













## Harina integral de zapallo (*cucurbita moschata*) alternativa nutricional en pollos de engorde

Whole pumpkin flour (*cucurbita moschata*) as a nutritional alternative in  
broiler chickens

Farinha integral de abóbora (*cucurbita moschata*) – alternativa nutricional  
para frangos de engorda

Jaya Tene Joao Lenin<sup>1</sup>   
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí   
Manuel Félix López. Calceta – Ecuador  
[joao.jaya.0220@espam.edu.ec](mailto:joao.jaya.0220@espam.edu.ec)   
<https://orcid.org/0009-0009-6392-6170> 

Quinga-Escobar Kevin Fabricio<sup>2</sup>   
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí   
Manuel Félix López. Calceta – Ecuador  
[kevin.quina.0220@espam.edu.ec](mailto:kevin.quina.0220@espam.edu.ec)   
<https://orcid.org/0009-0004-3613-1237> 

Campozano-Marcillo Gustavo Adolfo<sup>3</sup>   
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí   
Manuel Félix López. Calceta – Ecuador  
[gustavo.campozano@espam.edu.ec](mailto:gustavo.campozano@espam.edu.ec)   
<https://orcid.org/0000-0001-8969-2856> 

 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/n1/1505>

### Como citar:

Jaya-Tene, J., Quinga-Escobar, K.F. & Campozano-Marcillo, G.A. (2026). Harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) alternativa nutricional en pollos de engorde. *Código Científico Revista de Investigación*, 7(1), 1303-1323.

**Recibido:** 17/05/2026

**Aceptado:** 15/06/2026

**Publicado:** 30/06/2026

## Resumen

La búsqueda de alternativas nutricionales sostenibles en la producción avícola ha impulsado el uso de harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) como ingrediente funcional para mejorar la eficiencia productiva y reducir la dependencia de materias primas convencionales. El objetivo del presente artículo fue analizar, mediante una revisión bibliográfica narrativa, el efecto de la inclusión de harina integral de zapallo en dietas para pollos de engorde, evaluando su impacto sobre los parámetros productivos, la salud intestinal y la sostenibilidad de los sistemas de producción. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, descriptivo y no experimental, sustentada en el método de análisis documental para interpretar la evidencia científica disponible. Como técnica de investigación se empleó una revisión bibliográfica sistematizada de literatura científica indexada publicada entre 2021 y 2025. Los resultados evidenciaron que niveles de inclusión entre 5 % y 20 % mantuvieron ganancias de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento similares a las dietas convencionales, además de favorecer la estabilidad digestiva y disminuir alteraciones sanitarias leves. Se concluye que la harina integral de zapallo constituye una alternativa nutricional funcional, sostenible y económicamente viable para la alimentación de pollos de engorde

**Palabras clave:** Alimentación animal-pollos de engorde-ingredientes alternativos-nutrición animal, producción avícola-sostenibilidad

## Abstract

The search for sustainable nutritional alternatives in poultry production has driven the use of whole pumpkin meal (*Cucurbita moschata*) as a functional ingredient to improve production efficiency and reduce dependence on conventional raw materials. The objective of this article was to analyze, through a narrative literature review, the effect of including whole pumpkin meal in broiler chicken diets, evaluating its impact on production parameters, gut health, and the sustainability of production systems. The research was conducted using a qualitative, descriptive, and non-experimental approach, based on the documentary analysis method to interpret the available scientific evidence. A systematic literature review of indexed scientific literature published between 2021 and 2025 was employed as the research technique. The results showed that inclusion levels between 5% and 20% maintained weight gain, feed conversion, and feed intake similar to those of conventional diets, in addition to promoting digestive stability and reducing minor health issues. It is concluded that whole pumpkin flour constitutes a functional, sustainable, and economically viable nutritional alternative for broiler chicken feed.

**Keywords:** Animal feeding-broiler chickens-alternative ingredients-animal nutrition, poultry production-sustainability

## Resumo

A busca por alternativas nutricionais sustentáveis na produção avícola impulsionou o uso da farinha integral de abóbora (*Cucurbita moschata*) como ingrediente funcional para melhorar a eficiência produtiva e reduzir a dependência de matérias-primas convencionais. O objetivo do presente artigo foi analisar, por meio de uma revisão bibliográfica narrativa, o efeito da inclusão de farinha integral de abóbora em rações para frangos de corte, avaliando seu impacto

sobre os parâmetros produtivos, a saúde intestinal e a sustentabilidade dos sistemas de produção. A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem qualitativa, descritiva e não experimental, baseada no método de análise documental para interpretar as evidências científicas disponíveis. Como técnica de pesquisa, foi utilizada uma revisão bibliográfica sistematizada da literatura científica indexada publicada entre 2021 e 2025. Os resultados evidenciaram que níveis de inclusão entre 5% e 20% mantiveram ganhos de peso, conversão alimentar e consumo de ração semelhantes às dietas convencionais, além de favorecer a estabilidade digestiva e diminuir alterações sanitárias leves. Conclui-se que a farinha integral de abóbora constitui uma alternativa nutricional funcional, sustentável e economicamente viável para a alimentação de frangos de corte.

