



Uso del aceite esencial de orégano, y su efecto sobre el rendimiento productivo en pollos Cobb 500®

Use of oregano essential oil and its effect on productive performance in Cobb 500® chicken

*Sidney Serrano Fossatti. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

sidney.serrano@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0008-6542-1136>

Mario Arjona-Smith. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

mario.arjona@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0002-6100-1731>

Venancio Polanco. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

venancio-e.polanco-s@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0001-1850-2127>

*Autor de Correspondencia: sidney.serrano@up.ac.pa

Recibido: 27/09/2025

Aceptado: 13/11/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.ia.v8n1.a8801>

RESUMEN. Para el desarrollo de este trabajo se evaluó el efecto del aceite esencial del orégano sobre variables productivas en pollos Cobb 500®. El mismo se realizó en una galera convencional, empleando un diseño completamente al azar (DCA), en el cual se utilizaron 200 pollos de la línea Cobb 500®, con un día de nacido, ubicados en 20 corrales en el piso. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes tratamientos: (T0) sin inclusión de aceite esencial de orégano, y con inclusión de aceite esencial de orégano los grupos (T1) inclusión de 150 ml/1000 L, (T2) inclusión de 300 ml/1000 L, (T3) inclusión de 450 ml/1000 L. Cada tratamiento constó con cinco repeticiones de 10 pollos por repetición (corral), muestreados en su totalidad al final de cada etapa productiva: pre- inicio (1-7 días), inicio (8-21 días), crecimiento (22-33 días) y engorde (34-42 días). Las variables fueron evaluadas para normalidad y homocedasticidad, luego sometidas a estadística paramétrica (ANOVA y Tukey-Kramer) o no paramétrica (Kruskal Wallis y comparación por pares) a nivel de significancia de ($p < 0.05$). En los resultados se encontró diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$) para el ciclo completo, entre los tratamientos con inclusión de aceite esencial de orégano (T1, T2, y T3) y el (T0) sin inclusión de aceite esencial de orégano para las variables de: peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y rendimiento de carcasa. Por lo que se concluye, que el aceite esencial de orégano tiene efectos favorables sobre dichas variables productivas.

PALABRAS CLAVE: conversión alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso, pollo de engorde, rendimiento de carcasa.

ABSTRACT. For the development of this work, the effect of oregano essential oil on productive variables in Cobb 500® chickens was evaluated. It was carried out in a conventional barn, using a completely randomized design (DCA), in which 200 chickens from the Cobb 500®-line, one day old, located in 20 pens on the floor, were used. The treatments used were the following treatments: (T0) without inclusion of oregano essential oil, and with inclusion of oregano essential oil, groups (T1) inclusion of 150 ml/1000 L, (T2) inclusion of 300 ml/1000 L, (T3) inclusion of 450 ml/1000. Each treatment consisted of five repetitions of 10 chickens per repetition (pen). Sampled in their entirety at the end of each productive stage: pre-start (1-7 days), start (8-21 days), growth (22-33 days) and fattening (34-42 days). The variables were evaluated for normality and homoscedasticity, then subjected to parametric (ANOVA and Tukey-Kramer) and non-parametric (Kruskal Wallis and pairwise comparison) statistics at the significance level of ($p < 0.05$). In the results showed highly significant differences ($p < 0.0001$) for the entire cycle between the treatments including oregano essential oil (T1, T2, and T3) and the treatment without oregano essential oil (T0) for the variables of: live weight, weight gain, feed intake, and carcass yield. Therefore, it is concluded that oregano essential oil has favorable effects on these production variables.

KEYWORDS: carcass yield, chicken broiler, feed conversion, feed intake, weight gain.

INTRODUCCIÓN



La industria avícola es la de mayor crecimiento de todo el sector pecuario, impulsada principalmente por una fuerte demanda. Se ha expandido, consolidado y globalizado en los últimos 15 años en países de todos los niveles de ingreso (FAO, 2013). En Panamá los resultados de la encuesta pecuaria de gallinas y pollos, suministrados por el (INEC, 2021), reveló que la población avícola es de un total de 27,771,000 y que de esta cantidad 20,694,300 son aves de engorde.

En el 2006, la Unión Europea prohibió el uso de promotores de crecimiento en animales destinados para el consumo humano, ya sea para mejorar su tasa de crecimiento o lograr un mayor rendimiento en la producción (OPS, 2021). La OMS (2017), recomienda firmemente una reducción general del uso de todas las clases de antibióticos de importancia médica en los animales destinados a la producción de alimentos, incluida la restricción completa de estos fármacos para estimular el crecimiento y prevenir enfermedades sin diagnóstico previo.

