

Contenido de proteína y características físicas del huevo de guajolote criollo: una revisión

Protein content and physical characteristics of the Creole turkey egg: revision: a review

Alejandro Vargas-Cornejo^b, Erick Alfredo Zúñiga-Estrada^c, Filogonio Jesús Hernández-Guzmán^d, Alejandro Rodríguez-Ortega^e, Elba Ronquillo de Jesús^f, Diana María Sifuentes-Saucedo^g, Diego Zarate-Contreras^h, Leodan Tadeo Rodríguez-Ortega^a

Abstract:

The Creole turkey is a source of meat and eggs for low-income families in Mexico, moreover, the sale of eggs and live birds provide an economic resource, however, the increase in urban areas has reduced its production and development, currently they are on the verge of disappearing. The objective of this work is to describe the physical characteristics of the egg and its protein content, omega 3 and yolk colour. The turkey egg has a protein content similar to that of chicken (11.4 vs 11.7%), lutein and zeaxanthin are the xanthophylls responsible for the yellow color of the yolk, the DSM colorimetric range is an economical, practical and effective instrument, the breast contains approximately 10 to 16% crude protein, the omega 3 content in raw breast is around $0.58 \pm 0.16\%$ and boiled $0.48 \pm 0.23\%$. In conclusion: the Creole turkey egg is an excellent source of protein, omega-3 fatty acids, and a pigment with antioxidant effects. The egg is larger than a chicken egg. It is necessary to promote its production to prevent its extinction.

Keywords:

Egg, color, protein

Resumen:

El guajolote criollo aporta carne y huevo para las familias de escasos recursos en México, además, la venta del huevo y aves vivas representan un recurso económico, sin embargo, el incremento de las zonas urbanas ha reducido su producción y desarrollo, actualmente se encuentran a punto de desaparecer. El objetivo de este trabajo es describir las características físicas del huevo y su contenido de proteína, omega 3 y color de la yema. El huevo de guajolota tiene un contenido de proteína similar al de gallina (11.4 vs 11.7%), la luteína y zeaxantina son las xantofilas responsables del color amarillo de la yema, el abanico colorimétrico de DSM es un instrumento económico, práctico y eficaz para evaluar el color de la yema, la pechuga contiene aproximadamente entre 10 y 16 % de

^a Autor de correspondencia: Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Ingeniería en Producción Animal | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-6561-4263>, Email: ltrodriguez@upfim.edu.mx

^b Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Maestría en Ciencias en Desarrollo Agrotecnológico Sustentable | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0002-2064-9854>, Email: 2304080001@upfim.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Área Académica de Química | Mineral de la Reforma, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0001-7174-0255>, Email: erick_zuniga@uaeh.edu.mx

^d Universidad Autónoma Chapingo | Departamento de Ingeniería Agroindustrial | Texcoco, Estado de México | México, <https://orcid.org/0000-0003-2223-8346>, Email: fjesushg@hotmail.com

^e Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Ingeniería en Agrotecnología | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-9716-4778>, Email: arodriguez@upfim.edu.mx

^f Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Dirección de Investigación y Posgrados | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-7403-660X>, Email: eronquillo@upfim.edu.mx

^g Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Ingeniería en Producción Animal | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-8384-7941>, Email: dmsifuentes@upfim.edu.mx

^h Universidad Autónoma Chapingo | Colegio de Postgraduados Campus Montecillo | Texcoco, México | México, <https://orcid.org/0000-0002-1466-1032>, Email: zarate.diego@colpos.mx

proteína cruda, el contenido de omega 3 en la pechuga cruda rondas el 0.58 ± 0.16 % y hervida el 0.48 ± 0.23 %. En conclusión: el huevo de guajolote criollo es una fuente excelente de proteína, ácido graso omega 3, pigmento con efectos antioxidantes, el huevo es de mayor tamaño que el huevo de gallinas. Es necesario impulsar su producción para evitar su extinción.