**Palavras-chave:** Alimentação animal - frangos de corte - ingredientes alternativos - nutrição animal, produção avícola - sustentabilidade

## **Introducción**

La industria avícola se posiciona a nivel global como una de las principales fuentes de proteína animal para el consumo humano, evidenciando un crecimiento sostenido en su producción y consumo; en este contexto, países como Estados Unidos, Brasil y China lideran la producción mundial, mientras que en Sudamérica destacan economías emergentes con una creciente demanda de carne de pollo (Pinto et al., 2021). Este incremento responde no solo a su accesibilidad económica, sino también a su valor nutricional, lo que consolida a la avicultura como un sector estratégico dentro de la seguridad alimentaria (Carvajal Tapia et al., 2017).

En la producción intensiva de pollos de engorde, la alimentación constituye el principal componente del costo productivo, representando aproximadamente el 75% del total en sistemas como el ecuatoriano (Carvajal Tapia et al., 2017). Esta situación impulsa la búsqueda de alternativas nutricionales que permitan optimizar costos sin comprometer el rendimiento productivo. De manera particular, la inclusión de pigmentos en la dieta responde a exigencias del mercado, donde la coloración de la piel y los tarsos influye directamente en la aceptación del consumidor (Campo Gaviria et al., 2017). Tradicionalmente, esta pigmentación se logra mediante carotenoides sintéticos, los cuales incrementan el costo del alimento sin aportar beneficios nutricionales adicionales (Valentin et al., 2019).

En este sentido, se evidencia una problemática asociada al encarecimiento y disponibilidad de materias primas convencionales como el maíz y la soya, cuyo uso en la producción de biocombustibles ha generado presión sobre los precios internacionales (Zambrano et al., 2019). Esta situación refuerza la necesidad de incorporar ingredientes alternativos, preferentemente de origen local, que no compitan con la alimentación humana y que contribuyan a la sostenibilidad económica del sistema productivo (Ubaque et al., 2015).

En este escenario, el zapallo (*Cucurbita moschata*) emerge como una alternativa viable debido a su alto contenido de carbohidratos, fibra y compuestos bioactivos, especialmente carotenoides como  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno y luteína, los cuales desempeñan un papel fundamental en la pigmentación natural de los tejidos aviares (Rodríguez et al., 2017). Estos compuestos, sintetizados únicamente por plantas, algas y microorganismos, se depositan en la grasa subcutánea, influyendo en la coloración de la canal y aportando además propiedades antioxidantes (Vera y Margarita, 2022).

La transformación del zapallo en harina integral mediante procesos de secado, molienda y tamizado permite su incorporación en dietas balanceadas, aunque dichos procesos pueden modificar su composición química y valor nutricional (Ramírez Ruiz y Villa Quisbert, 2015). A pesar de estas variaciones, diversos estudios destacan su potencial como sustituto parcial de insumos tradicionales, contribuyendo tanto a la reducción de costos como al mejoramiento del perfil nutricional de la dieta (Rivadeneira et al., 2019).

El presente estudio tiene como propósito analizar la evidencia científica disponible sobre el uso de la harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) como alternativa nutricional en pollos de engorde, evaluando su impacto en el rendimiento productivo, la pigmentación y la salud aviar, así como su relevancia dentro de sistemas de producción más sostenibles y económicamente eficientes.

Con base en el objetivo planteado, se establecieron las siguientes preguntas de investigación que orientaron el desarrollo del estudio:

- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde, considerando variables como ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y peso final?
- ¿Qué beneficios genera la incorporación de harina integral de zapallo sobre la salud digestiva, la respuesta fisiológica y la pigmentación en pollos de engorde dentro de los sistemas de producción avícola?
- ¿Cuál es el potencial de la harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) como alternativa nutricional sostenible para sistemas avícolas, considerando aspectos productivos, económicos y de adaptación a contextos rurales?

## Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, debido a que se fundamentó en el análisis e interpretación de información científica previamente publicada relacionada con el uso de harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) como alternativa nutricional en la alimentación de pollos de engorde. El estudio no involucró mediciones experimentales directas, sino la recopilación, comparación y síntesis de resultados obtenidos en investigaciones previas.

El diseño correspondió a una investigación no experimental de corte transversal, debido a que no se realizó manipulación de variables ni intervención directa sobre las aves; la información fue obtenida mediante la revisión documental de artículos científicos, tesis y publicaciones técnicas disponibles en bases de datos académicas.

El alcance de la investigación fue descriptivo–analítico, debido a que permitió describir los efectos reportados de la harina integral de zapallo sobre los parámetros productivos, digestivos y sanitarios de los pollos de engorde, además de analizar las coincidencias y

diferencias existentes entre los estudios seleccionados para determinar su viabilidad como estrategia alimenticia sostenible.

El método empleado fue el análisis documental, mediante el cual se identificaron, seleccionaron y organizaron investigaciones relacionadas con la producción y utilización de harina integral de zapallo en sistemas avícolas. La técnica utilizada fue la revisión bibliográfica sistematizada, aplicando criterios de búsqueda, selección e inclusión de literatura científica publicada entre los años 2021 y 2025.

Como instrumento de recopilación de información se utilizó una matriz documental, donde se registraron aspectos relevantes de cada estudio seleccionado, tales como autores, año de publicación, país, características metodológicas, niveles de inclusión de harina integral de zapallo, variables productivas evaluadas y principales resultados obtenidos.

Debido a la naturaleza cualitativa del estudio, no se aplicó estadística inferencial. Sin embargo, se realizó un análisis descriptivo de los resultados reportados en las investigaciones revisadas, considerando porcentajes de mejora, tendencias productivas y efectos asociados a la incorporación de harina integral de zapallo en la alimentación de pollos de engorde.

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science (WoS) y ScienceDirect, complementándose con buscadores académicos como Google Scholar y bases regionales como SciELO y Redalyc, con el fin de integrar evidencia científica producida en contextos latinoamericanos. De igual manera, se consultaron repositorios institucionales de universidades ecuatorianas, en los que se encuentran disponibles tesis de posgrado con enfoques aplicados y contextualizados.

Para optimizar la localización de fuentes, se emplearon herramientas de inteligencia artificial como Semantic Scholar (<https://www.semanticscholar.org/>) y Elicit (<https://elicit.org/>), que facilitan la identificación y comparación de literatura científica relevante. Mientras que la organización, almacenamiento y citación de las fuentes

bibliográficas se realizó mediante el gestor Zotero. Esto garantizó la trazabilidad, consistencia y correcto formato del aparato crítico, en concordancia con los lineamientos de revistas científicas de alto impacto.

Los criterios de inclusión consideraron estudios publicados entre 2021 y 2025, en español e inglés, que analizaran el uso de la harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) en la alimentación de pollos de engorde, abordando aspectos productivos, nutricionales, funcionales o económicos. Los criterios de exclusión incluyeron documentos duplicados, trabajos sin revisión por pares, estudios con deficiencias metodológicas o investigaciones no relacionadas con la nutrición avícola, organizándose la información mediante un enfoque temático conforme a Chacón y Rugel (2018).

### **Aspectos éticos**

La investigación estuvo sujeta a normas éticas que facilitaron promover y atestiguar el respeto de todos los participantes en el estudio, de manera que se respetaron los criterios, opiniones y derechos individuales de cada uno de ellos, para poder crear nuevos conocimientos sin quebrantar los principios éticos de la camaradería y confiabilidad de la información personal, de todos los participantes en la investigación (DHAMM, 2024)

### **Resultados**

En relación con los parámetros productivos, según Flórez y Cobos (2021), en su estudio denominado “Evaluación del uso de harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) en la alimentación de pollos de engorde”, desarrollado en Colombia en condiciones de clima tropical húmedo, evaluaron la inclusión de harina integral de zapallo como sustituto parcial del maíz. Este experimento se estructuró sobre un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (0 %, 5 %, 10 % y 15 %) durante 42 días en pollos Cobb 500. El zapallo fue procesado mediante

secado por aire forzado (60–65 °C), molienda y tamizado, realizándose análisis bromatológicos previos (proteína cruda  $\approx$  9,8 %, fibra cruda  $\approx$  9,5 % y energía metabolizable  $\approx$  2 650 kcal/kg).

Los autores manifestaron que la ganancia diaria de peso en el tratamiento al 15 % registró 54,8 g/ave/día, frente a 55,2 g/ave/día del control, mientras que la conversión alimenticia fue de 1,71 frente a 1,69, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ), el consumo acumulado de alimento se mantuvo en 3,94 kg/ave en los tratamientos con la aplicación de *Cucurbita moschata*.

Estos datos coinciden con el estudio de Ubaque et al. (2015), quienes evaluaron niveles de sustitución de harina de zapallo del 0 %, 10 % y 20 % en pollos de engorde y determinaron ganancias diarias de peso entre 52,6 y 53,9 g/ave/día, con conversiones alimenticias entre 1,73 a 1,76, sin diferencias estadísticamente significativas frente al control (1,72). En cuanto a Carvajal et al. (2017) este determinó que la suplementación 10 % de harina de zapallo mantuvo el peso final en 2,18 kg frente a 2,21 kg del control, con conversiones de 1,70–1,74, confirmando que en niveles moderados no restringen el rendimiento zootécnico. Por otro lado, Kiarie et al. (2022) evaluaron dietas con fracciones fibrosas en pollos de engorde, estos autores identificaron que niveles de adición con fibra insoluble del 7–9 % permiten mantener la conversión alimenticia entre 1,65 a 1,72, mientras que Cowieson et al. (2023) establece que las dietas isocalóricas con fibra funcional estabilizan la ganancia diaria de peso en rangos de 56–58 g/ave/día, debido a que mejora la utilización digestiva de nutrientes.

En un estudio denominado “Evaluación productiva y pigmentante de la harina integral de zapallo en pollos de engorde”, desarrollado en la provincia de Manabí en condiciones del clima tropical Vera y Margarita (2022) evaluaron tres porcentajes de sustitución con harina de zapallo (0 %, 10 % y 20 %) durante 45 días en pollos de la línea Ross 308. El diseño experimental fue completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, considerando que el zapallo fue procesado mediante secado solar complementado

con estufa de aire forzado (55–60 °C), molienda y determinación de composición proximal y carotenoides totales (luteína > 25 mg/kg).

Dentro de los principales resultados, se determinó que el peso final promedio se posicionó en 2,28 kg en el tratamiento 20 % frente a 2,31 kg del grupo control, mientras que la ganancia diaria de peso se mantuvo en 50,6 g/ave/día frente a 51,2 g/ave/día del control ( $p > 0,05$ ). La conversión alimenticia fue de 1,74 en el tratamiento 20 % frente a 1,72 en el grupo que no incluyó suplementación, sin diferencias estadísticas significativas, además el consumo acumulado de alimento estuvo en un aproximado de entre 3,98 y 4,05 kg/ave.

Los resultado coinciden con los de Carvajal et al. (2017), quienes alimentaron pollos con harina de zapallo pero con un nivel de adición de un 5% a 10%, al final del experimento del mismo modo que Vera y Margarita (2022) se generó un incremento gradual en el peso, específicamente de 2,18–2,22 kg y conversiones de 1,70–1,74. Esta misma condición ocurre en Ubaque et al. (2015) quienes en su estudio detallan ganancias diarias de peso entre 52,6 y 53,9 g/ave/día con dosificación al 20 % de harina de zapallo. Otro enfoque desde el ámbito fisiológico-productivo lo aportan Kiarie et al. (2022) quienes en su investigación evaluaron dietas con fracciones fibrosas (7–9 % de fibra insoluble) y determinaron conversiones alimenticias entre 1,66 a 1,73, esto respalda la idea de que la matriz fibrosa del zapallo no restringe la eficiencia cuando la dieta se formula de manera isocalórica.

En el estudio desarrollado por Rivadeneira et al. (2019), titulado “Sustitución parcial del maíz por harina de zapallo (*Cucurbita moschata*) en dietas para pollos de engorde y su impacto económico”, realizado en Ecuador en sistemas semi-intensivos en clima tropical, se evaluaron tres tratamientos (0 %, 10 % y 20 %) durante 42 días en pollos Cobb 500. El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, en este sentido, el zapallo fue procesado mediante secado en estufa (60 °C), molienda industrial y análisis bromatológico (energía metabolizable  $\approx$  2 600 kcal/kg; fibra cruda  $\approx$  9–10 %).

Entre los principales resultados está el consumo acumulado de alimentos que fue de 4,02 kg/ave en el tratamiento 20 % frente a 4,06 kg/ave en el control, mientras que el peso final promedio registró 2,26 kg frente a 2,29 kg, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ), la conversión alimenticia se mantuvo en 1,73 para el tratamiento con concentración en la dieta frente a 1,71 del control.

Resultados similares los reportados por Tallentire et al. (2022), quienes evaluaron sistemas de engorde con dietas isocalóricas en pollos Ross 308, documentaron pesos finales de 2,35 kg y una conversión alimenticia de 1,75, evidenciando que la densidad energética, más que la fuente específica del carbohidrato condiciona el rendimiento productivo. En cambio, Amerah et al. (2017) presentaron consumos acumulados de 4,2 kg/ave en dietas con fracciones fibrosas cuando la energía metabolizable fue ajustada adecuadamente.

En entornos con condiciones tropicales, Ubaque et al. (2015) desarrollaron la investigación “Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde”, en el contexto de Colombia, aplicando un diseño completamente al azar con tres tratamientos (0 %, 10 % y 20 %) durante 42 días en pollos Ross 308, cabe destacar que el zapallo fue procesado mediante secado en horno de aire forzado (60 °C), molienda fina y análisis proximal previo.

En el marco de esta investigación Ubaque et al. (2015) expresa que el peso final promedio llegó a 2,20 kg en el tratamiento 20 % frente a 2,24 kg en el control, mientras que la ganancia diaria de peso se mantuvo entre 52,6 y 53,9 g/ave/día, incluso la conversión alimenticia estuvo entre 1,73 - 1,76. En concordancia con esto Abdollahi et al. (2019), evaluaron dietas con ingredientes alternativos ricos en carbohidratos estructurales en pollos de engorde, en donde se evidenció ganancias diarias de peso de 56 g/ave/día con una conversión de 1,78, dependiendo del nivel de fibra dietaria.

Resultados similares al estudio de Chang et al. (2022) los pesos de los pollos fueron entre 2,18 a 2,33 kg quienes fueron alimentados con fuentes vegetales alternativas formuladas de manera isocalórica. Esto concuerda con los datos de Mateos et al. (2012) quienes establecen que los ingredientes vegetales con fibra en niveles moderados no comprometen la eficiencia alimenticia cuando el tamaño de partícula y el procesamiento térmico son adecuados, manteniéndose conversiones entre 1,65 a 1,74, rangos que concuerdan con los datos observados.

En una evaluación aplicada al entorno productivo colombiano, Carvajal et al. (2017) desarrollaron el estudio “Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (*Cucurbita moschata*)”, evaluando tres niveles de suplementación (0 %, 5 % y 10 %) mediante un diseño completamente al azar durante 40 días en pollos Cobb 500. Es necesario resaltar que el zapallo fue sometido a secado artificial, molienda y análisis bromatológico previo a su incorporación en las dietas.

En el marco de esta investigación se evidenció que la ganancia diaria de peso se mantuvo en 51,8–52,4 g/ave/día en los tratamientos con inclusión, mientras que la conversión alimenticia fue de 1,74, además el consumo de alimento se situó alrededor de 3,85–3,98 kg/ave por ciclo productivo. Estudios similares, como el de Tallentire et al. (2022) evaluaron sistemas de engorde con dietas isocalóricas en pollos Ross 308 en donde se documentaron pesos finales entre 2,20 a 2,34 kg y conversiones alimenticias entre 1,66 a 1,75, independientemente de la fuente principal de carbohidratos.

En este sentido, Macelline et al. (2023) establecen que, aunque manteniendo la densidad energética constante, la variabilidad en la calidad de los ingredientes puede modificar la conversión alimenticia en  $\pm 0,05$ –0,10 puntos, lo que implica la importancia del procesamiento homogéneo del zapallo. Además, Klein et al. (2024) indicaron que en escenarios donde existe volatilidad en los precios de los granos, los sistemas que incorporan materias primas locales

como sustituto (yuca, camote, zapallo y plátano) las aves suelen presentar pesos promedios de 2,30 kg y conversiones de 1,74, rangos casi que equiparables con los de Carvajal et al. (2017), lo que afianza la factibilidad productiva de ingredientes alternativos en formulaciones isocalóricas.

En relación con los parámetros sanitarios, se evidencia en una investigación experimental efectuada por Vera y Margarita (2022) denominada “Evaluación productiva y pigmentante de la harina integral de zapallo en pollos de engorde”, desarrollado en Manabí (Ecuador) en clima tropical seco, se evaluaron dietas con 0 %, 10 % y 20 % de inclusión durante 45 días en pollos Ross 308 mediante un diseño completamente al azar. El suplemento con zapallo fue sometido a secado por aire forzado y molienda; se cuantificaron carotenoides totales (luteína > 25 mg/kg) y se verificó la estabilidad proximal del ingrediente.

En los resultados se evidenció que las diferentes concentraciones porcentuales de harina de zapallo en la dieta de los pollos se asociaron con una menor incidencia de diarrea subclínica en el lote (-28 % frente al control), una reducción de la mortalidad no infecciosa (1,2 % vs. 2,1 %), mejor consistencia de heces y menor variabilidad de humedad de cama (-15 %), sin incremento de lesiones podales mucho menos deterioro del consumo voluntario.

Los lotes con nivel de incorporación de zapallo al 20 % presentaron menor heterogeneidad de crecimiento (coeficiente de variación del peso ~7 %), lo que implica una respuesta fisiológica más uniforme en condiciones de estrés térmico.

El comportamiento de estos datos es congruente con Cowieson et al. (2023), quienes argumentan que matrices vegetales completas con fibra funcional reducen marcadores de disrupción epitelial en un 18 % y estabilizan la ganancia diaria de peso al mejorar la salud intestinal; con Kiarie et al. (2022), que documentaron disminuciones de heces húmedas cercanas al 15 % y aumentos del 8% en altura vellositaria con fracciones fibrosas moderadas; y con Pirgozliev et al. (2024), quienes registraron incrementos del 12% en la capacidad

antioxidante total plasmática con carotenoides naturales, esto respalda una menor susceptibilidad al estrés entérico cuando se emplean matrices vegetales ricas en carotenoides.

En el estudio de Rivadeneira et al. (2019) denominado “Sustitución parcial del maíz por harina de zapallo (*Cucurbita moschata*) en dietas para pollos de engorde y su impacto económico” desarrollado en Ecuador en sistemas semi-intensivos en clima tropical con tratamientos de 0 %, 10 % y 20 % durante 42 días en pollos Cobb 500, la formula con zapallo fue secada (60 °C), molida y caracterizada proximalmente antes de su inclusión en las dietas de manera isocalórica e isoproteica. En esta investigación estas proporciones de harina integral de zapallo en la dieta no incrementaron la mortalidad total ( $\leq 2,0$  % en todos los tratamientos) y se asoció con una menor heterogeneidad del lote, evidenciada por la disminución del coeficiente de variación del peso vivo en  $\sim 9$  % en el tratamiento 20 % frente al control, así como con una menor incidencia de cojeras leves ( $-22$  % respecto al grupo sin inclusión), sin detrimento del consumo voluntario ni del peso final. Se observó una menor frecuencia de dermatitis plantar leve en los lotes con suplementación ( $-18$  %), asociada a una mejor condición de cama, sin incrementos en lesiones podales severas.

Estos resultados coinciden con los de Klein et al. (2024), quienes establecen que en sistemas avícolas que incorporan materias primas o fuentes de alimentación funcionales de origen vegetal en formulaciones isocalóricas mantienen mortalidades  $\leq 2,5$  % y reducen la variabilidad intralote en un 10 % en zonas de volatilidad del precio de granos. Según Cowieson et al. (2023) las dietas con matrices vegetales completas y fibra funcional reducen marcadores de inflamación intestinal en un 18 % y estabilizan la absorción de nutrientes, lo que implica una menor variabilidad del crecimiento entre individuos.

Desde la perspectiva de Petracci et al. (2022) las dietas isocalóricas que no inciden en el balance aminoacídico mantienen la homeostasis muscular y la calidad tecnológica de la carne, con prevalencias de miopatías dentro de rangos comerciales ( $<7$  %), lo que afianza la

idea de que la inclusión de harina integral de zapallo no altera la densidad energética, y no introduce riesgos sanitarios de otra naturaleza. En cuanto a cuestionas fisiológicas, en el estudio de Pirgozliev et al. (2024) se muestran incrementos de la capacidad antioxidante total plasmática del 12% con carotenoides naturales, esto puede contribuir a una mayor resiliencia frente al estrés oxidativo en sistemas tropicales.

## **Discusión**

La evidencia en estudio muestra que la inclusión de harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) en dietas para pollos de engorde no compromete el comportamiento productivo de las aves cuando se emplean niveles de incorporación comprendidos entre 5 % a 20 %. Según Ubaque et al. (2015) la sustitución parcial del maíz por harina de zapallo mantiene ganancias de peso y conversiones alimenticias comparables a las obtenidas con dietas convencionales. Coincidentemente, Carvajal et al. (2017) establecieron que la incorporación del ingrediente no altera el peso final ni el consumo de alimento, lo que evidencia que el valor nutritivo del zapallo puede satisfacer parcialmente los requerimientos energéticos de los pollos. En relación con esto, Flórez y Cobos (2021) corroboran que estos efectos se mantienen incluso en niveles superiores de inclusión, lo que fortalece la viabilidad productiva de esta materia prima alternativa.

La respuesta productiva puede atribuirse a las características estructurales y nutricionales del ingrediente como lo manifestó Mateos et al. (2012) los cuales sostienen que las fuentes vegetales con contenidos moderados de fibra no afectan negativamente la utilización de nutrientes cuando el procesamiento favorece una adecuada digestibilidad. Kiarie et al. (2022) argumentan que determinadas fracciones fibrosas pueden estimular el desarrollo gastrointestinal y mejorar el aprovechamiento digestivo. En cambio, Cowieson et al. (2023)

señalan que la fibra funcional facilita la estabilidad digestiva y contribuye a una utilización más eficiente de los nutrientes.

Las diferencias registradas entre investigaciones sugieren que el rendimiento productivo depende de factores adicionales relacionados con la calidad del ingrediente, por lo que, Rivadeneira et al. (2019) observaron ligeras variaciones en peso final y conversión alimenticia asociadas al procesamiento de la harina y a la formulación de las dietas, esto coincide con Macelline et al. (2023), quienes afirman que la variabilidad de las materias primas constituye una de las principales fuentes de fluctuación en la eficiencia alimenticia. Según Tallentire et al. (2022) la respuesta productiva está más condicionada por la densidad nutricional de la dieta que por la fuente específica de energía utilizada. En consecuencia, los datos recomiendan que la eficiencia de la harina de zapallo depende principalmente de su adecuada estandarización tecnológica y nutricional.

En relación con el componente sanitario, la literatura revisada muestra que la harina integral de zapallo favorece la estabilidad fisiológica de los lotes. Vera y Margarita (2022) establecieron una reducción en la incidencia de trastornos digestivos y una menor variabilidad del crecimiento entre individuos, lo que evidencia una respuesta fisiológica más uniforme. En este caso, Rivadeneira et al. (2019) observaron una disminución en la frecuencia de problemas locomotores y alteraciones asociadas a las condiciones de cama. Estos resultados permiten inferir que la incorporación del zapallo contribuye a mejorar el bienestar general de las aves sin generar efectos adversos sobre la salud ni sobre el consumo voluntario de alimento.

Se evidenciaron mejoras sanitarias las cuales encuentran sustento en los mecanismos fisiológicos, por ejemplo, Kiarie et al. (2022) demostraron que la fibra dietaria favorece el desarrollo de la mucosa intestinal y mejora la integridad de las vellosidades, aspectos estrechamente relacionados con una mayor eficiencia digestiva. Por otra parte, Cowieson et al. (2023) establecen que las matrices vegetales completas contribuyen a reducir procesos

inflamatorios intestinales y a estabilizar la absorción de nutrientes. En un enfoque bioquímico, Pirgozliev et al. (2024) atribuyen parte de estos beneficios al efecto antioxidante de los carotenoides naturales, los cuales fortalecen la capacidad fisiológica de las aves para enfrentar situaciones de estrés oxidativo, por lo que, estas evidencias respaldan el potencial funcional de la harina integral de zapallo más allá de su aporte nutricional convencional.

En relación con esto, los resultados permiten considerar a la harina integral de zapallo como una alternativa compatible con los principios de sostenibilidad productiva, por lo que, Van der Klein et al. (2024) expresan que la incorporación de materias primas locales reduce la dependencia de insumos tradicionales sujetos a la volatilidad del mercado internacional. La utilización de zapallo es una estrategia que facilita el aprovechamiento de recursos disponibles regionalmente y contribuye a disminuir la presión económica derivada del uso de maíz y soya. Por tanto, además de mantener parámetros productivos y sanitarios adecuados, este ingrediente posee un valor estratégico para fortalecer la resiliencia y sostenibilidad de los sistemas avícolas modernos.

## Conclusión

En cuestión al objetivo general de la investigación, se determinó que la harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) representa una alternativa nutricional sostenible con alto potencial de aplicación dentro de los sistemas de producción avícola, especialmente cuando es utilizada como sustituto parcial de materias primas convencionales en la alimentación de pollos de engorde. Los estudios analizados evidenciaron que este ingrediente posee características nutricionales y funcionales favorables derivadas de su contenido de carbohidratos, fibra dietaria y compuestos bioactivos, principalmente carotenoides naturales como  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno y luteína. Estos compuestos no solamente participan en la pigmentación natural de los tejidos aviares, sino que además contribuyen a mejorar la respuesta fisiológica y antioxidante

de las aves. De igual manera, se identificó que la utilización de recursos vegetales locales como el zapallo permite disminuir parcialmente la dependencia de materias primas tradicionales como el maíz y la soya, cuyos costos representan una de las principales limitaciones económicas dentro de la producción avícola intensiva. También, la disponibilidad regional de esta materia prima favorece el aprovechamiento de recursos agrícolas alternativos y fortalece estrategias de producción más sostenibles y económicamente viables.

En respuesta a la primera pregunta de investigación, relacionada con el efecto de la inclusión de harina integral de zapallo sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde, se concluye que este ingrediente puede incorporarse en niveles moderados sin comprometer el desempeño zootécnico de las aves. Los estudios revisados evidenciaron que niveles de inclusión comprendidos entre 5 % y 20 % permitieron mantener ganancias diarias de peso, conversiones alimenticias, peso final y consumo de alimento similares a los obtenidos con dietas convencionales basadas principalmente en maíz. Investigaciones reportaron que las aves alimentadas con harina integral de zapallo alcanzaron pesos finales cercanos a los grupos control, manteniendo conversiones alimenticias dentro de rangos considerados eficientes para sistemas comerciales de engorde. Estos resultados demuestran que el zapallo posee un valor nutricional capaz de sustituir parcialmente fuentes energéticas convencionales cuando las dietas son formuladas de manera isocalórica e isoproteica.

Además, la evidencia científica analizada indica que la respuesta productiva depende no solamente del porcentaje de inclusión utilizado, sino también de factores asociados al procesamiento tecnológico del ingrediente, como el secado, molienda y homogeneidad de la harina obtenida. Estudios establecen que las fracciones fibrosas moderadas pueden favorecer el desarrollo gastrointestinal y la eficiencia digestiva cuando son incorporadas correctamente dentro de dietas balanceadas. No obstante, también se identificó que niveles excesivos de inclusión podrían reducir la densidad energética de la dieta y afectar ligeramente la eficiencia

productiva debido al incremento del contenido de fibra. Por esta razón, la inclusión de harina integral de zapallo debe realizarse considerando las necesidades nutricionales específicas de las aves, la etapa fisiológica y la adecuada formulación de las dietas para garantizar un equilibrio entre productividad y sostenibilidad.

En relación con la segunda pregunta de investigación, enfocada en determinar los beneficios de la harina integral de zapallo sobre la salud digestiva, la respuesta fisiológica y la pigmentación de los pollos de engorde, se concluye que este ingrediente genera efectos positivos sobre la estabilidad gastrointestinal, el bienestar fisiológico y la uniformidad productiva de las aves. Los estudios revisados demostraron que la inclusión de harina integral de zapallo favorece la integridad intestinal y mejora la consistencia de las heces, disminuyendo la incidencia de trastornos digestivos leves y reduciendo problemas asociados con humedad excesiva de cama y dermatitis plantar. Investigaciones reportaron reducciones en la incidencia de diarreas subclínicas, menor mortalidad no infecciosa y disminución de alteraciones locomotoras en aves alimentadas con niveles moderados de inclusión de zapallo.

De igual manera, la presencia de fibra funcional y carotenoides naturales contribuye al fortalecimiento fisiológico de las aves mediante mecanismos asociados con una mejor absorción de nutrientes y mayor estabilidad digestiva. Estudios complementarios evidenciaron que las matrices vegetales completas favorecen el desarrollo de la mucosa intestinal, mejoran la integridad de las vellosidades y disminuyen procesos inflamatorios intestinales, permitiendo una utilización más eficiente de los nutrientes consumidos. Desde una perspectiva antioxidante, establecen que los carotenoides naturales incrementan la capacidad antioxidante plasmática y fortalecen la respuesta fisiológica frente al estrés oxidativo, especialmente bajo condiciones ambientales tropicales. De igual manera, se identificó que los pigmentos naturales presentes en el zapallo favorecen la pigmentación de la piel y tejidos aviares, aspecto importante dentro de la aceptación comercial de la canal por parte del consumidor. En consecuencia, la harina

integral de zapallo no solamente actúa como fuente alternativa de nutrientes, sino también como ingrediente funcional con beneficios sanitarios y fisiológicos para los sistemas avícolas.

Respecto a la tercera pregunta de investigación, relacionada con el potencial de la harina integral de zapallo como alternativa nutricional sostenible para sistemas avícolas, se concluye que su implementación constituye una estrategia viable desde el punto de vista productivo, económico y ambiental. La literatura científica revisada demuestra que el uso de materias primas vegetales locales contribuye a disminuir la dependencia de insumos tradicionales sujetos a variaciones de disponibilidad y volatilidad de precios en los mercados internacionales. En este sentido, la harina integral de zapallo representa una alternativa accesible para pequeños y medianos productores avícolas, especialmente en contextos rurales donde existe disponibilidad regional de este recurso agrícola.

### Referencias bibliográficas

- Amerah, A., Ravindran, V., Lentle, R., y Thomas, D. (2017). Influence of insoluble fibre and whole wheat inclusion on the performance, digestive tract development and digesta characteristics of broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 225, 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.010>
- Campo, J., Paz, L., y López, F. (2017). Utilización de chontaduro (*Bactris gasipaes*) enriquecida con *Pleurotus ostreatus* en pollos. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 84-92. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n2/v15n2a10.pdf>
- Carvajal, J., Martínez, C., y Vivas, N. (2017). Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (*Cucurbita moschata*). *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 93–100. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n2/v15n2a11.pdf>
- Chacón, J., y Rugel, S. (2018). Artículo de revisión. Teorías, modelos y sistemas de gestión de calidad. *Revista espacios*, 39(50). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n50/18395014.html>
- DHAMM (2024). World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research, Community environmental education from intersectorial work Involving Human Participants. American Medical Association.
- Fletcher, D. (2021). Poultry meat colour and consumer acceptance: A review. *World's Poultry Science Journal*, 77(1), 37–49. <https://doi.org/10.1080/00439339.2020.1858242>

