

Notas científicas / Scientific notes

Sexado de codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica* L) por dimorfismo del plumaje a edades tempranas: 7, 14 y 21 días

Sexing of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica* L) by plumage dimorphism at early ages: 7, 14 and 21 days

Johnny Erick Del-Águila-Perea¹; Analy Nohely Aponte-Jaramillo²; Alonso Ramírez-García^{2*}

¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP, Yurimaguas, Loreto, Perú

²Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas - UNAAA, Yurimaguas, Loreto, Perú

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la precisión del sexado en codornices japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) mediante el dimorfismo sexual del plumaje, con el fin de identificar la edad más temprana a la que se puede determinar el sexo con alta certeza. La investigación se desarrolló en la Unidad Experimental de Avicultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), utilizando 2700 codornices recién nacidas por incubación artificial. Se realizaron tres evaluaciones de sexado basadas en la coloración del plumaje, llevadas a cabo a los 7 (T1), 14 (T2) y 21 (T3) días de edad, mediante observación directa: las hembras se identificaron por presencia de puntos negros en forma de cabeza de flecha en el pecho, mientras que los machos presentaron un plumaje uniforme de tonalidad beige. Las aves fueron criadas hasta los 35 días, edad en la que se confirmó el sexo con un 100% de certeza validando los resultados previos. El análisis estadístico, mediante la prueba de ji-cuadrado (χ^2), mostró diferencias significativas entre los T1 y T2, así como entre T1 y T3, mientras que no se encontraron diferencias significativas entre T2 y T3. Estos resultados sugieren que el sexado por dimorfismo en el plumaje es adecuado a partir de los 14 días (T2) y alcanza mayor confiabilidad a los 21 días (T3) de edad.

Palabras clave: certeza; coloración; hembras; machos; precisión

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the accuracy of sexing Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) using sexual plumage dimorphism, in order to identify the earliest age at which sex can be determined with high certainty. The research was conducted at the Poultry Experimental Unit of the National Agrarian University of La Molina (UNALM), using 2,700 newly hatched quails artificially incubated. Three sexing assessments based on plumage coloration were conducted at 7 (T1), 14 (T2), and 21 (T3) days of age, through direct observation: females were identified by the presence of black arrowhead-shaped spots on their breasts, while males had uniform beige plumage. The birds were raised until 35 days, at which age sex was confirmed with 100% certainty to validate previous results. Statistical analysis using the chi-square test (χ^2) showed significant differences between T1 and T2, as well as between T1 and T3, while no significant differences were found between T2 and T3. These results suggest that sexing by plumage dimorphism is adequate from 14 days of age (T2) and is most reliable at 21 days of age (T3).

Keywords: certainty; coloration; females; males; precision

Cómo citar / Citation: Del-Águila-Perea, J. E., Aponte-Jaramillo, A. N. & Ramírez-García, A. (2025). Sexado de codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica* L) por dimorfismo del plumaje a edades tempranas: 7, 14 y 21 días. *Revista Peruana de Investigación Agropecuaria*, 4(2), e114. <https://doi.org/10.56926/repia.v4i2.114>

Editor: Dr. Fred William Chu Koo 



Recibido: 29/05/2025

Aceptado: 02/10/2025

Publicado: 10/10/2025

* alonsoramirezgarcia1998@gmail.com (autor de correspondencia)

© Authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las actividades pecuarias de mayor desarrollo en el país (Gutiérrez, 2025), especialmente en la producción de carne y huevos (Melo et al., 2008). En este contexto, la crianza de codornices japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) representa una alternativa productiva viable por su valor nutricional y su potencial para generar empleo.

Sin embargo, un desafío persistente en las granjas comerciales es la falta de métodos efectivos para el sexado temprano. Actualmente, los productores deben esperar hasta los 42 a 45 días de edad para identificar el sexo con certeza mediante características sexuales secundarias (Vásquez & Ballesteros, 2020), lo que implica criar machos y hembras indistintamente (Moraes et al., 2022), incrementando los costos de producción, especialmente en sistemas orientados a la postura (Hortúa-López et al., 2021).

Aunque existen referencias internacionales que sugieren la posibilidad de realizar el sexado a partir de los siete días mediante la coloración del plumaje, esta técnica no ha sido validada científicamente en el ámbito nacional (Galíndez et al., 2009).

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad del sexado por dimorfismo sexual en el plumaje a los 7, 14 y 21 días de edad, con el fin de identificar el momento más adecuado para determinar el sexo con alta precisión y mejorar la eficiencia en la crianza de codornices.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Unidad Experimental de Avicultura de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), localizada en el distrito de la Molina, departamento de Lima, con una altitud de 243.7 m.s.n.m., 12° 05' 48" de latitud Sur y 76° 56' 53" de longitud Oeste, con una temperatura promedio anual de 22.2 °C y 82.2% de humedad relativa.

Toda la fase experimental se llevó a cabo en un galpón de crianza de codornices (27.4 m largo x 8.5 m ancho x 3 m alto) perteneciente a la misma unidad. Durante la primera semana, las aves fueron alojadas en tres cercos plásticos circulares (1.3 m diámetro x 50 cm altura), cubiertos con malla de pescador, equipados cada uno con una campana eléctrica, tres comederos lineales y tres bebederos tipo tongo. Se utilizó una cama de viruta de 3 cm de espesor.

A partir de la segunda semana, las codornices fueron trasladadas a cercos cuadrangulares con marco de madera (3.6 m x 1.5 m alto), también cubiertos con malla. Cada cerco contaba con calefacción hasta los 25 días, dos comederos tipo plato y dos bebederos tipo tongo, manteniendo la misma cama de viruta. Durante la crianza se manejó un rango de temperatura inicial de 35 °C en la primera semana, reducida gradualmente hasta los 30 °C en la tercera semana y estabilizada en 26-27 °C hasta los 25 días de edad. Se emplearon 2700 cotupollos de la variedad japónica, recién nacidos mediante incubación artificial a 37.8 °C, con 55-60% de humedad relativa, volteo automático de los huevos cada hora hasta el día 14 e incremento de la humedad a 65-70% en los tres días previos a la eclosión. Las aves se dividieron en tres grupos experimentales con tres repeticiones cada uno (150 cotupollos por unidad experimental/sexo).

Las codornices recibieron alimento formulado y preparado en la Unidad Experimental de Avicultura de la UNALM, suministrado ad libitum durante las fases de inicio (24% de proteína bruta y 2.900 kcal de EM/kg) y crecimiento (20% de proteína bruta y 2.800 kcal de EM/kg), acompañado de agua fresca cambiada diariamente. Para evitar accidentes, se acondicionaron los bebederos con mallas protectoras. La higiene del galpón se mantuvo con limpieza interdiaria, aplicación de desinfectante clorado, y uso de un pediluvio a base de cal. Entre ciclos de crianza, se dejó una semana de descanso sanitario. Durante el periodo de sexado, se administró 1 g de Complejo B por cada litro de agua.

El sexado se realizó a los 7, 14 y 21 días de edad, utilizando el dimorfismo sexual del plumaje como único criterio. Las hembras se identificaron por presentar puntos en forma de cabeza de flecha en el pecho, mientras que los machos mostraron una coloración rojiza uniforme en esa zona. El sexado se llevó a cabo en un ambiente con excelente iluminación natural. Tras cada evaluación, las aves fueron separadas por sexo en cercos diferenciados hasta los 35 días de edad, momento en el que se confirmó el sexo con una certeza del 100% según las características externas del plumaje.

El estudio respondió a la necesidad de contar con un método práctico, económico y funcional para determinar el sexo de codornices en etapas tempranas, mediante observación visual de características fenotípicas del plumaje.

Tabla 1.

Diseño experimental para la determinación del sexo a edades tempranas en codorniz japonesa (Coturnix coturnix japonica).

Tratamientos	Características del sexado (días)	Repeticiones/Sexo		N° Animales por repetición	N° Animales por tratamiento
		Macho	Hembra		
T1	7	3	3	150	900
T2	14	3	3	150	900
T3	21	3	3	150	900

Los resultados de las evaluaciones fueron analizados estadísticamente de forma manual mediante la prueba de ji-cuadrado (χ^2) (Calzada, 1982), lo que permitió determinar si existían diferencias significativas en la efectividad del sexado entre los tres tratamientos, basadas en la coloración del plumaje.

$$\chi^2 = \frac{\sum (f_{oi} - f_{ei})^2}{f_{ei}}$$

Donde:

χ^2 = Ji – Cuadrado.

F_{oi} = Frecuencia observada del sexo de la codorniz en el enésimo tratamiento.

F_{ei} = Frecuencia esperada del sexo de la codorniz en el enésimo tratamiento.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La **Tabla 2** evidencia que la edad influye significativamente en la precisión del sexado por coloración del plumaje. A los 7 días de edad (T1), la certeza fue baja (35.95%) y el porcentaje de fracaso elevado (64.05%), con diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) respecto a tratamientos posteriores, lo que indica que esta técnica no es confiable en etapas tempranas.

En cambio, a los 14 días (T2) se alcanzó una certeza promedio del (88.84%), mientras que a los 21 días (T3) se obtuvo la mayor precisión (94.89%). No se observaron diferencias estadísticas significativas entre T2 y T3, lo que sugiere que ambos momentos son igualmente efectivos.

Aunque el sexado a los 21 días (T3) presentó los mejores resultados absolutos, el realizado a los 14 días (T2) se considera el más conveniente, ya que permite una alta precisión sin demorar innecesariamente el proceso de identificación sexual.

Tabla 2.

*Relación entre la edad y la precisión del sexado en codornices (*Coturnix coturnix* japónica L) por coloración del plumaje.*

Repeticiones	Tratamientos		
	T1 Sexado a los 7 días	T2 Sexado a los 14 días	T3 Sexado a los 21 días
R1	37.89	90.26	95.35
R2	35.37	88.34	94.00
R3	34.59	87.91	95.34
Promedio de certeza (%)	35.95*	88.84**	94.89**
R1	62.11	9.74	4.67
R2	64.63	11.66	6.00
R3	65.41	12.09	4.66
Promedio de fracaso (%)	64.05*	11.16**	5.11*

Nota: * con diferencia estadística y ** sin diferencia estadística ($P < 0.05$).

Estos resultados son similares a lo reportado por Grimaldos (2020), quien indica que las codornices japonesas comienzan a manifestar características fenotípicas de dimorfismo sexual desde los 17 días de edad, aunque con un margen de fracaso aproximado del 15%. Sin embargo, a los 21 días, dichas características se hacen evidentes, lo que permite una identificación del sexo con un 99% de certeza. De igual manera, Emam et al. (2024) utilizaron la coloración del pecho para sexar codornices a los 21 días, alcanzando una certeza superior al 95%, con confirmación posterior a las cinco semanas. Además, Resende et al. (2005) corroboraron que el sexado por plumaje es confiable a los 21 días de edad, mientras que antes aumenta el riesgo de error, coincidiendo con la baja certeza en etapas tempranas.

Por otro lado, El Full & Ragab (2005) señalan que la longitud de la pierna en codornices japonesas permite un sexado temprano, preciso y económico desde los 24 días de edad, con una certeza (96.1% en hembras y 95.9% en machos), superando al método basado en la coloración del plumaje, que alcanzó una certeza del 95%. Asimismo, Homma et al. (1966) demostraron que el sexado mediante examen cloacal permite identificar con alta certeza (99%) el sexo de codornices japonesas desde el primer día de vida, basándose en diferencias morfológicas en la cloaca y, en particular los machos presentan una protuberancia central distintiva en forma de corazón, ausente en las hembras.

Por otro lado, Mahmoud et al. (2018) evaluaron el ritmo de emplume a los 7-10 días, mostrando que en esta edad las diferencias son solo de crecimiento (rápido o lento) y no de sexo, lo que explica la baja certeza del sexado por plumaje en etapas tan tempranas. De igual modo, la precisión del método puede verse afectada por el genotipo y el color del plumaje. Por ejemplo, Kirrella et al. (2023) reportaron que en líneas de plumaje blanco o claro la identificación es más ambigua, a diferencia de las líneas marrón silvestre, donde el dimorfismo es más evidente. De forma complementaria, Wegner et al. (2024) señalan que tanto el sexo como el genotipo influyen significativamente en la composición de la canal, resaltando la importancia de un sexado certero y temprano para la selección genética y productiva.

Mientras que, Szara et al. (2022) confirmaron que la morfometría geométrica es una herramienta eficaz para detectar dimorfismo sexual en cráneos de codornices japonesas, destacando la vista dorsal como la más efectiva, con un primer componente principal (PC1) de 33.05 %, al diferenciar claramente entre sexos, los machos presentaron fosas orbitarias más profundas y neurocráneos más angulados, a diferencia de las hembras que exhibieron forámenes magnum más estrechos. Aunque la vista caudal explicó mayor variación (PC1 = 41.21 %), su capacidad discriminativa fue limitada observando que el techo del cráneo era más delgado y largo en hembras. En la vista ventral (PC1 = 34.49 %), los cráneos de los machos tendieron a ser más anchos.

Finalmente, Pérez & Pérez (1974) afirman que el sexado en codornices japonesas es posible desde la primera semana de vida; sin embargo, esta afirmación difiere de lo reportado por Lucotte (1990), Ciriaco (1999) y Figueroa y Sulca (1999), quienes coinciden en que el sexado es realmente confiable a partir de la tercera semana, cuando las características sexuales externas son más evidentes.

CONCLUSIONES

La precisión del sexado por coloración del plumaje en codornices (*Coturnix coturnix japonica* L) mejora significativamente con la edad. A partir de los 14 días (T2), esta técnica se considera adecuada por su alto nivel de certeza, alcanzando su mayor confiabilidad a los 21 días (T3). En cambio, el sexado a los 7 días (T1) resulta prematuro y presenta una baja precisión, por lo que no se recomienda su aplicación en esa etapa temprana.

FINANCIAMIENTO

Propio.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Del Águila-Perea, J. E.

Curación de datos: Aponte-Jaramillo, A. N. y Ramírez-García, A.

Análisis formal, investigación, metodología y supervisión: Del Águila-Perea, J. E.

Redacción-borrador original y redacción-revisión y edición: Del Águila-Perea, J. E., Aponte-Jaramillo, A. N. y Ramírez-García, A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calzada, J. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. Editorial Milagros, 5ta ed.
- Ciriaco, P. (1999). Crianza de codornices. Programa de Investigación y Proyección Social en Aves. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- El Full, E. A., & Ragab, M. S. (2005). Results of two morphological practical methods for sex determination in japanese quail. *Fayoum Journal of Agricultural Research and Development*, 19(1), 133–140. <https://doi.org/10.21608/FJARD.2005.197805>
- Emam, A. M., Semida, D. A., El-Full, E. A., Mahmoud, B. Y., Abdel-Azim, A. M., & Elnesr, S. S. (2024). Is the sex ratio of Japanese quail offspring equal? *Tropical Animal Health and Production*, 56(8), 384. <https://doi.org/10.1007/S11250-024-04224-3>
- Figueroa, E., & Sulca, A. (1999). Manual Básico. Producción de codornices. Centro de Extensión Universitaria y Proyección Social. Laboratorio de Patología Aviar y Producción Avícola. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Galíndez, R., De Basilio, V., Martínez, G., Vargas, D., Uztariz, E., & Mejía, P. (2009). Evaluación de la fertilidad y eclosión en la codorniz japonesa. *Zootecnia Tropical*, 27(1), 007–018. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000100002
- Grimaldos, D. O. (2020). Guía para la producción de codornices y sus derivados. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, *Medicina Veterinaria y Zootecnia*, Bucaramanga. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/20353>
- Gutiérrez, M. de los Á. (2025). Crecimiento del sector avícola en Perú: Aumento de producción de pollo y huevos en 2024. *Arch. Zootec*, 57(219).
- Homma, K., Siopes, T. D., Wilson, W. O., & McFarland, L. Z. (1966). Identification of sex of day-old quail (*Coturnix coturnix japonica*) by cloacal examination. *Poultry Science*, 45(3), 469–472. <https://doi.org/10.3382/PS.0450469>
- Hortúa-López, L. C., Cerón-Muñoz, M. F., Zaragoza-Martínez, M. de L., & Angulo-Arizala, J. (2021). Backyard poultry: contributions and opportunities for the peasant family. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1019–1033. <https://doi.org/10.15517/AM.V32I3.42903>
- Kirrella, A. A. K., El-Kassas, S., Mostfa, S. M., Younes, H. H., Helal, M., & Ragab, M. (2023). The comparison of two different plumage-color lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*) disclosed a significant effect in increasing abdominal fat contents with increasing age. *Tropical Animal Health and Production*, 55(3). <https://doi.org/10.1007/S11250-023-03601-8>
- Lucotte, G. (1990). *La codorniz cría y explotación* (2nd ed.). Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Mahmoud, B. Y., Abdel Hafez, A. S., Emam, A. M., Abdelmoniem, A. M., & Elsafty, S. A. (2018). Feathering rate impact on growth and slaughter traits of Japanese quail. *Journal of Agricultural Science*, 156(7), 942–948. <https://doi.org/10.1017/S0021859618000990>
- Melo, T. V., Ferreira, R. A., Carneiro, J. B. A., Oliveira, V. C., Moura, A. M. A., Silva, C. S., & Nery, V. L. H. (2008). Rendimiento de codornices japonesas utilizando harina de algas marinas y fosfato monoamónico. *Archivos de Zootecnia*, 57(219), 381–384.

<https://www.redalyc.org/pdf/495/49515005018.pdf>

- Moraes, J., Takahara, A., Dos Ouros, C. C., De Souza, K., Costa, G., Souza, T., De Britto, A., & Antônio, E. (2022). Beak trimming in japanese quails at initial phase is an alternative to reduce the negative effects of feather pecking. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 44. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v44i1.54129>
- Pérez, A., & Pérez, F. (1974). *Coturnicultura: Tratado de cría y explotación industrial de codornices*. Científico-Médica. Barcelona, España.
- Resende, R., Martins, E., Georg, P., Paiva, E., Conti, A., Santos, A., Sakaguti, E., & Murakami, A. (2005). Variance components for body weight in Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(1), 23–25. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2005000100004>
- Szara, T., Duro, S., Gündemir, O., & Demircioglu, I. (2022). Sex determination in japanese quails (*Coturnix japonica*) using geometric morphometrics of the skull. *Animals*, 12(3), 302. <https://doi.org/10.3390/ANI12030302>
- Vásquez, R. E., & Ballesteros, H. H. (2020). *La cría de codornices*. Manejo empresarial del campo. <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-4036642-2fa9cf2c6d.pdf>
- Wegner, M., Kokoszyński, D., Żochowska-Kujawska, J., Kotowicz, M., Włodarczyk, K., Banaszewska, D., & Batkowska, J. (2024). The influence of genotype and sex on carcass composition, meat quality, digestive system morphometry and leg bone dimensions in Japanese quails (*C. coturnix japonica*). *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-024-70496-2>