La prohibición de los antibióticos como promotores, debe entenderse como una medida de seguridad en salud pública, no como una medida meramente política y por ello se deben buscar nuevas alternativas al uso de los antibióticos en la alimentación animal y potenciar aquellas investigaciones que vayan encaminadas a su estudio (Torres & Zarazaga, 2002).

En la actualidad se investigan compuestos naturales para sustituir los antibióticos. Como resultado, el aceite esencial de orégano ha recibido mucha atención por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes que pueden ofrecer beneficios higiénicos y tecnológicos en la producción animal (Zamora et al., 2015).

El orégano *Origanum vulgare*, pertenece a la familia Labiaceae, es una planta herbácea aromática, utilizada por sus propiedades naturales y además, posee antioxidantes, omega3, hierro, magnesio, cobre, calcio y aporta vitaminas como (B6) piridoxina, (B1) tiamina, (C) ácido ascórbico, (E) tocoferol y (K) filoquinona, indispensables para el buen funcionamiento del organismo (Acevedo et al., 2013). El aceite esencial de orégano se ha propuesto como aditivo natural para su uso en pollos de engorde, teniendo su efecto principal en el tracto gastrointestinal, además de una acción moduladora sobre el microbiota intestinal (Betancourt et al., 2012). Tomando en cuenta los aspectos antes mencionados el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del aceite esencial de orégano sobre parámetros productivos en pollos COBB 500®.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en una galera convencional de una finca, ubicada en el Corregimiento de Sortová, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Localizado a los 8°34'14" de Latitud Norte y 82°38'37" de Longitud Oeste y con una elevación de 425 m s. n. m. Según datos de ETESA (2023), la temperatura anual promedio es de 27 °C y la humedad relativa promedio de 82.9 %.

Para este estudio se utilizaron 200 pollos de la línea Cobb 500® con un día de nacidos. Se establecieron cuatro tratamientos: Tratamiento Control (T0): sin inclusión de aceite esencial de orégano; tratamiento 1 (T1): inclusión de 150 ml de aceite esencial de orégano/1000 L de agua;



tratamiento 2 (T2): inclusión de 300 ml de aceite esencial de orégano/1000 L de agua; y tratamiento 3 (T3): inclusión de 450 ml de aceite esencial de orégano/1000 L de agua.

En los tratamientos con adición de aceite esencial de orégano el mismo se mezcló homogéneamente con el agua de bebida. La presentación del aceite esencial utilizado fue el Orego-Stim Liquid, el cual está compuesto por un 5 % de aceite esencial de orégano. En este estudio se desarrollaron las siguientes etapas de producción: pre- inicio (1-7 días), inicio (8-21 días), crecimiento (22-33 días) y engorde (34-42 días). Se utilizó alimento concentrado comercial para dichas etapas y se brindó el mismo manejo sanitario para todos los tratamientos.

En cuanto al diseño experimental se realizó mediante un diseño completamente al azar (DCA), para lo cual los 200 pollos utilizados, fueron ubicados en 20 corrales en el piso, a los cuales se les asignó los tratamientos, cada tratamiento contó con cinco repeticiones de diez animales. Los animales fueron muestreados en su totalidad al final de cada etapa de producción. Los datos obtenidos se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® 2021.

Las variables de respuesta evaluadas se describen a continuación:

Peso Vivo (Kg):

Se registró al final de cada etapa, pesando cada uno de los pollos que se utilizaron en el estudio, por medio de una balanza de 0.01 de aproximación.

Ganancia de Peso:

Es el aumento de peso que un animal gana por día. Se realizaron pesajes al inicio y al final de cada etapa en 100 % de la población en cada tratamiento.

Ganancia de Peso (g) = Peso Final (g) – Peso Inicial (g)

Consumo de Alimento:

Cantidad de concentrado ingerido por el animal. Este parámetro se obtuvo de la relación entre el alimento fresco ofrecido diariamente, y el alimento rechazado el cual se pesó al final de cada etapa.

Nivel de Consumo (g) = Alimento Ofrecido (g) – Alimento Rechazado (g)

Conversión Alimenticia (C.A.):

Relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene el animal en un periodo de tiempo determinado, que en este caso correspondió a cada etapa.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento (g)}}{\text{Ganancia de Peso Corporal (g)}}$$

Rendimiento de Carcasa:



Se obtuvo del pollo sacrificado, desangrado, desprovisto de: cabeza, patas, vísceras, plumas y riñones.

Para el análisis de los datos se incluyó pruebas de normalidad (Shapiro y Wilk, 1965) y homocedasticidad (Levene, 1960). Si las variables cumplían con los supuestos de normalidad y homocedasticidad, fueron sometidas al análisis de varianza (ANOVA) y prueba de rangos múltiples de Tukey-Kramer (Kramer, 1956). Los que no cumplieron con uno o ambos supuestos de normalidad y homocedasticidad, fueron analizados mediante las pruebas de Kruskal Wallis y comparación por pares, a nivel de significancia de ($p < 0.05$). El software estadístico empleado fue Infostat (Di-Rienzo et al., 2015).