Palabras Clave:

Huevo, color, proteína

Introducción

El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo gallopavo*) es una especie avícola que fue domesticada en México (Figura 1), es un componente esencial en la avicultura de traspatio, apreciado por su carne, huevos, huesos y plumas, sin embargo, el avance de las zonas urbanas ha ocasionado una reducción en su producción debido a la pérdida de su hábitad, la introducción de guajolotes comerciales como el Nicholas 700, hibrid converter, B.T.U. Premium®, seleccionados para la producción de carne y que ahora están desplazando al guajolote criollo, por tal motivo es necesario impulsar su desarrollo [1]. Su crianza está muy relacionada con el autoconsumo, fiestas familiares, celebraciones religiosas y en ocasiones especiales se usa como un obsequio de alto valor cultural. Los guajolotes criollos (Figura 1) son aves que han tenido escasa selección genética, presentan elevada variación en tamaño, peso y color de plumas. Aquino-Rodríguez *et al.* (2003) mencionaron que la diversidad de colores (blanco, negro, rojo, gris, pinto) que se puede observar en su plumaje son un indicativo del grado de cruzamiento. El objetivo de este trabajo es describir las características físicas del huevo y su contenido de proteína, omega 3 y color de la yema.



Figura 1. El guajolote criollo, presenta una diversidad de colores en sus plumas, A: guajolote gris, B: Apareamiento del guajolote gris, C: guajolote pinto: gris y rojo, D: guajolote bronceado (Imágenes propias: aves de la unidad avícola-UPFIM).

Producción nacional de guajolote

El SIACON (2024) menciona que la producción de nacional de guajolote en pie en el 2024 fue de 79.48% y en canal del 81.85%, el Estado de México fue el que mayor producción presentó en ese año: 11.5% de la producción nacional. El SIAP (2023) reportó que el Estado de Hidalgo en el 2023 produjo 169 439 guajolotes, equivalentes a 978 toneladas de carne en canal, el mayor consumo de carne de guajolote se observó en los meses de mayo y diciembre, lo que coincide con días festivos y fiestas navideñas, sin embargo, al comparar estos datos con los respecto a los del año 2021, se observó una disminución de la producción de esta especie de más del 3.5%. lo que demuestra que una reducción en su producción lo que sitúa esta especie en peligro de extinción. Los precios elevados de los concentrados o alimentos comerciales también son un factor que afecta el crecimiento de la meleagricultura.

La viruela en guajolotes criollos

Jiménez *et al.*, (2007) mencionaron que la viruela aviar (Figura 2) es una enfermedad ocasionada por el *Avipoxvirus* (Familia Poxviridae), en Francisco I. Madero Hidalgo se presenta en los meses de junio a octubre, esta enfermedad ocasiona una mortalidad hasta del 100% en pavitos de en desarrollo.



Figura 2. Viruela aviar en guajolotes criollos, A: guajolote criollo de 5 semanas con viruela, B: viruela interna en el tejido ocular, C: viruela en una hembra de 7 meses, D: Viruela en un macho de 12 meses (Imágenes propias).

Características físicas externas

Peso de huevo

El huevo de guajolota criolla (Figura 3) es de mayor tamaño en comparación con los de gallina criolla, también más grande que el de pato (*Anas platyrhynchos domesticus*), gallina de guinea (*Numida meleagris*) y codorniz (*Coturnix coturnix*). Sogunle *et al.* (2017) observaron que el peso promedio del huevo de gallina se encuentra alrededor de los 60 g, el pato 63 g y guinea 37 g. Mientras que, Hernández-Guzmán *et al.* (2011) encontraron que el huevo de guajolota criolla tiene un peso promedio de 81.94 ± 0.89 g. por otra parte, Camacho-Escobar *et al.* (2008) clasificaron el huevo de guajolotas criollas de acuerdo con su peso: con 53.8 g son considerados chicos, con 59.6 g medianos, con 62.7 g grandes y de 72.9 g extragrandes. Portillo-Salgado *et al.* (2020) mencionaron que los factores principales que afectan el tamaño del huevo son el genotipo y edad de las hembras, también, registraron características físicas externas como el largo y ancho y observaron que el largo de huevo de guajolotes criollos fue de 5.25 ± 0.80 cm, el ancho: 3.45 ± 0.81 cm y el peso de huevo 75.54 ± 8.07 g.

Largo y ancho de huevo

El largo y el ancho de huevo son características físicas externas (Figura 3) importantes para la industria avícola, de estas características depende del tipo y tamaño de empaque [10]. Galic *et al.* (2018) observaron que el huevo de guajolote de primer ciclo de postura tuvo un largo de 65.76 ± 1.98 mm y un ancho de 45.78 ± 1.24 mm. El huevo incrementa el largo, ancho y peso conforme aumenta la edad de las hembras, lo que ocasiona un ajuste en el tipo de empackado, las hembras que inician postura o de primer ciclo producen piezas de huevo pequeñas.

