

Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como alternativa en la alimentación de *Gallus domesticus* en el municipio de Soracá, Boyacá

Evelin Danna Marcela Castillo-Medina¹, Olga Lucía Torres-Neira², Yesid Orlando González-Torres³, Milton Leonorcio Montaña-Campaz⁴

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la inclusión de harina de larva de mosca común (*Musca domestica* L.) en la alimentación de pollos de engorde de la línea Cobb, sobre los parámetros productivos, la calidad de la canal y la viabilidad económica. Se utilizaron 100 pollos broiler de la línea Cobb de un día de edad, distribuidos en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones de 5 aves en cada unidad experimental, por un periodo de 42 días. Los tratamientos consistieron en la sustitución del concentrado comercial por diferentes niveles de harina de larva (HDL), de la siguiente manera: T1: 100% concentrado; T2: 88% concentrado y 12% HDL; T3: 83% concentrado y 17% HDL y T4: 78% concentrado y 22% HDL. Las variables productivas evaluadas fueron: peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia y las variables de calidad fueron: peso de canal, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga y pierna pernil. Los resultados obtenidos para parámetros productivos en las aves no mostraron diferencias ($P>0,05$), los indicadores de calidad de la canal mostraron diferencias en el rendimiento de pierna pernil, siendo el tratamiento 1 el que obtuvo los mejores resultados ($P<0,05$). El mejor desarrollo de pechuga se obtuvo en el T4 (34,21% del peso de la canal). Se concluyó que la inclusión de harina de larvas de mosca doméstica genera un desarrollo similar a los pollos alimentados con piensos convencionales. Por otro lado, la utilización de esta harina en dietas para pollos de engorde disminuye los costos de producción en un 40%, siendo una buena estrategia de alimentación en las granjas avícolas.

Palabras clave: alimento alternativo, conversión alimenticia, producción sostenible, ganancia de peso.

*FR: 3 VI 2021. FA: 7 XI 2023.

¹ Zoo., M.Sc., Ph.D. Grupo de Investigación INPANTA - Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja, Boyacá, Colombia. E-mail: otorres@jdc.edu.co

 orcid.org/0000-0002-5504-6749 **Google Scholar**

² MVZ., Esp., Ph.D. Grupo de Investigación INPANTA, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja, Boyacá, Colombia. E-mail: ygonzalez@jdc.edu.co

 orcid.org/0000-0001-8748-8421 **Google Scholar**

³ I.A., Esp., Grupo de Investigación INPANTA - Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja, Boyacá, Colombia. E-mail: rodann010909@hotmail.com

 orcid.org/0000-0003-3831-303X

⁴ Biólogo., Ph.D. Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia. E-mail: milt-m@hotmail.com

 orcid.org/0000-0002-9470-9840 **Google Scholar**



CÓMO CITAR:

Castillo-Medina, E. D. M., Torres-Neira, E. L., González-Torres, Y. O. y Montaña-Campaz, M. L. (2023). Evaluación de la inclusión de la larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como alternativa en la alimentación de *Gallus domesticus* en el municipio de Soracá, Boyacá. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas*, 27(2), 87-95. <https://doi.org/10.17151/bccm.2023.27.2.5>



Evaluation of the inclusion of domestic fly larva (*Musca domestica* L.) as an alternative in the feeding of *Gallus domesticus*, in the municipality of Soracá, Boyacá

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of common fly larvae (*Musca domestica* L.) in the diet of Cobb line broilers, on the productive parameters, carcass quality and the economic viability. A total of 100 one-day old Cobb broiler chicken were used, distributed in a completely randomized design with 4 treatments and 5 repetitions of 5 birds in each experimental unit, for a period of 42 days. The treatments consisted of replacing the commercial concentrate with different levels of larvae meal (HDL), as follows: T1: 100% concentrate; T2: 88% concentrate and 12% HDL; T3: 83% concentrate and 17% HDL and T4: 78% concentrate and 22% HDL. The productive variables evaluated were: final weight, weight gain and feed conversion. The quality variables were: carcass weight, carcass yield, breast and leg yield. The results obtained for productive parameters in the birds did not show differences ($P > 0.05$), the carcass quality indicators showed differences in the performance of the ham leg, with treatment 1 being the one that obtained the best results ($P < 0.05$). The best breast development was obtained in T4 (34.21% of the of carcass weight). It was concluded that the inclusion of domestic fly larvae meal generates a development similar to chickens fed with conventional feed. On the other hand, the use of this meal in diets for broilers reduces production costs by 40%, being a good feeding strategy in poultry farms.