Finalmente se determinó el máximo biológico y económico de los tratamientos. Para la determinación del máximo biológico, se consideró la ganancia de peso con respecto a la inclusión de aceite esencial de orégano. Para conocer los aspectos de las variables en cuanto a la producción de pollos Cobb 500[®], se utilizó el modelo desarrollado por Pesti et al. (1986), los cuales establecieron una función cuadrática de respuesta que se basaba en que el ave podía llegar a un peso determinado en un mismo tiempo por medio de diferentes programas nutricionales.

La determinación del máximo económico se basó en el comportamiento del margen económico con respecto a la inclusión de aceite esencial de orégano descrito por una curva de regresión cuadrática. El margen se estimó mediante la ecuación de rentabilidad para la cual se requiere básicamente la cantidad de carne de pollo, la cantidad del alimento consumido en función a los diferentes niveles de inclusión de aceite esencial de orégano y los precios de los insumos y del producto.

$$\pi = (\text{Precio de X}) (\text{Cantidad de X}) - (\text{Precio de Y}) (\text{Consumo de Y})$$

Donde:

π = Margen o rentabilidad

X = Producto (Carne de Pollo)

Y = Insumo (Alimento Concentrado y Aceite Esencial de Orégano)

Para la determinación del máximo biológico y económico se empleó la metodología usada por Arjona & Guevara, (2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso vivo

Los resultados de esta variable demostraron que para todas las etapas como también para el ciclo completo el comportamiento de los pollos fue similar, existiendo diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$) entre el T0 sin inclusión de aceite esencial de orégano y los T1, T2, y T3 con inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta, encontrando que para el ciclo completo un aumento de 27.1 % o mayor peso vivo de los animales cuyos tratamientos contenían el aceite esencial de orégano, con respecto al T0 (tabla 1).

**Tabla 1**

Efecto del aceite esencial de orégano sobre el peso vivo (g) en las diferentes etapas de producción en pollos COBB 500®.

TRATAMIENTO	PRE- INICIO	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE	CICLO COMPLETO
T0	129.98 ^B	610.89 ^B	1496.71 ^B	2083.34 ^B	2083.34 ^B
T1	174.50 ^A	884.96 ^A	1998.31 ^A	2685.53 ^A	2685.53 ^A
T2	172.80 ^A	874.36 ^A	1988.98 ^A	2683.48 ^A	2683.48 ^A
T3	175.32 ^A	875.36 ^A	2008.02 ^A	2647.78 ^A	2647.78 ^A
P	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

Promedios en la misma columna con letras diferentes en superíndice indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

El aumento en el peso vivo de los pollos se puede atribuir a los compuestos químicos del aceite esencial de orégano, que por tener compuestos fenolados como el carvacrol y timol, posee efectos benéficos para la salud intestinal al controlar su flora y evitar la proliferación de patógenos oportunistas (Aguirre et al., 2013). Dichos compuestos presentes en el orégano poseen propiedades antimicrobianas y antioxidantes (Gallegos-Flores et al., 2019). Hashemi & Davoodi (2010) atribuyen que el efecto antibacteriano y de promotor de crecimiento están estrechamente relacionados, ya que afectan benéficamente el ecosistema microbiano intestinal al controlar las bacterias patógenas y sus toxinas y, en consecuencia, mejorando la digestibilidad de los nutrientes.

De igual manera, González & Torres (2016) añaden que los aceites esenciales estimulan la actividad de las enzimas digestivas en la mucosa intestinal y el páncreas mejorando el estado funcional de las microvellosidades intestinales, contribuyendo así a una mejor absorción de los nutrientes. Además, posee ventajas como las que indican Chaturvedi et al. (2021) quienes agregan que el aceite esencial de orégano carece de residuos que provoquen resistencia bacteriana, lo cual asegura las nuevas alternativas para la producción avícola (Amad et al., 2011).

Ganancia de Peso

En el análisis de la variable ganancia de peso se encontró diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), entre el T0 sin inclusión de aceite esencial de orégano y los T1, T2, y T3 con inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2

Efecto del aceite esencial de orégano sobre la ganancia de peso (g) en las diferentes etapas de producción en pollos COBB 500®.