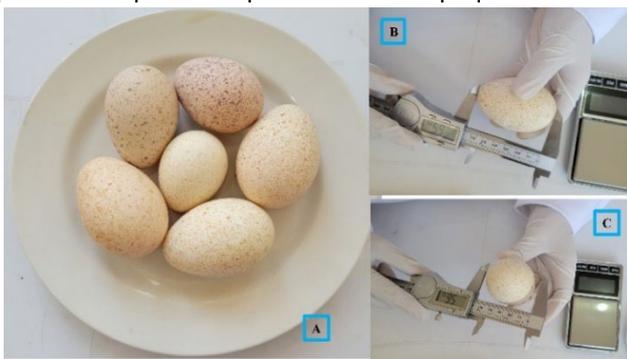


Figura 3. Huevo de guajolote criollo [A], Largo o diámetro polar [B], Ancho o diámetro ecuatorial [C] (Imágenes propias).

Características físicas internas

Peso de la clara

La clara o albumina (Figura 4) en su mayoría está compuesta por agua y proteínas como: ovoalbúmina,

ovotransferrina, ovomucoide, ovomucina y lisozima [12], Portillo-Salgado *et al.* (2020) observaron que el promedio de peso de la clara de huevo de guajolotas criollas fue de 40.60 ± 5.80 g. El huevo de guajolota contiene mayor cantidad de clara que el huevo de gallina. Rodríguez-Ortega *et al.* (2024) observaron que el peso de la clara del huevo de gallina criolla fue de 35 g. El peso de la clara depende de la temperatura y tiempo de almacenamiento, la exposición del huevo a elevadas temperaturas ocasiona deshidratación y pérdida de peso.

Peso de la yema

El peso de yema (Figura 4) es una característica física interna, que pueden verse afectada por la edad, la nutrición y el estado de salud de la hembra, el aspecto de la yema debe ser firme, bien redondeada, si esta pierde firmeza y forma, son signos de un huevo viejo con un periodo largo de almacenamiento [13]. Galic *et al.* (2018) observaron que el peso de la yema de guajolotas de primer ciclo fue de 20.51 ± 0.74 g, en el segundo ciclo de postura aumentó el peso de la yema (25.46 ± 0.85 g), esto confirma que el peso de la yema incrementa con la edad de las hembras.



Figura 4. Peso de huevo [A], Peso de la clara y yema [B], Color de la yema [C] (Imágenes propias).

Peso del cascarón

El cascarón es el empaque natural del huevo, es orgánico y no contamina, las pérdidas por rupturas del cascarón ocasionan graves pérdidas económicas en la industria avícola, el peso promedio del cascarón es de 9 a 10 g, depende del tamaño del huevo y de la edad de las hembras [11].

Color de la yema

El contenido de xantofilas presentes en la dieta de las aves son las responsables de la intensidad de color amarillo o naranja en la yema [10]. Estos pigmentos están presentes en semillas y hojas. La luteína y zeaxantina son las xantofilas responsables del color amarillo [14], la intensidad de color de la yema puede modificarse a través

de los ingredientes del alimento. [15] Hernández-Martínez *et al.* (2025) observaron que la adición de achiote a la dieta de codornices incrementó el color de la yema. Las xantofilas y carotenoides de la ingesta dietética que se absorben y se depositan en la yema determina su color, que varía del amarillo pálido al naranja oscuro [16]. El abanico colorimétrico de DSM es un instrumento económico, práctico y eficaz (Figura 5), útil para pequeños productores que necesitan una herramienta para evaluar el color de la yema [10]. El consumo de yemas bien coloridas es beneficioso para la salud humana, debido a que la luteína y zeaxantina tienen efectos antioxidantes [17].

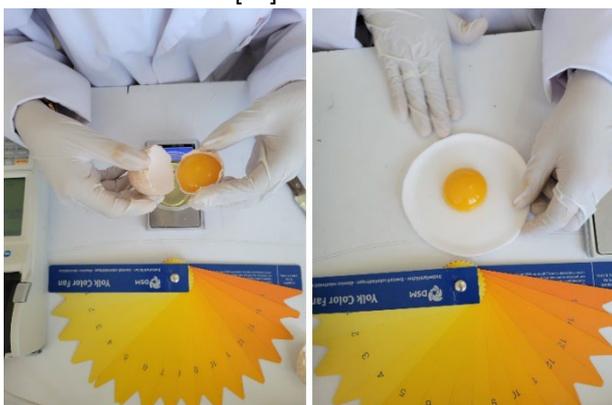


Figura 5. Evaluación de la intensidad de color en la yema utilizando el abanico de colores de DSM (Imágenes propias).

La alfalfa una alternativa en la alimentación

Guenther *et al.* (1973) reportaron que en la alfalfa predomina la luteína (72%), violaxantina (7%), neoxantina (10%) y contiene pequeñas cantidades de criptoxantina (7%) y zeaxantina (4%), la alimentación con alfalfa fresca (Figura 6) es una alternativa en la avicultura de traspatio para pigmentar la yema.



Figura 6. Pradera de alfalfa (A y B), alimentación de guajolotes criollos alimentados con alfalfa fresca finamente picada (C y D) (Imágenes propias).

Contenido de ácido α -linolénico

El ácido α -linolénico (C18:3n3) es esencial para el ser humano y el consumo de alimentos con elevado contenido de este ácido es beneficioso para la salud, este ácido se puede transformar en ácido eicosapentaenoico y posteriormente en ácido docosahexaenoico (DHA, C22:6n3) [7]. El DHA es esencial para el crecimiento y desarrollo funcional del cerebro. Cigarroa-Vázquez *et al.* (2022) observaron que el contenido de C18:3n3 en la pechuga de guajolote cruda fue de 0.58 ± 0.16 % y hervida presentó 0.48 ± 0.23 %.

Composición proteica del huevo

Medina-Cruz *et al.* (2020) mencionaron que el contenido de proteína cruda en el huevo de guajolote fue de 11.4 ± 0.35 % y concluyen que el huevo de guajolote tiene un contenido de proteína similar al de gallina (11.4 vs 11.7%). Mróz *et al.* (2014) encontraron que la clara contiene entre 9 y 10% de proteína y un 88% de agua, valores similares fueron encontrados por Sun *et al.* (2019), quienes reportaron que la albúmina representa la mayor parte del huevo aproximadamente un 60%, el 88% es agua y contiene 11% de proteína cruda.

Composición proteica de la carne

García *et al.* (2024) observaron que el contenido de proteína en la pechuga de guajolote se encuentra entre los 16 y 16.5% y el muslo contiene 14% de proteína. Sin embargo, 24 Drozd *et al.* (2022) observaron que la pechuga congelada de pavo presentó un contenido de proteína de 21 a 22%. La pechuga es una pieza con muy poco contenido de grasa (1.8 a 2.2%; Drozd *et al.*, 2022).

Conclusión

El huevo de guajolota criolla es un alimento con contenido de proteína similar al de gallina, de mayor tamaño a diferencia del de gallina y codorniz, contiene ácidos grasos y pigmentos beneficiosos para la salud, es importante impulsar su producción para evitar su extinción.

Referencias

- [1] Zamora-Martínez G, Carmona-Hernández O, López del Castillo-Lozano M, Arcos-Barreiro SI, Lozada-García JA. Caracterización fenotípica del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en localidades del Municipio de Ixhuacán de los Reyes en el Estado de Veracruz, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Anima* 2019: 6-9.
- [2] Aquino RE, Arroyo LA, Torres HG, Riestra DD, Gallardo LF., López YBA. El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz *Técnica Pecuaria en México* 2003; 41(2): 165-173.
- [3] Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), página consultada el 2 de mayo del 2025: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

- [4] Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) página consultada el 2 de mayo del 2025: <http://infosiap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- [5] Jiménez UG, Wiedenfeld DA, Parker PG. Viruela aviar en especies silvestres (Passeriformes) en la isla Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. *BRENESIA* 2007; 67: 29-34.
- [6] Sogunle OM, Ayoade AA, Fafiolu AO, Bello KO, Ekunseitan DA, Safiyu KK, Odutayo OJ. Evaluation of external and internal traits of eggs from three poultry species at different storage durations in tropical environment. *Nigerian Journal Animal Science* 2017; (2):177-189.
- [7] Hernández-Guzmán FJ, Rodríguez-Ortega A, Ronquillo de Jesus E, Mendoza-Pedroza SI, Aguilar-Méndez MA, Rodríguez-Ortega LT. Color de la yema y ácidos grasos del huevo de guajolote criollo y pato. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 12(1)e403: 1-12.
- [8] Camacho-Escobar MA, Hernández-Sánchez V, Ramirez-Cancino L, Sánchez-Bernal EI, Arroyo-Ledezma J. Characterization of domestic guajolotes (*Meleagris gallopavo gallopavo*) in tropical Mexico. *Livestock Research for Rural Development* 2008; 20(50): 1-23.
- [9] Portillo-Salgado R, Ruiz-Sesma B, Mendoza-Nazar P, Guadalupe Herrera-Haro J, Bautista-Ortega J, Cigarroa-Vázquez FA. Analysis of quality and prediction of external and internal egg traits in Mexican native turkey hens. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020; 32(9): 647-652. doi: 10.9755/ejfa.2020.v32.i9.2143
- [10] Rodríguez-Ortega LT, Segovia-Azpeitia S, Hernández-Guzmán FJ, Rodríguez-Ortega A, Pro-Martínez A, Estrada-Hernández M de la L. Effect of annatto and alfalfa on egg yolk pigmentation in Creole hens. *Agroproductividad* 2024; 17 (10): 45-52.
- [11] Galic A, Pliestic S, Janjecic Z, Bedekovic D, Filipovic D, Kovacev I, Copec K. Some Physical, Morphological, and Mechanical Characteristics of Turkey (*Meleagris gallopavo*) Eggs. *Brazilian Journal of Poultry Science* 2018; 20 (2): 317-324. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0679>
- [12] Hong QT and Benjakul S. Duck egg albumen: physicochemical and functional properties as affected by storage and processing. *Journal Food Science Technology* 2019: 1-12.
- [13] Roberts J. Factors affecting egg internal quality and eggshell quality in laying hens. *Journal of Poultry Science* 2004; 41: 161-177.
- [14] Patil S, Rao B, Matondkar M, Bhushette P, Sonawane KS. A review on understanding of egg yolk as functional ingredients. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 2022; 11 (4) e4627: 1-7. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.4627>
- [15] Hernández-Martínez VK, Rodríguez-Ortega A, Zúñiga-Estrada EA, Ronquillo de Jesús E, Hernández Guzmán FJ, Callejas-Hernández J, Rodríguez-Ortega LT. 2025. Efecto de la adición de achiote en la canal y color de la pechuga de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*). *XAHNI Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 6, 2025; 2 (4): 4-8*
- [16] Beardsworth PM, Hernandez JM (2007) Yolk colour - an important egg quality attribute. *International Poultry Production* 2007; 12(5): 17-18.
- [17] Yunitasari F, Jayanegara A, Ulupi N. Performance, egg quality, and immunity of laying hens due to natural carotenoid supplementation: A meta-analysis. *Food Science of Animal Resources* 2023; 43(2): 282-304. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2022.e76>
- [18] Guenther E, Carlson CW, Olson OE, Kohler GO and Livingston AL. Pigmentation of egg yolks by xanthophylls from corn, marigold, alfalfa, and synthetic sources. *Poultry Science* 1973; 52: 1787-1798.
- [19] Cigarroa-Vázquez FA, Granados-Rivera LD, Portillo-Salgado R., Ventura-Ríos J, Esponda-Hernández W, Hernández-Marín JA, Cruz-Tamayo AA and Bautista-Martínez Y. 2022. Fatty Acids Profile and Healthy Lipids Indices of Native Mexican Guajolote Meat Treated to Two Heat Treatments. *Foods* 2022; 11 (1509): 1-10. <https://doi.org/10.3390/foods11101509>
- [20] Medina-Cruz MF., Zaráte-Contreras D, Pérez-Ruiz RV, Arce-Vázquez MB, Rayas-Amor AA, Díaz-Ramírez M, Aguilar-Toalá JE, Rosas-Espejel M, Cruz-Monterros R G. Nutritional characteristics of different types of eggs. *Agroproductividad*, 16(12): 153-160.
- [21] Mróz E, Stepińska M, and Krawczyk M. Morphology and chemical composition of turkey egg. *Journal Applied Poultry Research* 2014; 23 :196-203. <https://doi.org/10.3382/japr.2013-00871>
- [22] Sun C, Liu J, Yang N and Xu G. Egg quality and egg albumen property of domestic chicken, duck, goose, turkey, quail, and pigeon. *Poultry Science* 2019; 0:1-6. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez259>
- [23] García Solaesa A, García-Barroso C, Romero C, Gonzalez C, Jimenez P, Pastor R. Nutritional composition and technological properties determining the quality of different cuts of organic and conventional Turkey meat. *Poultry Science* 2024; 103 (104331): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104331>
- [24] Drozd A, Orlova D, Kalyuzhnaya T, Mkrtychyan M, Kuznetsov Y. Effect of chilling regimes on the nutritional value of turkey meat. *International Journal of Veterinary Science* 2022; 11(2): 264-267. <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2021.106>