea (FEE). Para el estudio de digestibilidad de los nutrientes y de la EMA se agregó 0,5% de óxido de cromo (Cr_2O_3) como marcador indigestible entre los días del 17 al 23. Pollos suplementados con AB y OM presentaron el mayor ($P < 0,05$) peso corporal a los veintidós días de edad, comparado con OVHG (779 y 770 vs. 723 g). El mayor valor de EMA lo presentó el grupo OM con 3.087 kcal/kg. El grupo suplementado con OV presentó una disminución de la mortalidad en un 11,1% al compararlo con el grupo C.

Palabras clave: Aceite Esencial de Orégano (AEO), pollos de engorde, digestibilidad, antibiótico promotor de crecimiento.

* Zootecnista de la Universidad de La Salle.

** Zootecnista MSc., Docente investigadora de la Universidad de La Salle

*** MVZ, PhD. Investigador CORPOICA. Correo electrónico: gafanadort@unal.edu.co

**** Ph. D. Investigadores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

Fecha de recepción: 1 de junio de 2008.

Fecha de aprobación: 7 de mayo de 2009.

EFFECT OF THE SUPPLEMENTATION OF ESSENTIAL OILS OF OREGANO ON THE DIGESTIBILITY AND PRODUCTIVE PARAMETERS IN BROILERS

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of the Essential Oil of Oregano (AEO) as a natural alternative to antibiotics growth promoters, on the productive parameters of broilers, nutrient digestibility and Apparent Metabolizable Energy (EMA). We used 360 male broilers from day-old, line Hybro distributed in six treatments, five replicates and twelve chickens per repetition for a period of 42 days, and under a completely randomized design. The experimental treatments were: 1) control without supplementation (C) 2) 500 ppm chlortetracycline (AB), 200 ppm of AEO March 3 varieties grown in the savannah of Bogotá. 3) O. Vulgare (OV). 4) O. Majorana. (OM), 5) O. H. vulgare (OVH) and 6) 50 ppm AEO grown in Greece, O. H. vulgare (OVHG). The variables evaluated

were: body weight, weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality, European efficiency factor (SEF). For the study of digestibility of nutrients and the EMA was added 0.5% chromium oxide (Cr₂O₃) as an indigestible marker between the days of 17-23. Chicks supplemented with OM AB and showed the highest (P <0., 05) body weight to 21 twenty-one days of age, compared with OVHG (779 and 770 vs. 723 g. The highest value of EMA was introduced with the OM group 3087 kcal / kg. The group supplemented with OV presented a decrease in mortality by 11.1% compared to group C.

Keywords: Essential Oil of Oregano (AEO), broiler, digestibility, antibiotic growth promoter.

INTRODUCCIÓN

En los últimos cincuenta años, la utilización de sustancias promotoras de crecimiento en pollos de engorde ha permitido mejorar los niveles de productividad y competitividad de la industria de producción de carne de pollo, siendo los más usados los antibióticos y los coccidiostatos (Dibner y Richards, 2005). Sin embargo, en la actualidad, cada vez más países prohíben la utilización de estas sustancias en la dieta de los animales, debido a que esta práctica ha conducido, en el caso particular de los antibióticos, a la aparición de resistencia a antimicrobiales fundamentales para la salud humana y a la generación de microorganismos resistentes de importancia en salud pública (Castanon, 2007; Mathew, *et ál.* 1998). Este hecho también ha generado una desconfianza generalizada por parte de los consumidores acerca de los sistemas intensivos de producción animal.

La industria del pollo de engorde debe buscar escenarios de viabilidad, en ausencia de antibióticos promotores de crecimiento y de origen terapéutico, por lo que el reto en la nutrición aviar es generar otras alternativas para su reemplazo. Este campo de investigación es relativamente reciente y los resultados preliminares prevén efectos promisorios para la industria en el futuro cercano.