Key words: alternative food, feed conversion, sustainable production, weight gain.

Introducción

En Colombia la avicultura, representada por las actividades de producción de huevos y carne de aves ha tenido un continuo crecimiento en los últimos 50 años, convirtiéndose en la principal alternativa para la seguridad alimentaria por sus características nutricionales y precios accesibles para todos los estratos sociales (Bohórquez, 2014). Según los reportes de FENAVI (2019), la demanda de estos productos tiende a incrementarse según el crecimiento poblacional de la nación, circunstancia que obliga a los avicultores a prepararse y generar nuevas alternativas para la sostenibilidad de sus producciones; principalmente en la alimentación, debido al inestable precio de los ingredientes esenciales en la dieta de las aves y la necesidad de importar más del 90% de materias primas como maíz, soya y sorgo, utilizadas para la elaboración de concentrados, como alimento principal de las granjas avícolas (Curiquén et al., 2006); factores que han generado sobrecostos de producción y pérdidas a los avicultores, al hacer que el negocio no sea rentable y mucho menos sostenible (López et al., 2012).

En este contexto, resulta fundamental la implementación de nuevas alternativas alimentarias que, además de satisfacer los requerimientos nutricionales de las aves, contribuyan a mejorar los parámetros productivos y la calidad de las canales a un menor costo, fomentando así la productividad y sostenibilidad del sector avícola. Con este propósito, se vuelve imprescindible utilizar materias primas nacionales y explorar nuevas fuentes de alimentación. Entre ellas, destaca la producción de larva de mosca doméstica (*Musca domestica* L.) como suplemento en la dieta de pollos de engorde. Investigaciones recientes han demostrado que las aves alimentadas con larvas o harina de larvas experimentan mejoras en sus características productivas, especialmente en la ganancia diaria de peso (GPD) y el rendimiento de las canales. Además, estudios relacionados con la calidad de la carne han evidenciado un aumento significativo en la jugosidad, ternura, color y sabor en los pollos alimentados con un 20% de harina de larvas (Khan et al., 2015).

Sumado a lo anterior, los nutrientes que contiene esta harina en relación con la materia seca, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo y cenizas son similares a los reportados en harina de soja o pescado (Pretorius, 2011); resultando una excelente fuente nutricional que favorece el desarrollo de las aves durante todas las etapas de producción. Además, se ha demostrado que la suplementación con harina de larvas de mosca no induce a enfermedades como la erosión o la molleja, no muestra toxicidad en el tracto gastrointestinal de las aves y no genera estrés en los órganos de los pollos de engorde (Hwangbo et al., 2009).

Por esto, la harina de larva de mosca doméstica se convierte en un ingrediente dietario benéfico para los sistemas de producción avícola nacional, al generar una reducción en los costos de alimentación y en los índices de contaminación ambiental, mediante el aprovechamiento o reciclaje de nutrientes, factores indispensables para un sistema de producción sostenible (Lazo et al., 2010).

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la inclusión de harina de larva de mosca común (*Musca domestica* L.) en la alimentación de pollos de engorde de la línea Cobb, sobre los parámetros productivos, la calidad de la canal y la viabilidad económica en un sistema avícola tradicional.

Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó por un periodo de 42 días en la Granja Experimental Francisco de Asís, de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos, ubicada en el municipio de Soracá, en la zona centro del departamento de Boyacá. Se utilizaron 100 pollos de línea comercial Cobb de un día de edad, alojados en un galpón de 3,9 metros de largo por 3,2 metros de ancho, cubierto por un techo de Eternit y con una cama de cascarilla de arroz de 15 cm de espesor, acogiendo las especificaciones

de la Resolución 3652 del 2014 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), “por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de engorde y se dictan otras disposiciones”. Con el fin de controlar las condiciones medio ambientales y obtener un entorno óptimo para el desarrollo de los animales. El galpón fue dividido en cuatro secciones; cada una correspondió a un tratamiento y en cada uno se ubicaron un bebedero y comedero automático.