TRATAMIENTO	PRE- INICIO	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE	CICLO COMPLETO
T0	90.46 ^B	480.91 ^B	885.82 ^B	586.63 ^C	2043.82 ^B



T1	133.75 ^A	710.46 ^A	1113.35 ^A	687.22 ^A	2644.78 ^A
T2	131.85 ^A	701.56 ^A	1114.62 ^A	694.50 ^A	2642.53 ^A
T3	133.59 ^A	700.04 ^A	1132.66 ^A	639.76 ^B	2606.05 ^A
P	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

Promedios en la misma columna con letras diferentes en superíndice indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Referente a esta variable, Brambilla & De Filippis (2011) encontraron el mismo comportamiento y expresaron que la adición de orégano en la dieta de los pollos aportó un cambio significativo en cuanto a ganancia de peso. Estudios realizados por, Fotea et al. (2010) confirmaron que todos los grupos que recibieron aceite esencial de orégano tuvieron ganancias de peso superiores que el grupo sin adición de aceite en la dieta. Además, Tubón (2020) indicó que la utilización de aceite esencial de orégano enmarca un novedoso campo de acción sobre el microbiota intestinal, modificando poblaciones para que el animal tenga un mejor desempeño, esto ayuda a mejorar la absorción y utilización de nutrientes lo que repercute en mejores ganancias de peso.

El aumento de la ganancia de peso se explica, ya que en condiciones normales parte de los alimentos ingeridos por el pollo no son aprovechados o no son digeridos en su totalidad, esto nos indica que la capacidad digestiva del pollo puede estar limitada, principalmente en pollitos jóvenes donde la producción de enzimas endógenas es baja. El uso del aceite esencial de orégano influye sobre la digestibilidad de los ingredientes, determinando un incremento en la ganancia de peso (Brambilla & De Filippis, 2011). Por su parte, Madrid et al. (2017) comentan que el aceite esencial de orégano tiene efecto positivo en el tracto gastro intestinal, ya que al adicionarlo mejora las condiciones del pH, de esta forma se potencializa el establecimiento de cepas de bacterias benéficas y mejora el nivel de absorción de los nutrientes.

Consumo de alimento

Los resultados para la variable del consumo de alimento en todas las etapas, y para el ciclo completo presentaron comportamientos similares, existiendo diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), entre el T0 sin inclusión de aceite esencial de orégano y los T1, T2, y T3 con inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta, como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3

Efecto del aceite esencial de orégano sobre el consumo (g) en las diferentes etapas de producción en pollos COBB 500[®].

TRATAMIENTO	PRE- INICIO	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE	CICLO COMPLETO
T0	67.26 ^B	675.53 ^B	1460.89 ^C	1300.97 ^B	3504.65 ^B
T1	110.64 ^A	948.83 ^A	1692.38 ^A	1384.76 ^A	4136.61 ^A
T2	106.09 ^A	933.63 ^A	1658.88 ^B	1401.93 ^A	4100.53 ^A
T3	107.46 ^A	903.69 ^A	1678.69 ^A	1405.53 ^A	4095.37 ^A



P < 0.0001 < 0.0001 < 0.0001 < 0.0001 < 0.0001
 Promedios en la misma columna con letras diferentes en superíndice indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Según los resultados obtenidos el mayor consumo en los T1, T2 y T3 se puede deber a que el aceite esencial de orégano promueve el consumo de alimento y aumenta la palatabilidad en sistemas donde se utilizan subproductos y alimentos de escaso valor nutricional, que generalmente tienden a afectar el comportamiento y la salud animal (Lisintuña, 2014). Según Apaéstegui et al. (2016), el consumo de alimento es una variable que se ve afectada por las bondades de la adición del orégano a la dieta. Cross et al. (2007), indican que el aceite esencial de orégano tiene propiedades para estimular el apetito, beneficiar la digestión mediante la mejora de la actividad de enzimas digestivas y absorción de nutrientes.

Por otra parte, Deyoe et al. (1962) reportaron que la suplementación de aceites esenciales a través de la dieta podría incrementar o disminuir el consumo de alimento; depende del tipo de aceite esencial o de la especie de procedencia, en algunos casos se da la promoción del consumo debido a su acción sobre la palatabilidad, pero en los casos de astringencia podría disminuirse el consumo. Cross et al. (2007) llegaron a conclusiones similares cuando evaluaron la inclusión de extractos de plantas de diferentes especies. Se destaca principalmente una respuesta diferencial frente al consumo de timol, el cual estuvo positivamente asociado con el consumo de alimento y peso corporal.

Conversión alimenticia

Dentro de los resultados obtenidos en las etapas de pre- inicio, inicio y crecimiento, así como para el ciclo completo se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), entre el T0 y los T1, T2, y T3. Sin embargo, para la etapa de engorde, existió diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), entre el T0 y los T1, T2, y T3, como se observa en la (Tabla 4).

Tabla 4

Efecto del aceite esencial de orégano sobre la conversión alimenticia en las diferentes etapas de producción en pollos COBB 500[®].

TRATAMIENTO	PRE- INICIO	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE	CICLO COMPLETO
T0	0.74 ^B	1.41 ^B	1.65 ^B	2.22 ^B	1.71 ^B
T1	0.83 ^A	1.34 ^A	1.52 ^A	2.02 ^A	1.58 ^A
T2	0.80 ^A	1.33 ^A	1.49 ^A	2.01 ^A	1.57 ^A
T3	0.80 ^A	1.29 ^A	1.48 ^A	2.02 ^A	1.59 ^A
P	0.0351	0.0489	0.0355	<0.0001	0.0102

Promedios en la misma columna con letras diferentes en superíndice indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Estas menores conversiones alimenticias en los tratamientos con la inclusión de aceite esencial de orégano se pueden explicar porque los aceites esenciales pueden tener un impacto importante en la conversión alimenticia y la estabilización de las poblaciones microbianas, como también pueden aumentar la absorción de nutrientes (Alagawany et al., 2018). El aceite esencial de orégano como aditivo natural para su uso en pollos de engorde, tiene efecto principalmente en el tracto gastrointestinal, además de una acción moduladora sobre el microbiota intestinal (Betancourt, 2012). Según Jamroz et al. (2003) el aceite esencial de orégano aumenta la digestibilidad de los nutrientes, afectando positivamente el microbiota intestinal y reduciendo la adherencia de patógenos, lo que resulta en una mejor conversión alimenticia.

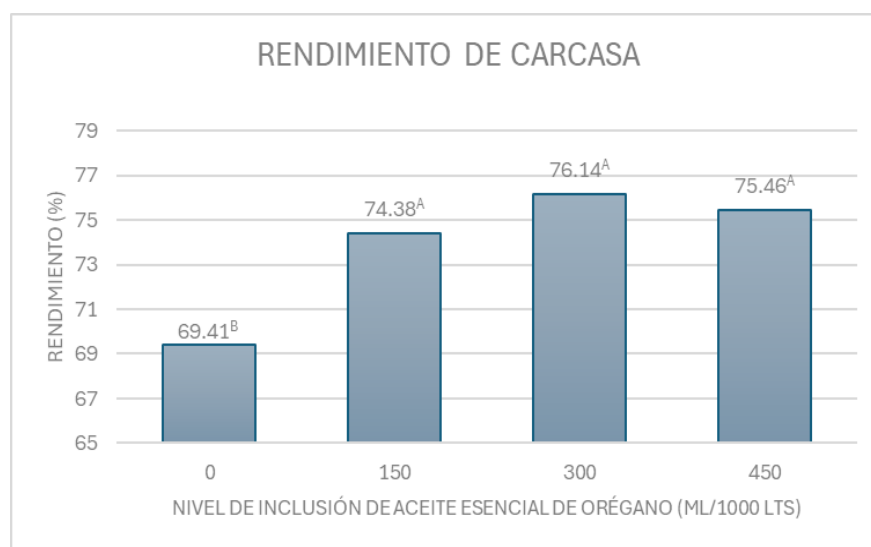
Los factores involucrados en la integridad del intestino tienen consecuencias importantes para la eficiencia alimenticia, debido a que la capacidad de la absorción de nutrientes de cada segmento del intestino es proporcional al número, altura y ancho de las vellosidades presentes, ya que definen el tamaño y área de la superficie disponible para la absorción de nutrientes (Pelicano et al., 2003).

Rendimiento de carcasa

Para esta variable se encontró diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), entre el T0 y los T1, T2, y T3 con inclusión de aceite en la dieta. Como se observa en la figura 1.

Figura 1

Efecto del aceite esencial de orégano sobre el rendimiento de carcasa (%) en las diferentes etapas de producción en pollos COBB 500®.



Valores con letras diferentes son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Señalan Méndez et al. (2017) que la inclusión de aceite esencial de orégano puede aplicarse en la producción de pollos de engorda, debido a que mejora las características productivas de la canal y su carne. Esto se debe a que los pollos alimentados con aceites esenciales exhiben mayores rendimientos de la carcasa (Gumus & Gelen, 2023).

Expresan Ordóñez et al. (2018), quienes trabajaron con aceites esenciales del orégano, señalando que la actividad antioxidante disminuye el gasto de nutrientes en la reparación de tejidos a nivel del tracto gastrointestinal, por lo que, se podría lograr órganos más sanos lo que repercute en un mayor rendimiento de carcasa. Se ha reportado que la acción de los principios contenidos en el orégano alarga a las vellosidades intestinales y disminuye la profundidad de las criptas, por lo que podría asumirse el mejor rendimiento de carcasa por su empleo en la dieta (Prabakar et al., 2016).