Los Aceites Esenciales de Orégano (AEO) han demostrado tener propiedades antibacterianas (Van Zyl Robyn *et ál.* 2006), antioxidantes (Botsoglou *et ál.* 2004, Ultee *et ál.* 2003), estimulantes de la secreción de enzimas digestivas (Lee *et ál.* 2003), antimicóticos, antivirales, estimulantes del apetito, desórdenes digestivos, respiratorios, inmunoestimulantes, entre otros (Lavabre, 1990). Estos efectos funcionales de los AEO están explicados, principalmente, por la presencia de metabolitos secundarios como carvacrol y timol. En producción aviar estos efectos permiten suponer que los AEO constituyen una alternativa

para potenciar el desempeño funcional del TGI del pollo de engorde, sin la necesidad del uso de aditivos antimicrobiales como los antibióticos promotores de crecimiento. El presente estudio evaluó la suplementación de cuatro AEO de diferentes quimiotipos en la dieta de pollos de engorde, con respecto a la respuesta productiva y la digestibilidad de nutrientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones de CORPOICA, Tibaitatá, km 14 vía Mosquera, Colombia, ubicado a 2.547 m.s.n.m., con una temperatura media de 13 °C y una precipitación anual de 621 m.m. Las aves se alojaron aleatoriamente en baterías provistas de fuente eléctrica de calor, comederos de canal, bebederos automáticos de copa, rejilla y bandeja de recolección de excretas.

Los tratamientos experimentales fueron: 1. Control sin suplementar (C), 2. 500 ppm Clortetraciclina (AB), 200ppm de AEO de tres variedades cultivadas en la sabana de Bogotá, 3. *O. Vulgare* (OV), 4. *O. Majorana*. (OM), 5. *O. Vulgare H.* (OVH) y 6. 50 ppm de AEO cultivado en Grecia, *O. Vulgare H.* (OVHG). Los aceites esenciales fueron obtenidos por hidrodestilación.

Se utilizaron 360 pollos de engorde machos, de un día de edad, de la línea Hybro, distribuidos aleatoriamente en seis tratamientos, con cinco réplicas por tratamiento y doce pollos por réplica, por un periodo de 42 días. Las dietas se formularon sobre una base comercial de maíz y torta de soya, diseñada para cubrir los requerimientos en las distintas fases de pollos de crecimiento (Rostagno *et ál.* 2005). Las dietas fueron fortificadas con premezclas de vitaminas y minerales (Tabla 1). La composición química de las dietas experimentales fue realizada mediante análisis proximal en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad de La Salle (AOAC, 1990).

TABLA 1. COMPOSICIÓN DE LA DIETA BASAL POR FASE PRODUCTIVA (G/KG DE ALIMENTO)

Ingrediente	Pre-iniciación	Iniciación	Crecimiento
Maíz	539,1	566,5	621,8
Torta de soya, 49	277,1	254,0	203,2
Soya integral	100,0	100,0	100,0
Aceite de palma	17,9	21,7	18,8
Harina de pescado	20,0	15,0	15,0
Fosfato dicálcico	14,3	13,6	12,0
Carbonato calcio	12,2	11,7	10,9
Premezcla vit min	1,0	1,0	1,0
Sal	3,5	3,5	3,5
Bicarbonato de Na	3,0	3,0	3,0
L-Lisina HCl	1,9	1,2	1,8
DL- Metionina	2,1	1,5	1,5
L-Treonina	1,1	0,3	0,6
Cl Colina 60%	1,0	1,0	1,0
Composición calculada			
Proteína,%	22,61	21,14	19,40
E.M. kcal/g	3.000	3.050	3.100
Extracto etéreo	6,67	6,95	6,50
Calcio	0,96	0,90	0,82
Fósforo total	0,80	0,76	0,64
Fósforo disp.	0,48	0,45	0,41
BDE, mEq/kg	257	247	224
Lisina digest	1,28	1,15	1,07
Metionina dig	0,53	0,45	0,44
Met+cis dig	0,81	0,72	0,70
Treonina dig	0,83	0,74	0,70