Para la producción de la harina de larva se diseñó una galera de cría de mosca, con un tamaño de 2 m de ancho por 3 m de largo y 2 m de alto, el cual se le colocó un techo en plástico negro calibre 10, la estructura se forró en polisombra al 75%, dentro de esta instalación se hicieron estantes en madera de tres niveles, con una medida de 40 cm de ancho, 160 cm de largo y 12 cm de alto cada uno; entre los niveles se utilizó una distancia de 25 cm, los estantes se forraron con plástico negro calibre 10 con una capacidad promedio de 40 libras de estiércol. Una vez se recolectó el estiércol porcino, se trasladó a la galera donde se mantuvo en constante observación, para después de seis días continuar con la separación del sustrato y la extracción de las larvas para realizar el protocolo de lavado y secado (120°C /45 minutos), posteriormente se molieron para terminar con un producto en forma de harina.

Después de la obtención de la harina de larva de mosca doméstica, se evaluó el contenido nutricional de las larvas de mosca doméstica (Tabla 2), mediante análisis bromatológico según el método de análisis químico proximal en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Fundación Juan de Castellanos de Tunja, obteniendo un contenido del 36% de proteína bruta.

Las aves se ubicaron en el galpón previamente adaptado y desinfectado y distribuidas en un diseño experimental completamente al azar, definido por cuatro tratamientos (cada uno con 25 pollos) y cinco repeticiones identificadas con diferente color, siendo cinco pollos una unidad experimental.

Los tratamientos experimentales consistieron en la sustitución del concentrado comercial (Tabla 1.) a partir de los 21 días de edad de las aves por diferentes niveles de harina de larva de mosca doméstica (HDL), de la siguiente manera: T1: 100% concentrado; T2: 88% concentrado y 12% HDL; T3: 83% concentrado y 17% HDL y T4: 78% concentrado y 22% HDL.

Las evaluaciones de parámetros productivos se realizaron semanalmente, mediante el pesaje del alimento y de las aves, el diligenciamiento de registros respectivos y la determinación de ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia, logrando así datos reales de todos los animales.

A los 42 días del experimento, se escogieron al azar 10 aves por tratamiento para ser sacrificadas y realizar el estudio de calidad de las canales, mediante el uso de balanzas digitales, micrómetros pie rey, medidores de pH y termómetros digitales. Se determinó el rendimiento en canal y de las presas primarias (pechuga, pierna pernil) y secundarias (menudencias, hígado). Los datos obtenidos fueron procesados por ANOVA, siguiendo la siguiente ecuación:

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

Y_{ij} = Variable respuesta en la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i .

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Cuando se determinó significancia, la diferencia entre medias de los tratamientos se comparó utilizando la prueba de Tukey con un nivel de significancia de ($p < 0,05$), empleando el paquete estadístico SPSS 15.

Al finalizar la investigación se realizó el análisis económico mediante la valoración de costos de las dietas suministradas (concentrado comercial y harina de larva) en cada tratamiento y su relación con el kg de peso obtenido. Para los costos de la obtención de la harina de larva, se tomaron en cuenta las adecuaciones de las galerías, la mano de obra para el procesamiento de la harina y el transporte del sustrato (porquinaza), totalizando un valor de \$800 pesos por kg de harina de larva producida.

Resultados y discusión

En la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos de las variables productivas peso vivo final, ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia, las cuales no mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$), en relación al suministro de harina de larva de mosca doméstica (HDL) en cada tratamiento. Se evidencia que se puede reemplazar hasta un 22% de concentrado por harina de larva en pollos en etapa de engorde, sin afectar las variables de producción de mayor importancia en las avícolas, debido posiblemente a la composición química de esta harina que satisface los requerimientos nutricionales de los pollos de la línea comercial Cobb en la etapa de engorde.