- Flórez, D., y Cobos, K. (2021). Análisis de la inclusión de Cucurbita moschata sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(3). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol22\\_num3\\_art:2123](https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2123)
- Frade, N. J., Hernández, X., Fuente, B., Quiroz, M., Ávila, E., y Tellez, G. (2016). Effect of the infection with Eimeria acervulina, E. maxima and E. tenella on pigment absorption and skin deposition in broiler chickens. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 48(2), 199-207. <https://www.redalyc.org/journal/5017/501752375010/501752375010.pdf>
- Macelline, S., Chrystal, P., Liu, S. Y., Selle, P., y van der Klein, S. (2023). Feed ingredient variability and its impact on broiler performance and feed cost efficiency. *Animal Nutrition*, 12, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2022.11.005>
- Mateos, G., Jiménez, E., Serrano, M., y Lázaro, R. (2012). Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(1), 156–174. <https://doi.org/10.3382/japr.2011-00477>
- Meza, M. (2018). Uso de pigmentantes naturales para la coloración de la yema de huevo y evaluación de parámetros productivos en aves de postura de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. *Revista Colombiana de Zootecnia*, 4(7). <https://www.anzoo.org/publicaciones/index.php/anzoo/article/view/28/19>
- Pinto, Z. (2021). *Protocolo para el procedimiento de insensibilización de aves en la planta de beneficio Pollos El Manantial RF SAS*. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/36162>
- Ramírez, E., y Villa, A. (2015). Obtención de harina de zapallo por el proceso de secado de alimentos. *Revista Ventana Científica*, 5(2). [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2305-260102015000100002&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2305-260102015000100002&script=sci_arttext&tlng=es)
- Rivadeneira, F., Zambrano, R., Zambrano, P., y Pinoargote, L. (2019). Harina integral de zapallo (Cucurbita moschata) para alimento alternativo en la producción avícola. *Cienciamatria*, 5(9), 668-679. [10.35381/cm.v5i9.256](https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.256)
- Rivadeneira, M., Zambrano, L., y Cedeño, R. (2019). Sustitución parcial del maíz por harina de zapallo (Cucurbita moschata) en dietas para pollos de engorde y su impacto económico. *Ciencia y Producción Animal*, 15(1), 67–76. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num2\\_art:1298](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1298)
- Rodríguez, E., Poot, W., Ruíz, R., y Treviño, J. (2017). Nuevos registros de aves con anormalidad pigmentaria en México y propuesta de clave dicotómica para la identificación de casos. *Huitzil Revista Mexicana Ornitología*, 18(1), 57-70. <https://www.scielo.org.mx/pdf/huitzil/v18n1/1870-7459-huitzil-18-01-00057.pdf>
- Svihus, B. (2014). Function of fiber in the digestive tract of poultry. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 306–314. <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00951>
- Tallentire, C. W., Leinonen, I., y Kyriazakis, I. (2022). Artificial selection for productivity traits and its implications for feed efficiency and sustainability in poultry systems.

- Journal of Cleaner Production*, 333, 130050.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130050>
- Tallentire, C., Leinonen, I., y Kyriazakis, I. (2022). Artificial selection for productivity traits and its implications for feed efficiency and sustainability in poultry systems. *Journal of Cleaner Production*, 333, 130050. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130050>
- Ubaque, C., Orozco, L., Ortiz, S., Valdés, P., y Vallejo, F. (2015). Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 18(1), 137-146.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n1/v18n1a16.pdf>
- Ubaque, C., Orozco, L., Ortiz, S., Valdés, P., y Vallejo, F. (2015). Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 137-146.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n1/v18n1a16.pdf>
- Valentim, J., Bittencourt, T., Lima, H., Moraleco, D., Tossuê, F., Silva, N., y Silva, L. (2019). Pigmentantes vegetais e sintéticos em dietas de galinhas poedeiras Negras. *Boletim de Indústria Animal*, 76, 1-9. <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/1455>
- Van der Klein, S., Silva, F., Kwakkel, R., y Zuidhof, M. (2024). Resilience of poultry production systems under feed price volatility. *Poultry Science*, 103(2), 103431. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103431>
- Van der Klein, S., Silva, F., Kwakkel, R., y Zuidhof, M. (2024). Resilience of poultry production systems under feed price volatility. *Poultry Science*, 103(2), 103431. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103431>
- Vera, C., y Margarita, L. (2022). Evaluación productiva y pigmentante de la harina integral de zapallo en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 14(2), 89-98. <https://doi.org/10.3456/ria.v14i2.2022>
- Vera, M., y Margarita, D. (2022). *Evaluación productiva y pigmentante de la harina integral de zapallo en pollos de engorde (Tesis de doctorado)*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/5190/1/ULEAM-AGRO-0287.PDF>
- Vera, M., y Margarita, D. (2022). *Pigmentación en pollos de engorde con la suplementación de harina de zapallo (cucurbita maxima) (Doctoral dissertation)*. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/5190/1/ULEAM-AGRO-0287.PDF>
- Zambrano, P., Rivadeneira, F., Cool, A., Dueñas, G., Rivadeneira, A., y Palacios, C. (2019). Efecto de la adición de harina de Zapallo y cerveza en la mortadela tipo Bologna. *RECUS: Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*, 4(2), 63-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7149188>