Los pollos fueron pesados individualmente a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días de edad, la mortalidad se registró diariamente, el consumo y la conversión alimenticia fue calculada semanalmente y al final del estudio. Los pollos se alimentaron desde el día 1 hasta el día 13 con la dieta de preiniciación. Para el estudio de digestibilidad, a la dieta de iniciación se le adicionó 0,5% de óxido de cromo (Cr_2O_3) como marcador indigestible y fue suministrada del día 14 al 23. Las excretas se recolectaron por un periodo de tres días (del día 21 al 23), dos veces por día, y se

aseguró que no estuviera contaminada con alimento y plumas. Se almacenaron a $-20\text{ }^\circ\text{C}$ y luego fueron secadas a $60\text{ }^\circ\text{C}$ para su posterior análisis químico.

ANÁLISIS

ANÁLISIS QUÍMICO

Tanto en las dietas como en las excretas se les determinó el contenido de nitrógeno a partir del cual se calculó la proteína cruda ($N \times 6,25$), la materia seca

y el extracto etéreo (AOAC, 1990). La energía bruta se determinó en una bomba calorimétrica adiabática Parr y el contenido de cromo se determinó por espectrofotometría de absorción atómica. Todos los valores fueron expresados en base seca.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar y su descripción correspondiente es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- μ = Promedio general.
- τ_i = Efecto de los tratamientos.
- ϵ_{ij} = Error experimental.
- Y_{ij} = Variables evaluadas. (Peso, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, digestibilidad de las nutrientes, energía metabolizable).

Los datos se analizaron usando el procedimiento GLM (General Linear Models) de SAS, versión 9. Cuando se presentaron diferencias significativas se utilizó la prueba de Tukey para separar la media de los tratamientos experimentales ($P < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARÁMETROS PRODUCTIVOS

El peso corporal de pollos de engorde presentó diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los grupos experimentales a los 7, 14 y 21 días de edad. Al día 7 el grupo OM presentó el mayor peso corporal, comparado con el grupo OVH. Mientras que al día 14 los pollos del grupo OV presentaron mayor peso corporal, comparado con el grupo OVHG. Al día 21 el grupo AB y OM presentaron mayor peso corporal, comparado con el grupo OVHG (Tabla 2).

En la primera semana el grupo OM presentó la mayor ganancia de peso (14,55 gr/ave/día), en comparación con el grupo OVH que mostró la menor ganancia (12,89 gr/ave/día); sin embargo, en la segunda semana el grupo OV obtuvo una mayor ganancia de peso con respecto a OVHG, a saber: 35,77 vs. 31,80 gr/ave/día, respectivamente. ($P < 0,05$).

En general, no se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento y la conversión alimenticia entre los grupos experimentales, indicando que los AEO no afectaron el consumo de alimento (Tabla 2). En la última semana del estudio no se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso, consumo de alimento ni conversión alimenticia.

TABLA 2. EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE AEO EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Edad- días	C	AB	OV	OM	OVH	OVHG	Significancia
Peso corporal g							
7	140 ^{ab}	140 ^{ab}	141 ^{ab}	143 ^a	131 ^b	135 ^{ab}	*
14	372 ^{ab}	374 ^{ab}	392 ^a	387 ^{ab}	365 ^{ab}	358 ^b	*
21	770 ^{ab}	779 ^a	770 ^{ab}	778 ^a	739 ^{ab}	723 ^c	*
28	1.295	1.286	1.270	1.291	1.208	1.251	Ns
35	1.812	1.829	1.813	1.834	1.710	1.791	Ns
42	2.394	2.390	2.443	2.453	2.226	2.287	Ns

continúa »

