

Efecto de la adición de achiote en la canal y color de la pechuga de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica)

Effect of adding annatto on the carcass and breast color of quail (*Coturnix coturnix* japonica)

Vicki Katerine Hernández-Martínez^b, Alejandro Rodríguez-Ortega^c, Erick Alfredo Zúñiga-Estrada^d,
Elba Ronquillo de Jesús^e, Filogonio Jesús Hernández Guzmán^f, Judhit Callejas-Hernández^g,
Leodan Tadeo Rodríguez-Ortega^a

Abstract:

The quail (*Coturnix coturnix* japonica) is a domestic bird characterized by rapid growth and maturity. Males can be consumed from forty-five days of age and the meat is highly accepted by consumers. The objective of this research work was to evaluate the addition of annatto on carcass performance and breast color. Male quails (n=24) of twelve weeks of age were used, which were distributed in two treatments; Control: commercial feed without the addition of annatto, Achiote: Commercial feed added with 2.5% of annatto. The experimental design was completely randomized, the analysis of variance was performed with the Proc GLM procedure and the means were compared with the Tukey test (SAS, 9.0). The following variables were recorded: live weight, weight without feathers, breast weight, thigh weight, leg weight and breast color. The addition of annatto did not affect ($P>0.05$) the live weight, weight without feathers, weight of thighs, weight of legs, however, it did affect ($P<0.05$) the weight and color of the breast. The addition of annatto increased breast weight did not affect live weight, thigh and leg weight, and did not increase breast color; in the amount used in this study it did not show toxicity. In conclusion: the addition of annatto increased the color and weight of the breast, did not affect the live weight, weight of thigh and legs, in the amount used in this study did not show toxicity.

Keywords:

Quail, pigment, annatto, channel, breast

Resumen:

La codorniz (*Coturnix coturnix* japónica) es un ave domestica caracterizada por rápido crecimiento y madurez, los machos se pueden consumir desde los cuarenta y cinco días de vida, la carne tiene una excelente aceptación por los consumidores. El objetivo de este

^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: lrodriguez@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/0009-0001-8164-3387>, Email: vicki_kat@hotmail.com

^c 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

^d Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería | Mineral de la Reforma, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0001-7174-0255>, Email: erick_zuniga@uaeh.edu.mx

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

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

^g Universidad Politécnica de Francisco I. Madero | Ingeniería en Agrotecnología | Francisco I. Madero, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0002-7058-7639>, Email: jcallejas@upfim.edu.mx

trabajo de investigación fue evaluar la adición de achiote en el rendimiento de la canal y color de la pechuga. Se utilizaron codornices macho (n=24) de doce semanas de edad, las cuales fueron distribuidas en dos tratamientos; Control: alimento comercial sin adición de achiote, Achiote: Alimento comercial adicionado con 2.5% de achiote. El diseño experimental fue completamente al azar, el análisis de varianza se realizó con el procedimiento Proc GLM y las medias fueron comparadas con Tukey (SAS, 9.0). Se registraron las variables: peso vivo, peso sin plumas, peso de la pechuga, peso de muslos, peso de pierna y color de la pechuga. En conclusión: la adición de achiote no afectó ($P>0.05$) el peso vivo, peso sin plumas, peso de muslos, peso de piernas, sin embargo, sí afectó ($P<0.05$) el peso y color de la pechuga. En conclusión: la adición de achiote aumentó el color y el peso de la pechuga, no afectó el peso vivo, peso de muslos y piernas, en la cantidad utilizada en este estudio no mostró toxicidad.

Palabras Clave:

Codorniz, pigmento, achiote, canal, pechuga

Introducción

La carne de codorniz es considerada alternativa; aquella que no se consume habitualmente, que pertenece a especies silvestres que han sido criadas en cautiverio o semicautiverio, otra definición, es aquella carne que origina un platillo diferente a los comunes o que surge de procesos que no son los habituales.¹ Elena et al. (2013) observaron que la carne de codorniz tiene una composición nutricional similar a la carne de pollo (proteína: codorniz 18.01 vs pollo 18.05%, grasa: codorniz 2.95 vs 3.23%, humedad: codorniz 77.39 vs 74.01%), sin embargo, su consumo no es tan elevado, esto podría ser debido a la falta de acceso, escasa producción y conocimiento de las propiedades de esta carne.² La codorniz es un ave de tamaño pequeño, son aves precoces, con un crecimiento y desarrollo rápido, con excelente resistencia a enfermedades, debió a su rápido crecimiento requieren alimento con alto valor nutritivo, especialmente en proteína.³

La producción de codorniz es una alternativa para las familias de escasos recursos de México, se obtiene proteína animal, pueden comercializar carne y huevo, en un corto plazo debido a su rápido crecimiento y madurez. Vences-Macedo et al. (2024) mencionan que las codornices llegan a la madurez sexual con un peso de 180 a 190 g, a las 5 semanas de edad.⁴

Sotto et al., (2010) mencionan que la edad al sacrificio de codornices macho en engorda debe ser superior a las seis semanas de edad.⁵ Barraza-Santos et al., (2021) observaron que a los 55 días de edad las codornices tuvieron un peso al sacrificio de 138 ± 3.31 g, peso de pechuga 24.51 ± 0.5 g, peso de muslo 9.5 ± 0.18 g, peso de pierna 5.91 ± 0.16 g, peso de alas 5.14 ± 0.17 g.⁶

Bixa orellana L. (familia Bixaceae) conocida en México como achiote, tiene un alto contenido de carotenoides, principalmente bixina y norbixina, su color principal es de

anaranjado a rojo.⁷ El color de la piel de las aves de corral es proporcionado por los carotenoides, los cuales son pigmentos naturales presentes en semillas, flores y hojas, estos son adicionados en la dieta de las aves con el objetivo de pigmentar la piel y la carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de achiote en las características de la canal y el color de la pechuga de codornices.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en la Unidad Avícola de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, ubicada a 1900 m sobre el nivel del mar, el lugar tiene un clima templado-frío, con 17 °C de temperatura promedio anual y 540 mm de precipitación promedio anual en Tepatepec, Hidalgo México.⁸ Se evaluaron dos tratamientos: Control; codornices alimentadas con alimento comercial sin achiote, Achiote: codornices alimentadas con alimento comercial adicionado con achiote.

Alimentación de las aves

El alimento comercial cubrió las necesidades fisiológicas de las aves, el achiote utilizado fue una pasta comercial, en 100 g de alimento comercial se adicionó 2.5% de achiote (en 100 g de alimento se mezcló 100 mL de agua con 2.5 g de achiote).

Variables evaluadas en la canal

A las 24 semanas de edad se sacrificaron 10 aves de cada tratamiento y se registró el peso vivo, peso sin plumas, peso de la pechuga, peso de ambas piernas, peso de ambos muslos (Figura 1) y color de pechuga (Figura 2).



Figura 1. Cortes de la canal de codorniz alimentadas con y sin achiote.

Color

El color de la pechuga con piel fue evaluado con un colorímetro de la marca Konica Minolta CR-410 (Figura 2), calibrado antes de la evaluación, en este trabajo de investigación solo se reportan los valores de enrojecimiento (a) debido a que el achiote presentaba una tonalidad roja.



Figura 2. Color de la pechuga de codornices alimentadas con y sin achiote.

Resultados y discusión

Las codornices (*Coturnix coturnix japónica*) fueron domesticadas por primera vez en Japón, criadas especialmente por el sabor de su carne, tienen un rendimiento en canal del 75 al 78%, la carne tiene un contenido de proteína de 17 a $19 \pm 0.44\%$, es baja en grasa 9.21 a $13 \pm 0.18\%$,⁹ esta característica la hace una carne saludable para niños y adultos. En este experimento el peso vivo de las codornices no se afectó por la adición de achiote ($P > 0.05$), las aves que consumieron alimento comercial sin adición de achiote tuvieron similar ($P > 0.05$) peso vivo que las aves que fueron alimentadas con alimento adicionado con achiote (Figura 3).

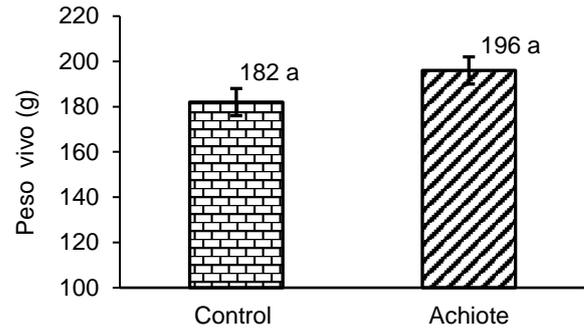


Figura 3. Peso vivo de codornices alimentadas con alimento comercial [Control] y alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

Las plumas son una característica única en las aves, son estructuras tubulares compuestas de beta-queratina, una de sus funciones principales en las aves domesticadas es proteger su cuerpo, mantenerlo caliente y seco (termo regulación), estas presentan colores brillantes y llamativos para atraer pareja, proteger su piel de la radiación solar y volar.¹⁰ Las codornices que consumieron alimento sin adición de achiote tuvieron similar peso de la canal sin plumas que las aves que consumieron alimento adicionado con achiote (Figura 4).

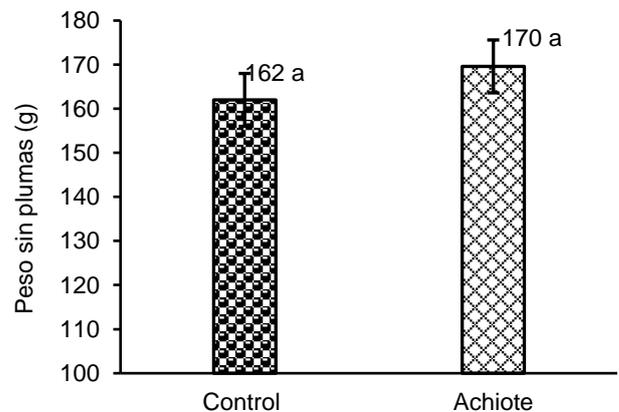


Figura 4. Peso sin plumas de codornices alimentadas con alimento comercial [Control] y alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

La pechuga es considerada el corte aviar con mayor valor agregado, es el corte con mayor cantidad de carne, está formada por los músculos *Musculus supracoracoideus* y *Musculus pectoralis*, debido a esto tiene una correlación muy fuerte con el peso de la canal. En la codorniz, la pechuga representa entre el 22 y el 36% del peso relativo de la canal.¹¹ Las codornices que consumieron alimento comercial adicionado con achiote tuvieron mayor peso de pechuga que las alimentadas con alimento comercial sin achiote (Figura 5). El peso de la pechuga de este trabajo

fue similar a los observados por Chrappa *et al.* (1992), quienes encontraron que el peso de la pechuga de codornices macho fue de 32.6 g.

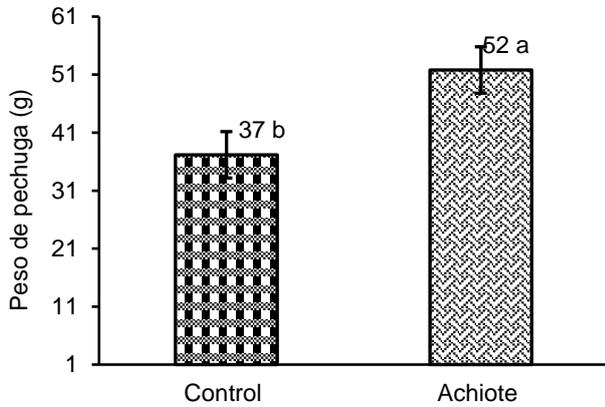


Figura 5. Peso de la pechuga de codornices que consumieron alimento comercial [Control] y alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

El peso de ambos muslos no se afectó ($P>0.05$) con la adición de achiote (Figura 6), las codornices que consumieron alimento adicionado con achiote tuvieron similar ($P>0.05$) peso de muslo que las que consumieron alimento comercial sin achiote (Figura 6). El peso de muslos de forma individual se observó entre los 8 y 10 ± 0.62 g, el peso de ambos muslos en este trabajo fue similar a lo reportado por Chrappa *et al.* (1992) quienes observaron un peso de muslos de 18.9 g.

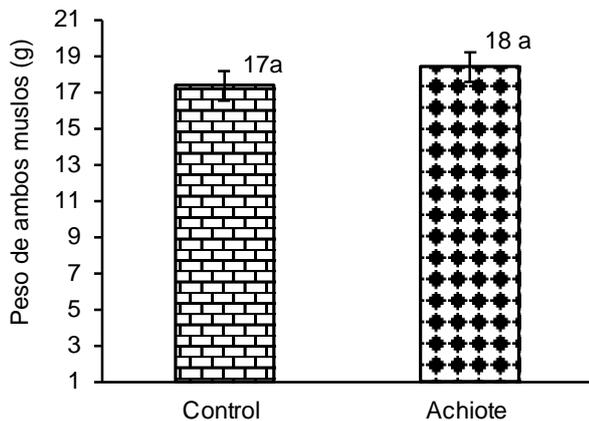


Figura 6. Peso de muslos de codornices que fueron alimentadas con alimento comercial sin achiote [Control] y alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

El peso de ambas piernas no se afectó ($P>0.05$) por la adición de achiote (Figura 7). Las codornices que consumieron alimento comercial sin achiote tuvieron similar ($P>0.05$) peso de piernas que las codornices que consumieron alimento comercial adicionado con achiote

(Figura 7). El peso de las piernas de este trabajo coincide con lo observado por Chrappa *et al.* (1992), quienes encontraron que el peso de ambas piernas fue de 17.0 g, el peso individual de las piernas se encontró entre los 5 y 6 ± 0.2 g.

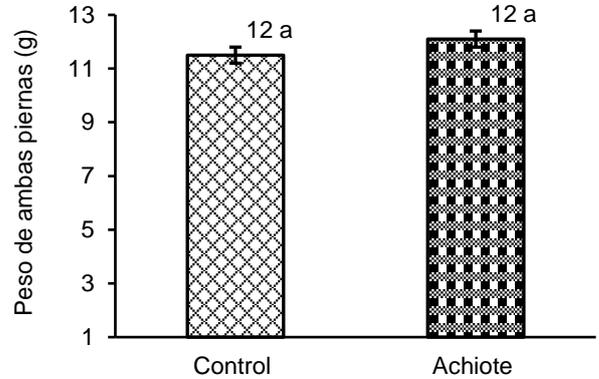


Figura 7. Peso de ambas piernas de codornices alimentadas con alimento comercial [Control] y aves alimentadas con alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

El contenido de carotenoides presentes en la dieta son los responsables del color de la piel en el pollo de engorda.¹³ Sin embargo, se ha registrado poca información del uso de pigmentos en la alimentación de codornices, en este trabajo se observó que la adición de achiote en el alimento comercial incrementó ($P<0.05$) el color de la pechuga (Figura 8).

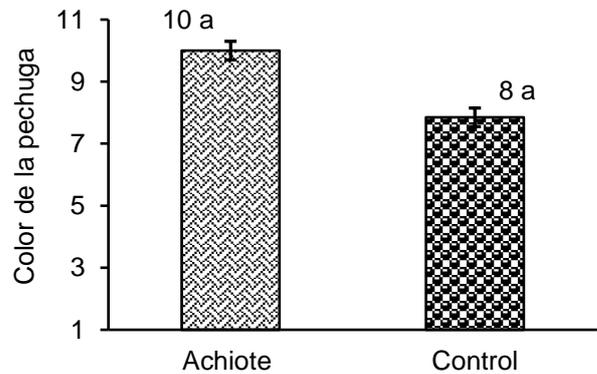


Figura 7. Color de la pechuga de codornices que fueron alimentadas con alimento comercial sin achiote [Control] y alimento comercial adicionado con achiote [Achiote].

Conclusión

La adición de achiote incrementó el color y peso de la pechuga, no afectó el peso vivo, peso de muslo y piernas, en la cantidad utilizada en este estudio no mostró toxicidad.

Agradecimientos

El autor de correspondencia agradece a la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero por el apoyo en la compra de alimento para las aves de la Unidad Avícola.

Pigments on Broiler Chicken Pigmentation and Performance. *Poultry Science*, 80: 320-326.

Referencias

- [1] María, V. C. (2017) Carnes alternativas: símbolo de las economías regionales. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 43(1):11-15.
- [2] Elena, C. M., De Basilio, V., Figueroa-Ruiz, R., Rivas, N., Martínez, S., Rodríguez, I. (2014) Composición química y evaluación microbiológica de salchichas de pollo y codorniz *Revista Científica*, XXIV (1): 11-17.
- [3] Vences-Macedo, E., Isidro-Antonio, G. J., Diego-Trinidad, M., Pro-Martínez, A., Zárate-Contreras, D., González-Cerón, F. (2024) Codorniz como alternativa para la producción de carne. *Agro-Divulgación*, 4(4): 67-71.
- [4] Zavala-Hernández, A., Flota-Bañuelos, C. O., Chab-Ruiz, A., Rosales-Martínez, V., Fraire-Cordero, S. (2023) Análisis sensorial de chorizo, salmuera y ahumado de *Coturnix coturnix* japónica alimentadas con Moringa oleifera y Leucaena leucocephala. *CIENCIA ergo-sum Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva* 30(2): 1-12.
- [5] Sotto Agüero, V. R., Issac, O. R., López, V. B., Uña, I. F. (2014) Inclusión de la harina de *Pennisetum purpureum* enriquecida con ensilado biológico de pescado en dietas para codorniz en la etapa de crecimiento-ceba. *Revista de producción animal*, 26(2): 1-8.
- [6] Barraza-Santos, G. C., Hernández-Martínez, C.A., Sinagawa-García, S.R., Luna-Maldonado, A. I., Flores-Girón, E., Kawas-Garza, J. R., López-Puga, J. C., Méndez-Zamora, G. (2021) Efecto de aceites esenciales de orégano en la calidad de la carne de codornices. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(2) e2709: 1-9.
- [7] Rivera-Madrid, R., Aguilar-Espinosa, M., Cárdenas-Conejo, Y., Garza-Caligaris, L. E. (2016) Carotenoid Derivates in Achioté (*Bixa orellana*) Seeds: Synthesis and Health Promoting Properties. *Frontiers in Plant Science*, 7(1406):1-7.
- [8] Rodríguez-Ortega, L. T., Rodríguez-Ortega, A., Hernández-Guzmán, F. J., Callejas-Hernández, J., Pro-Martínez, A., Leyva-Jiménez, H. (2020) Productive performance and egg physical characteristics of Tufted Creole and Marans hens. *Agroproductividad*, 13(10): 69-73.
- [9] Boni, I., Nurul, H., Noryati, I. (2010) Comparison of meat quality characteristics between young and spent quails. *International Food Research Journal*, 17: 661-666.
- [10] Terrill, R. S., Shultz, A. J. (2022) Feather function and the evolution of birds. *Biologicals Reviews*, 1-27.
- [11] Figueroa, C. D. N., Cruz, F. K., Kaneko, I. N., Basaglia, R. A., Oliveira, C. A. L., Almeida, F. L. A., Santos, T. C. (2023) Growth of breast muscles in European and Japanese quail raised in meat production system: a morphological analysis. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 95(4): e20200530
- [12] Chrappa, V., Sabo, V., Boda, K., Straznicka, A. (1992) A note on carcass characteristics of adult Japanese quail fed on recycled quail manure. *Journal of Animal and Feed Science* 1:171 - 175
- [13] Pérez-Vendrell, A. M., Hernández, J. M., Llauradó, L., Schierle, J., Brufau, J. (2001) Influence of Source and Ratio of Xanthophyll