Máximo Biológico y Máximo Económico

Con el objetivo de encontrar la respuesta en el comportamiento de los pollos Cobb 500®, se analizó la variable ganancia de peso, en las diferentes etapas de pre-inicio, inicio, crecimiento y engorde,



así como en el ciclo completo de producción, con respecto a los diferentes niveles de inclusión de aceite esencial de orégano.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de regresión (Tabla 5 y 6).

Tabla 5

Determinación del máximo biológico para las etapas productivas y el ciclo completo en pollos COBB 500®.

ETAPA PRODUCTIVA	DERIVADA DE LA ECUACIÓN	NIVEL DE INCLUSIÓN DE ORÉGANO (ML/1000LTS)	GANANCIA DE PESO (G)
PRE-INICIO	$Y' = -0.001 X' + 0.2927$	293	135.74
INICIO	$Y' = -0.0052 X' + 1.5877$	305	735.58
CRECIMIENTO	$Y' = -0.0046 X' + 1.542$	335	1156.42
ENGORDE	$Y' = -0.0034 X' + 0.8878$	261	704.10
CICLO COMPLETO	$Y' = -0.0134 X' + 4.0967$	305	2706.33

Tabla 6

Determinación del máximo económico para engorde y ciclo completo en pollos COBB 500®.

ETAPA PRODUCTIVA	DERIVADA DE LA ECUACIÓN	NIVEL DE INCLUSIÓN DE ORÉGANO (ML)	RENTABILIDAD (\$)
ENGORDE	$Y' = -0.000003 X' + 0.0015$	250	0.66
CICLO COMPLETO	$Y = -0.000016 X' + 0.0046$	288	1.70

Figura 2

Relación entre el nivel de inclusión de orégano y la ganancia de peso para el ciclo completo de producción en pollos COBB 500®.

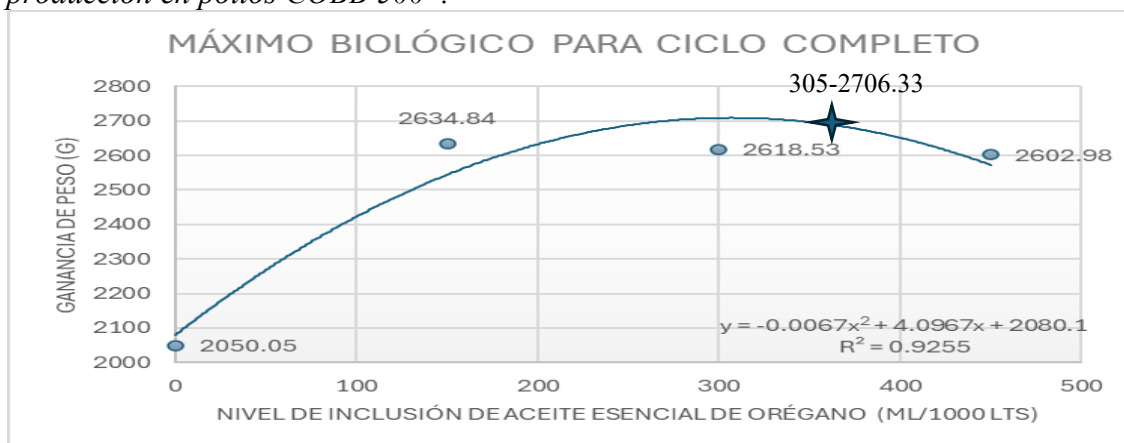
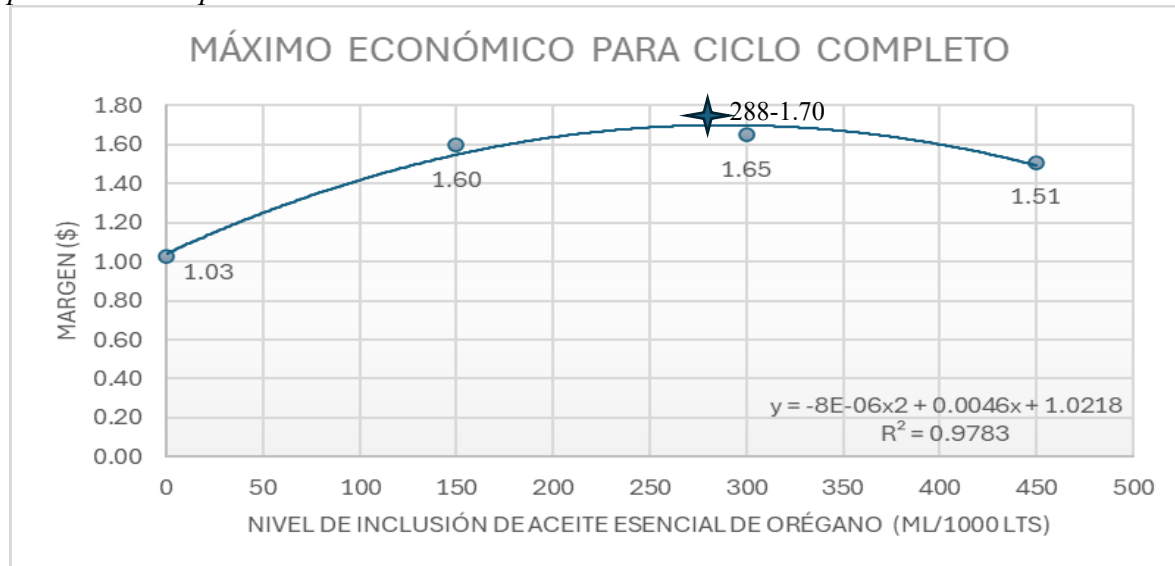


Figura 3

Relación entre el nivel de inclusión de orégano y el margen económico para el ciclo completo de producción en pollos COBB 500®.

**Tabla 7**

Determinación del margen económico esperado con los requerimientos determinados para engorde y ciclo completo en pollos COBB 500®.

	Req. Max.	Margen	Req. Max.	Margen	Diferencia
	Bio.	(\$)	Eco.	(\$)	(\$)
Engorde	261 (ml)	0.64	250 (ml)	0.66	0.02
Ciclo completo	305 (ml)	1.67	288 (ml)	1.70	0.03

Como se puede apreciar en las figuras 2 y 3 y la tabla 7, los requerimientos de orégano para lograr los máximos biológicos y económicos varían según la etapa productiva, lo que es sustentado por Guevara (2004) quien señala que los requerimientos de los animales varían dependiendo del costo de los nutrientes y del precio del producto.

CONCLUSIONES

La inclusión de aceite esencial de orégano en el agua tiene efecto positivo sobre las variables productivas como son peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en pollos Cobb 500®.

Los requerimientos de aceite esencial de orégano determinados para lograr los máximos biológicos y económicos varían para el ciclo completo de producción en pollos Cobb 500®.



CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Acevedo, D., Navarro, M., & Monroy, L. (2013). Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*Origanum vulgare*). *Información Tecnológica*, 24, 43-48.
- Aguirre, A., Borneo, R., & León, A. (2013). Antimicrobial, mechanical and barrier properties of triticale protein, films incorporated with oregano essential oil. *Food Bioscience*, 1, 2-9.
- Alagawany, M., Abd El-Hack, M., Farag, M., Shaheen, H., Abdel-Latif, M., Noreldin, A., & Patra, A. (2018). The usefulness of oregano and its derivatives in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 74(3), 463-474.
- Amad, A., Männer, K., Wendler, K., Neumann, K., & Zentek, J. (2011). Effects of a phytogenic feed additive on growth, performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*. 90(12), 2811-2816.
- Apaéstegui, R., Pineda, C., & Chuquiyauri, M. (2016). Orégano (*Origanum vulgare* L) en los parámetros productivos de los pollos de engorde. *Investigación Valdizana*, 11(2), 86-92.
- Arjona, M., & Guevara, V. (2019). Efecto de Diferentes Niveles de Densidad de Nutrientes Sobre el Comportamiento Productivo y Metabolismo Energético de Pollos de Engorde. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 2(1), 1-17.
- Betancourt, L. (2012). Evaluación de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9594>
- Betancourt, L., Ariza, C., & Afanador, G. (2012). Effects of supplementation with oregano essential oil on ileal digestibility, intestinal histomorphology, and performance of broiler chickens. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(2), 240-251.
- Brambilla, G., & De Filippis, S. (2011). Trends in animal feed composition and the possible consequences on residues. *Analytica Chimica Acta*, 529(1-2), 7-13.
- Chaturvedi, P., Shukla, P., Giri, B. S, Chowdhary, P., Chandra, R., Gupta, P., & Pandey, A (2021). Prevalencia e impacto peligroso de los productos farmacéuticos y de cuidado personal y los antibióticos en el medio ambiente: una revisión de los contaminantes emergentes. *Investigación ambiental*, 194.
- Cross, D., Mcdevitt, R., Hillman, K., & Acamovic, T. (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in young chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science*, 48(4), 496-506.



- Deyoe, C., Davies, R., Krishnan, R., Khuand, R., & Couch, J. (1962). Studies on the taste preferences of the chick. *Poultry Science*, 41, 781-784.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. (2015). InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- ETESA. (2023). Hidrometeorología de ETESA. Disponible en: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2013). Revisión del Desarrollo Avícola. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
- Fotea, L., Costăchescu, E., Hoha, G., & Leonte, D. (2010). El efecto del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) sobre el rendimiento de los pollos de engorde. *Lucrări Științifice Seria Zootehnie*, 53, 253-256.
- Gallegos-Flores, P., Bañuelos-Valenzuela, R., Delgadillo-Ruiz, L., Meza-López, C., & Echavarría-Cháirez, F. (2019). Actividad antibacteriana de cinco compuestos terpenoides: carvacrol, limoneno, linalool, a-terpineno y timol: *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(2), 241-248.
- González, Y., & Torres, O. (2016). Utilización del orégano (*Origanum vulgare*) como promotor de crecimiento. *Conexión Agropecuaria JDC*, 6(2), 57-71.
- Guevara, V. (2004). Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. *Poultry Science*, 83, 147-151.
- Gumus, R., & Gelen, S. (2023). Efectos de los aceites esenciales de tomillo y romero en la dieta sobre los parámetros de rendimiento relacionados con la oxidación lipídica, la actividad del agua, el pH, el color y la calidad microbiana de las carnes de pechuga y muslo de pollos de engorde. *Archivos de Mejoramiento Animal*, 66 (1), 17-29.
- Hashemi, S., & Davoodi, H. (2010). Phytochemicals as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of animal and veterinary advance*, 9(17), 2295-2304.
- INEC (Instituto de Estadística y Censo). (2021). Avance de cifras, Encuesta Pecuaria de Ganado Vacuno, Porcino y Gallinas: octubre de 2021. Disponible en: https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520220216155423Comentarios_existencia%20de%20ganado%20vacuno,%20porcino%20y%20aves.pdf
- Jamróz, D., Orda, J., Kamel, C., Wiliczkiwicz, A., Wiertelicki, T., & Skorupinska, J. (2003). La influencia de los extractos fitogénicos en la digestibilidad de los nutrientes, las características de la carcasa y el estado microbiano intestinal de los pollos de engorde. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 12(3), 583-596.
- Kramer, C. (1956). Extension of multiple range tests to group means with unequal numbers of replications. *Biometrics*, 12(3), 307.



- Levene, H. (1960). Robust Tests for Equality of Variances. *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling*, 2, 278-292.
- Lisintuña, J. (2014). Evaluación de los parámetros productivos en terneros en la etapa de crecimiento de la raza Holstein con dieta a base de aceite de orégano como suplemento de la Parroquia Machachi Cantón Mejía. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi] RRAAE.
https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTC_93e908adb3c40e25d43cb6ab41daffea
- Madrid, T., Parra, J., & López, A. (2017). La inclusión de aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides*) mejora parámetros inmunológicos en pollos de engorde. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 75-83.
- Méndez, G., Durán, L., Hume, M., & Silva, R. (2017). Performance, blood parameters, and carcass yield of broiler chickens supplemented with Mexican oregano oil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(6), 515-520.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2017). Dejemos de administrar antibióticos a animales sanos para prevenir la propagación de la resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance>.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2021) Avanza la concientización sobre uso adecuado de antimicrobianos en la industria agropecuaria. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-avanza-concientizacion-sobre-uso-adecuado-antimicrobianos-industria>
- Ordoñez, E., Del Carpio, P., & Cayo, I. (2018). Suplementación alimenticia con orégano (*Origanum vulgare*) y complejo enzimático en pollos de carne. *Revista de Investigación y cultura*, 7(1), 2-10.
- Pelicano, E., De Souza, P., De Souza, H., Oba, A., Norkus, E., Kodawara, L., & De Lima, T. (2003). Efecto de diferentes probióticos en la calidad de la carne y la carcasa de los pollos de engorde. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 5(3), 207-214.
- Pesti, G., Arraes, R., & Miller, B. (1986). Uso de la respuesta cuadrática del crecimiento a las concentraciones de proteína y energía en la dieta en la formulación de alimentos de menor costo. *Poultry Science*, 65(6), 1040-1051.
- Prabakar, G., Gopi, M., Karthik, K., Shanmuganthan, S., Kirubakaran, A., & Pavulray, S. (2016). Phytobiotics: Could the greens inflate the poultry production. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(7), 383-392.
- Shapiro, S., & Wilk, M. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino?. *Gaceta Sanitaria*, 16(2), 109-112.



Tubón, Q. (2020). Evaluación de diferentes niveles de aceite de orégano (*Origanum vulgare*) en pollos de engorde. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Archivo digital. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5613/1/PC000985.pdf>

Zamora, G., Macías, J., Estrada, E., Meléndez, L., & Vázquez, R. (2015). Aceite de orégano sobre la calidad de pechuga de pollos de engorda. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 23(65), 5-12.