» continuación

Consumo de alimento g							
7							
14	20,1	15,7	17,2	16,9	15,1	15,8	Ns
21	39,4	42,5	44,3	43,9	41,8	41,9	Ns
28	92,2 ^{ab}	92,5 ^a	89,7 ^b	92,9 ^b	89,1 ^b	84,2 ^{ab}	*
35	138,5	150,5	133,5	132,5	131,2	139,3	Ns
42	138,5	137,4	131,6	137,1	129,3	133,2	Ns
Conversión alimenticia g/g							
7	1,40	1,14	1,20	1,17	1,17	1,18	Ns
14	1,19	1,26	1,24	1,26	1,25	1,31	Ns
21	1,62	1,60	1,66	1,68	1,67	1,61	Ns
28	1,85	2,10	1,87	1,83	1,96	1,85	Ns
35	1,88	1,77	1,70	1,77	1,84	1,73	Ns
42	1,66	1,73	1,70	1,66	1,65	1,69	Ns

NS: No significativo (P>0,05); *: P<0,05

(a-c) diferentes letras en las filas indican diferencias significativas (P< 0,05)

Promedio de cinco réplicas. (C) grupo control sin suplementar; (AB) Clortetraciclina 500ppm; (OV) 200 ppm AEO *Origanum Vulgare*; (OM) 200 ppm AEO *Origanum Majorana*; (OVH) 200 ppm AEO *Origanum Vulgare H*; (OVHG) 50 ppm AEO *Origanum Vulgare H*.

Las dietas suplementadas con AEO de diferentes variedades han reportado pesos comparables con el grupo C y AB. Este comportamiento podría estar explicado en que el experimento se realizó en jaula, sin desafíos de campo y con baja carga de patógenos, tal como lo señalan Botsoglou *et ál.* (2004), quienes no observaron efectos positivos en el comportamiento productivo de los pollos de engorde. Similares resultados reportaron Lee *et ál.* (2003), cuando suplementaron 50 y 100 ppm de AEO a pollos saludables y bien manejados. Otros estudios reportan respuestas significativas cuando se someten los pollos a un desafío; por ejemplo, Jamroz y Kamel (2002) suplementaron pollos de engorde infectados con coccidia, con 300 ppm de un extracto que contenía capsacina, cinamaldehído y carvacrol, observando una mejor ganancia de peso (8,1%) y una mejor conversión ali-

menticia (7,7%) en los grupos suplementados con el aceite esencial, comparado con el grupo control.

FIGURA 1. PORCENTAJE DE MORTALIDAD, DÍA 42

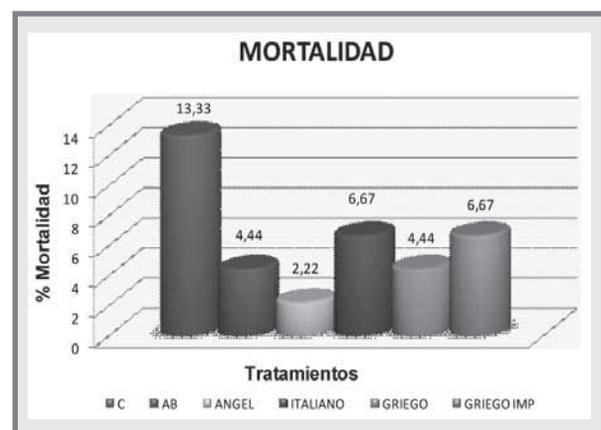
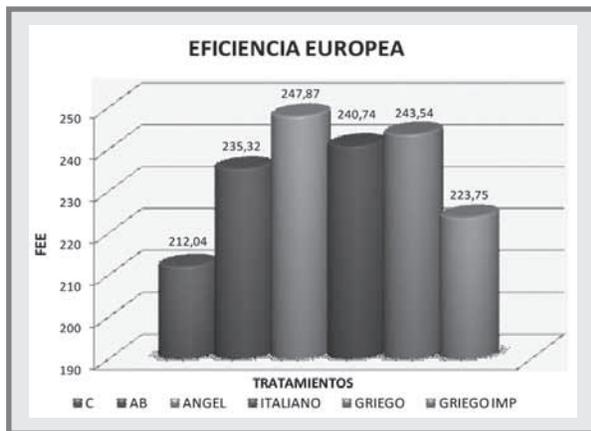


FIGURA 2. FACTOR DE EFICIENCIA EUROPEA, DÍA 42

La mortalidad fue mayor en el grupo C, comparado con los grupos suplementados con aditivos en la dieta. La mortalidad se redujo un 11,1% en el grupo OV cuando se compara con el grupo C (Figura 1). Estos resultados se relacionan con la mejor actividad inhibitoria (1,25 mg/ml) frente a bacterias patógenas, presentada por el AEO OV (Betancourt *et ál.* 2008). Los resultados del presente estudio concuerdan con Çabuk *et ál.* (2005), quienes evaluaron el efecto de la combinación de aceites esenciales de orégano, laurel, sábila y mirto en el desempeño productivo de pollos, reportando diferencias significativas en la mortalidad, entre los grupos experimentales evaluados, concluyendo que esta combinación de aceites disminuye la mortalidad entre los 21 y 42 días de edad. A su vez, Hernández *et ál.* (2004) reportaron que la mortalidad fue menor en las dietas suplementadas con una combinación de aceites esenciales de orégano, canela, y pimienta, comparada con los grupos alimentados con antibiótico y control negativo, llegando a disminuir la mortalidad en un 3,3% y 7,7%,

respectivamente. Ocak *et al.* (2008) demostraron que la mortalidad en pollos alimentados con pimienta y tomillo fue menor un 2,88%, en comparación con el grupo control.

Por otra parte, no se observaron diferencias significativas en el *factor de eficiencia europea* entre los grupos evaluados; sin embargo, se evidencian diferencias numéricas importantes entre OV comparado con el grupo C y AB (14,46% y 5,06%, respectivamente), como se puede constatar en la Figura 2.

DIGESTIBILIDAD

Se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en la digestibilidad de la M.S., P.C., E.E. y la EMA de la dieta (Tabla 3). El grupo OV presentó la menor digestibilidad de la M.S. y P.C. (89,5 y 52,1%) al compararlo con C y AB. El mayor valor de digestibilidad para el extracto etéreo la presentaron los grupos AB y OM, al compararlo con OVHG (Tabla 3). Similares resultados reportaron Hernández *et ál.* (2004), demostrando que el suplemento de extractos de orégano, canela y pimienta mejora la digestibilidad de nutrientes de la dieta.

El valor de la EMA de las dietas de iniciación suplementadas con OM fue superior al compararlo con la dieta del grupo OVHG (3087 vs. 2879 kcal/kg). Este valor está asociado con un mayor peso corporal obtenido por el grupo OM (778 g) a los 21 días de edad. En contraste, Lee *et ál.* (2003) no observaron ningún efecto significativo en la inclusión de extractos vegetales sobre la digestibilidad de los nutrientes y el valor de EMA en dietas de pollos de engorde.

TABLA 3. EFECTO DE LOS AEO SOBRE LA DIGESTIBILIDAD APARENTE Y EL APORTE ENERGÉTICO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES

DIETAS	DIGESTIBILIDAD			
	M.S (%)	P.C. (%)	E.E (%)	EMA (Kcal/kg)
C	92,2 ^a	60,1 ^a	84,5 ^{ab}	3049 ^{ab}
AB	92,6 ^a	58,2 ^b	87,2 ^a	2960 ^{ab}
OV	89,5 ^b	52,1 ^b	83,8 ^{ab}	2898 ^{ab}
OM	90,7 ^{ab}	58,9 ^{ab}	85,6 ^{ab}	3087 ^a
OVH	90,8 ^{ab}	53,3 ^{ab}	86,1 ^{ab}	2952 ^{ab}
OVHG	91,7 ^{ab}	56,4 ^{ab}	82,3 ^b	2879 ^b
Significancia	**	*	**	*

*: P<0,05; **: P<0,01

(a-c) diferentes letras en las filas indican diferencias significativas (P< 0,05)

Promedio de cinco réplicas. (C) grupo control sin suplementar; (AB) Clortetraciclina 500ppm; (OV) 200 ppm AEO *Origanum Vulgare*; (OM) 200 ppm AEO *Origanum Majorana*; (OVH) 200 ppm AEO *Origanum Vulgare H*; (OVHG) 50 ppm AEO *Origanum Vulgare H*.

CONCLUSIONES

Las condiciones experimentales, en ausencia de desafíos que simulen las condiciones comerciales, no permitieron detectar diferencias significativas en los grupos suplementados con AEO y antibiótico promotor de crecimiento, con respecto al grupo control.

El desempeño productivo de los pollos de engorde difiere con la variedad de orégano utilizada, es así como los pollos suplementados con OM presentaron el mayor peso corporal a los 21 días de edad, el cual estuvo asociado con un alto valor de EMA de la dieta

y mejor digestibilidad del extracto etéreo. Por último, la menor mortalidad se presentó en el grupo de pollos suplementados con OV, la cual podría estar relacionada con la mejor actividad inhibitoria frente a bacterias patógenas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de La Salle por la financiación de este proyecto, al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de La Salle y a CORPOICA por el soporte técnico y logístico del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Association Of Official Analytical Chemist (1990). *Official methods of analysis: agricultural chemicals, contaminants and drugs*. (15 ed.). Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Betancourt, L., Ariza, C., Rodríguez F., Phandanouvong, V., Padilla, A., Hernández, M., Hume, M., Nisbet, D. y Afanador, G. (2008). Dietary Supplementation of oregano essential oils on the performance of broiler under high altitude condition. *Journal of Animal Science*, 86(E-2), 42-51.
- Botsoglou, N. A., Christaki, E., Florou, P., Giannenas, I., Papageorgiou, G. y Spais, A. B. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils or α -tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34, 52-61.
- Çabuk, M., Bozkurt, M. y Alçiçek, A. (25-29 de Septiembre de 2005). *Proceedings 15th European Symposium on Poultry Nutrition*, 250-252. Bala-tonfüred, Hungría.
- Castanon, J. I. (2007). History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds. *Poultry Science*, 86, 2466-2471.
- Dibner, J. J. y Richards, J. D. (2004). The Digestive System: Challenges and Opportunities. *The Journal of Applied Poultry Research*, 13, 86-92.
- Hernández, F. y Madrid, J. (2004). Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. *Poultry Science*, 83, 169-174.
- Jamroz, D. y Kamel, C. (2002). Plant extract enhance broiler performance. *Journal of Animal Science*, 80(1), 40.
- Lavabre, M. F. (1990). *Aromatherapy Workbook*. Rochester, Vermont: Healing Arts Press.
- Lee, K., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R. y Beynen, A. C. (2003). Dietary carvacrol lowers body weight but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 12, 394-399.
- Mathew, A. G., Upchurch, W. G. y Chattin, S. E. (1998). Incidence of Antibiotic Resistance in Fecal *Escherichia coli* Isolated from Commercial Swine Farms. *Journal of Animal Science*, 76, 429-434.
- Ocak, N., Erener, F., Burak, A., Sungu, M., Altop, A., Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source; *Journal of Animal Science*, 53(4), 169-175.
- Rostagno, H. S., Albino, L. F., Donzele, J. L. (2005). Composição de alimentos e exigências nutricionais. Tabelas brasileiras para aves e suínos; (2. ed.). Viçosa: Editora UFV.
- Ultee, A., Bennik, M. H. y Moezelaar, R. (2003). The Phenolic Hydroxyl Group of Carvacrol Is Essential for Action against the Food-Borne Pathogen *Bacillus cereus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 68, 1561-1568.
- Van Zyl Robyn, L., Seatlholo, S., Van Vuuren, S., Viljoen, A. (2006). The Biological Activities of 20 Nature Identical Essential Oil Constituents. *Journal of Essential Oil Research*, 18, 129-133.