Se observa que, para peso vivo final, no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$), aunque se determina que los pollos de engorde del tratamiento T3 obtuvieron mayor peso (1764,05 g) comparado con los tratamientos T1, T2, y T4 con una diferencia en peso del 2,53%, 2,01% y 4,58% respectivamente. Resultados similares a los obtenidos por Pro *et al.* (1999), indican que no se presentan diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos; sin embargo, el experimento prueba que el aporte de

energía y proteína proveniente de la harina de larvas, al generar un desarrollo similar en los pollos alimentados con piensos convencionales. Así mismo, se observó que aunque no todos los factores dietéticos fueron óptimos, la ganancia de peso total de los pollos que consumieron la dieta con larvas fue semejante a la de los pollos testigo, lo que sugiere que las larvas pueden usarse eficazmente en la alimentación de las aves, debido a la excelente calidad de proteína que ofrece esta.

Además, se pueden mejorar los índices de conversión y eficiencia alimenticia como lo afirma Pazmiño (2007), al mencionar que las raciones de hoy día deben ser ricas en proteínas con el fin de que el ave haga un buen trabajo como la renovación de plumas o la ganancia de carne; sin embargo, hay que tener en cuenta que las proteínas son la materia de construcción de los músculos y tejidos del cuerpo, pero más importante es su perfil de aminoácidos. En el experimento tanto la conversión como eficiencia alimenticia, los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento T3 con una conversión de 1,91 y una eficiencia alimenticia de 0,51 así mismo los pollos de los tratamientos T2 y T4 que también se suplementaron con harina de larva presentaron mejores resultados con 2,06 - 0,44 y 1,97- 0,50 respectivamente, que los animales alimentados con concentrado comercial. Sin embargo, los resultados pueden variar, ya que el desarrollo de las aves está influenciado por una serie de factores como el tipo de alimento suministrado, línea o estirpe, manejo, condiciones ambientales, entre otros (Rosario y Urbina, 1998).

En relación con los indicadores de calidad (Tabla 4) se determinaron rendimientos de canal caliente superiores del 72% y rendimientos de pechuga sobre el 30% de la canal, en las aves que consumieron harina de larva, mientras que las aves del tratamiento control mostraron menores pesos, principalmente a nivel de la pechuga (<30%), carcasa, hígado y menudencias, contrario a los datos reportados de la variable pierna pernil, que presentó diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$) y el rendimiento inferior lo obtuvo el T4 (13,82%). Esto se debe posiblemente, debido al alto contenido proteico (36%) y de aminoácidos esenciales que contiene la larva de mosca, que según Pro et al. (1999), no poseen materias primas como el maíz o la soya, pero la cantidad y calidad de los nutrientes pueden cambiar según la etapa de maduración de las larvas (Okah y Onwujiariri, 2012).

De otra parte, al realizar el análisis económico se determinó que la harina de larva de mosca doméstica puede ser incluida en las dietas de pollos de engorde, tanto nutricional como económicamente, ya que se logra disminuir el costo de alimentación hasta en un 40% con sustitución del concentrado comercial hasta el 22%. Lo que constituye un beneficio para los avicultores al reducir considerablemente los costos de producción, sin afectar los indicadores zootécnicos ni la calidad del producto final para su comercialización.

Tabla 1. Composición química de alimento comercial y la harina de larva utilizada en el experimento.

Alimento	Cantidad (%)			
	MS	PB	EE	MM
Concentrado	87	19	2,5	8,0
Harina de larva	90,5	36,96	24,61	14,71

MS= Materia Seca; PB= Proteína Bruta; EE= Extracto Etéreo; MM= Material mineral.

Tabla 2. Análisis bromatológico de la harina de larva de *Musca domestica* L., según el método de análisis químico proximal.

Composición	Cantidad (%)		
	Laboratorio 1	Laboratorio 2	Desviación Estándar
Humedad	9,2	9,75	0,38
Materia seca	90,80	90,20	0,18
Proteína	34,52	39,41	3,45
Grasas	26,54	22,68	2,72
Cenizas	13,06	16,36	2,33

MS= Materia Seca; PB= Proteína Bruta; EE= Extracto Etéreo FC= Fibra Cruda; MM= Material mineral.

Tabla 3. Variables zootécnicas evaluadas en el estudio.

Ítem	TRATAMIENTOS				MEDIA±ER	CV	TUKEY
	1	2	3	4			
GP(kg)	1176	1196	1210	1134	1177 ±31,83	24,79	NS
PF (kg)	1719	1728	1764	1683	1721 ±34,55	18,39	NS
CA	2,26	2,06	1,91	1,97	2,04±0,12	7,38	NS
EA	0,44	0,9	0,51	0,50	0,48 ±0,03	7,01	NS

GP=Ganancia de Peso; PF=: Peso Final; CA= Conversión alimenticia; EA: Eficiencia alimenticia; ER= Error típico; CV=Coefficiente de variación.

Tabla 4. Variables de calidad de la canal.

Ítem	TRATAMIENTOS				MEDIA±ER	CV	TUKEY
	1	2	3	4			
Peso canal(g)	1290	1428	1351	1381	1362±27,9	7,1	NS
Rendimiento canal (%)	74,14	76,06	73,10	76,57	74,96±1,04	4,1	NS
Peso pechuga (g)	378	437	428	472	429 ±15,2	12,28	NS
Rendimiento pechuga (%)	29,29	30,54	31,73	34,21	31,44 ±0,77	8,5	NS
Peso pierna pernil (g)	201	210	195	190	199 ±4,2	7,3	NS
Rendimiento pierna pernil (%)	15,61a	14,72ab	14,49ab	13,82b	14,66 ±0,22	5,4	0,015

ER= Error típico; CV=Coeficiente de variación.

Conclusiones

Se evidenció que la sustitución del concentrado comercial hasta un 22% por harina larva de mosca (*Musca domestica* L.) afecta positivamente el rendimiento productivo de pollos de la línea Cobb en la fase de engorde, además al implementarla en la dieta, se logra disminuir los costos de producción en un 40% de los costos totales, indicando que su utilización puede ser una buena estrategia de alimentación para las granjas avícolas tradicionales y tecnificadas. Se observó que la adición de harina de larva de mosca (*Musca domestica* L) en la dieta de engorde tiene un impacto positivo en la calidad de los canales, especialmente en el desarrollo de las presas primarias, destacándose la pierna pernil.

Referencias bibliográficas

- Bohórquez, V. (2014). Perspectiva de la producción Avícola en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. 33 pp. <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12149/1/AVICULTURA.pdf>
- Curiquén, E. y González, H. (2006). Uso de manano oligosacáridos como una alternativa a los antibióticos. *Circular de Extensión Técnico Ganadera*, 32, 41-50.
- FENAVI. (2015). Federación Nacional de Avicultores de Colombia-FENAVI.
- Hwangbo, J., Hong, E., Jang, A., Kang, K., Kim, W. y Park, B. (2009). Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. *Journal of Environmental Biology*, 30(4), 609-614.
- Khan, S., Khan, U., Sultan, A., Khan, M., Hayat, U. y Shahid, S. (2015). Evaluating the suitability of maggot meal as a partial substitute of soya bean on the productive traits, digestibility indices and organoleptic properties of broiler meat. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 10, 1-8.
- Lazo, G., Zabal, M. y Baires, R. (2010). *Uso de larva de mosca domestica (Musca domestica L.) en diferentes porcentajes, como suplemento en la alimentación de codorniz (Coturnix coturnix japónica) en fase de engorde* (tesis de pregrado). Universidad de El Salvador.
- López, F., Caicedo, A. y Alegría, G. (2012). Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. *Revista MVZ. Córdoba*, 17(3), 3236-3242.
- Okah, U. y Onwujiariri, E. (2012). Performance of finisher broiler chickens fed maggot meal as a replacement for fish meal. *Journal of Agricultural Technology*, 8(2), 471-477.

- Pazmiño, A. (2007). *Análisis Comparativo del Rendimiento de Pollos de Engorde en la Vía a la Costa por Efecto del Suministro de Alimento Balanceado Preinicial en su Dieta* (tesis de maestría). Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Pretorius, Q. (2011). *The evaluation of larvae of Musca domestica (common house fly) as protein source for broiler production* (tesis de doctorado). University Stellenbosch.
- Pro, M., Cuca, G., Becerril, P., Bravo, M., Bixler, C. y Pérez, H. (1999). Estimación de la energía metabolizable y utilización de larva de mosca (*Musca domestica* L.) en la alimentación de pollos de engorda. *Archivo Latinoamericano de Producción Animal*, 7(1), 39-51.
- Rosario, C. y Urbina, S. (1998). *Inclusión de la harina de larva de mosca doméstica (Musca domestica) en la dieta de pollos de engorde* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria.