

Nota de Investigación

COMPARACIÓN DEL HUEVO Y SUS COMPONENTES DE LA GALLINA CRIOLLA Y LA PONEDORA COMERCIAL EN HUAURA, PERÚ¹

Jaime F. Vega-Vilca^{2} y Claudio A. Vega-Cadillo³*

J. Agric. Univ. P.R. 106(1):149-154 (2022)

Los recursos zoogenéticos son el principal capital biológico para el desarrollo ganadero y son vitales para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sostenible con un poblador rural que cría este recurso y depende de él como parte de su sustento (FAO, 2015). En el valle de Huaura, Perú, el poblador rural cría un ecotipo de gallina criolla que pone huevos que resultan muy atractivos por el color verde de su cáscara y son ofertados en los mercados locales. La base molecular del color de la cáscara en aves fue explicada por Wang et al. (2013). En este tipo de gallina se han realizado algunos estudios de crecimiento (Patricio, 2015) y producción (Sánchez, 2010). Sin embargo, las características del peso del huevo y sus componentes, todavía no han sido abordadas.

Estudios sobre los componentes del huevo en gallinas nativas han sido reportados en otras latitudes (Rizzi y Marangon, 2012; Kheirkhah et al., 2017) mostrando que las características del huevo varían en función del origen genético de la gallina (Hocking et al., 2003; Beaumont et al., 2010; Tűmová y Gous, 2012). Así mismo, la relación yema/clara que es una característica favorable para la industria de los alimentos (Suk y Park, 2001; Gutiérrez y Luera, 2015) también es afectada por la raza o líneas dentro de una raza (Campo, 1995) y edad de la gallina (Ahn et al., 1997).

El objetivo de esta investigación fue comparar el peso y los componentes del huevo de cáscara verde de la gallina criolla con el huevo de cáscara marrón de la ponedora comercial en Huaura, Perú.

El estudio se realizó en el Laboratorio de Producción Animal de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Se adquirieron 50 huevos de cáscara verde de gallinas criollas y 50 huevos de cáscara marrón de la ponedora comercial del mercado local, Huaura, Perú. El sistema de comercio del huevo en el mercado local no permitió disponer de la edad de la parvada. Cada uno de los huevos se rompió para separar la clara, yema y cáscara, mecánicamente. Se utilizó una balanza digital para pesar el huevo y sus componentes. La norma técnica peruana, NTP 011.219., fue empleada para clasificar los huevos (INDECOPI, 2015). Se utilizó el análisis de la varianza de un diseño completamente al azar para comparar el peso, clara, yema y relación yema/clara de los dos tipos de huevo. Las correlaciones fenotípicas entre el peso y sus componentes en ambos tipos de huevo también fueron determinadas. Se planteó un modelo de regresión múltiple con interacción para predecir el peso de la clara en función del peso y tipo de huevo. La regresión logística PLS fue utilizada con el propósito de visualizar datos multiva-

¹Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 30 de septiembre de 2021.

²Departamento de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú. *Autor para correspondencia: jvegavi@unjfsc.edu.pe

³Facultad de Artes y Ciencias, Universidad de Puerto Rico, Mayagűez, Puerto Rico.

riados que poseen una variable de clasificación, en un plano de dos dimensiones y así poder observar la diferencia entre los dos tipos de huevo. Para el análisis de los datos se utilizó el programa R (R Core Team, 2019).

Los huevos de cáscara verde de las gallinas criollas se clasificaron mayormente en la categoría de chicos (INDECOPI, 2015) con un 66% (50.00 a 55.55 g), llegando solo a alcanzar la categoría de medianos un 16% (55.55 a 62.50 g), mientras que, en los huevos de cáscara marrón, la categoría con mayor porcentaje fue la de medianos con 52%, alcanzando la categoría de grandes un 34% (62.50 a 68.88 g). Un porcentaje importante de los huevos de cáscara verde (18%) se categorizaron como súper chicos (<50 g) (Cuadro 1). El peso de los huevos de cáscara verde de este estudio se encuentra dentro del rango de peso (50.70 a 54.95 g) señalados por varios investigadores como Toalombo et al. (2019) y Oñate-Mancero et al. (2020) en el Ecuador y por Juárez-Caratachea et al. (2010) y Vélez et al. (2017) en México para huevos de gallina criolla.

Al comparar los componentes de los dos tipos de huevo (Cuadro 2), se observaron diferencias altamente significativas en todos sus componentes ($P < 0.01$). El peso del huevo, clara y cáscara fue mayor en los huevos de cáscara marrón, mientras que la yema y la relación yema/clara fue superior en los huevos de cáscara verde. Estos resultados fueron similares a los reportados por Suk y Park (2001), Islam y Dutta (2010) y Rizzi y Marangon (2012). En este estudio, el peso del huevo de la gallina criolla representó el 86.30% del peso del huevo de la ponedora comercial, muy similar al 84.6% señalado por Suk y Park (2001). El peso de los huevos nativos o procedentes de gallinas con escaso mejoramiento genético representarían alrededor de 85% el peso del huevo de la ponedora comercial. Respecto a los componentes del huevo, un menor porcentaje de clara (58.18 vs. 63.06%) y mayor porcentaje de yema (29.70 vs. 24.02%) en el huevo de la gallina criolla comparado al huevo de la ponedora comercial también es señalado por los anteriores investigadores. La relación yema/clara en el huevo de la gallina criolla fue mayor en comparación al huevo de la ponedora comercial (0.51 vs. 0.38). Esta mayor relación en gallinas nativas (> 0.50) es reportada por Islam y Dutta (2010), Shaker y Aziz (2017) y Kheirkhah et al. (2017), mientras que para la ponedora comercial se indican rangos de 0.32 a 0.43 (Harms y Hussein, 1993). El nivel observado en la relación de yema/clara en el huevo de cáscara verde de la gallina criolla resulta beneficioso y útil para el sector gourmet (Suk y Park, 2001), principalmente para productos hechos de yema, como la mayonesa (Gutiérrez y Luera, 2015).

Se observó correlaciones positivas entre el peso y sus componentes en ambos tipos de huevo (Cuadro 3). La mayor correlación se halló entre el peso del huevo y el peso de la clara, similar a lo reportado por Suk y Park (2001) y Orhan et al. (2016), lo que

CUADRO 1.—Clasificación de los huevos de cáscara verde y marrón, según categoría¹.

Categoría	Peso (g)	Verde, n (%)	Marrón, n (%)
Súper chico	< 50.00	9 (18)	-
Chico	50.00 - 55.55	33 (66)	7 (14)
Mediano	55.55 - 62.50	8 (16)	26 (52)
Grande	62.50 - 68.88	-	17 (34)
Jumbo	68.88 - 72.22	-	-
Súper Jumbo	>72.22	-	-
Total		50 (100)	50 (100)

¹Norma Técnica Peruana, 011.219. INDECOPI (2015).

CUADRO 2.—*Componentes según el tipo de huevo.*

Componente	Tipo	
	Marrón	Verde
Peso (g)	60.44 ± 3.87a	52.16 ± 3.34b
Clara (g)	38.14 ± 3.00a	30.52 ± 2.32b
Yema (g)	14.50 ± 0.91b	15.48 ± 1.50a
Cáscara (g)	6.75 ± 0.65a	5.13 ± 0.49b
Clara (%)	63.06 ± 1.61a	58.18 ± 3.10b
Yema (%)	24.02 ± 1.35b	29.70 ± 2.36a
Cáscara (%)	11.17 ± 0.85a	9.83 ± 0.74b
Yema/clara	0.38 ± 0.02b	0.51 ± 0.14a

^{a,b}Letras distintas entre columnas indican diferencia estadística (P<0.01).

CUADRO 3.—*Correlaciones entre el peso y los componentes según tipo de huevo.*

	Marrón			Verde		
	Peso	Clara	Yema	Peso	Clara	Yema
Clara	0.960**			0.898**		
Yema	0.623**	0.433**		0.585**	0.193 ns	
Cáscara	0.627**	0.492**	0.345*	0.633**	0.593**	0.136ns

*Significativo (P<0.05); **Altamente significativo (P<0.01); ns: no significativo.

nos indica que la clara es el componente que más aumenta cuando se realiza una mejora en el peso del huevo.

La ecuación del modelo de regresión que se ajusta a los datos fue Clara = -6.91504 + 0.74547 Peso + 4.86087 Tipo - 0.12101 Tipo * Peso, con un R² = 0.96. Para visualizar la regresión para cada tipo de huevo, se reemplazó en la ecuación los valores de la variable tipo con 0 y 1. En la Figura 1 se puede observar la regresión separada de acuerdo con el tipo de huevo. La ecuación correspondiente al huevo de cáscara marrón fue Clara = -6.91504 + 0.74547 Peso y la ecuación del huevo de cáscara verde fue Clara = -2.05417 + 0.62446 Peso. Las pendientes de estas dos líneas de regresión resultaron ser distintas (P<0.05). En el huevo de cáscara verde, por cada aumento de un gramo en el peso del huevo, la clara aumenta en 0.62 g, mientras que, en el huevo de cáscara marrón, aumenta en 0.75 g. La diferente pendiente y el mismo origen de ambos tipos de huevo se puede atribuir a la mejora genética realizada durante décadas en la ponedora comercial (Tixier-Boichard et al., 2012).

En la Figura 2 se puede observar la dispersión de los datos en función de los primeros dos componentes PLS y la separación entre los dos tipos de huevo. La clasificación de los huevos de acuerdo a la cercanía a un centroide, mostró que los huevos de cáscara verde fueron clasificados en su totalidad según su denominación inicial, mientras que en los huevos de cáscara marrón esta clasificación alcanzó un 92%.

Los huevos de cáscara verde de la gallina criolla son más pequeños que los huevos de cáscara marrón de la ponedora comercial, formando dos poblaciones diferentes. La clara fue el componente que influyó más en el peso del huevo. La mayor relación yema/clara en el huevo de la gallina criolla en comparación al huevo de la ponedora comercial, le proporciona mejores características para la industria de alimentos.

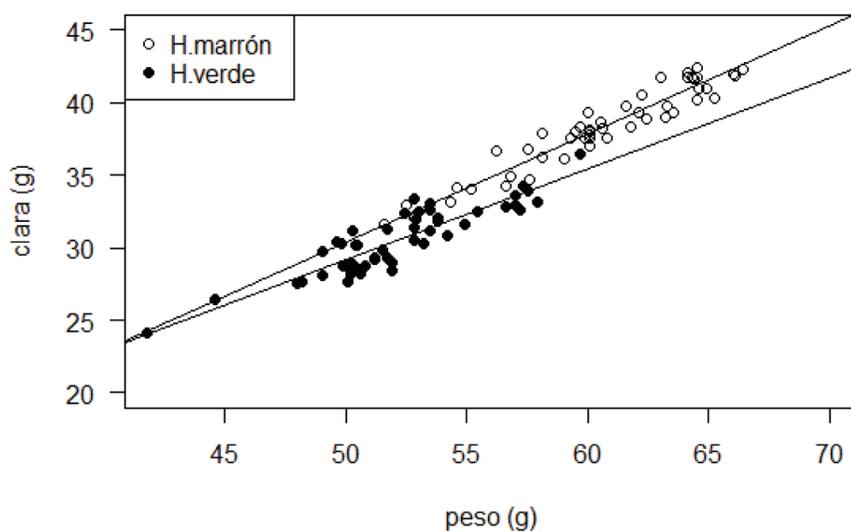


FIGURA 1. Líneas de regresión de clara y peso para los dos tipos de huevo.

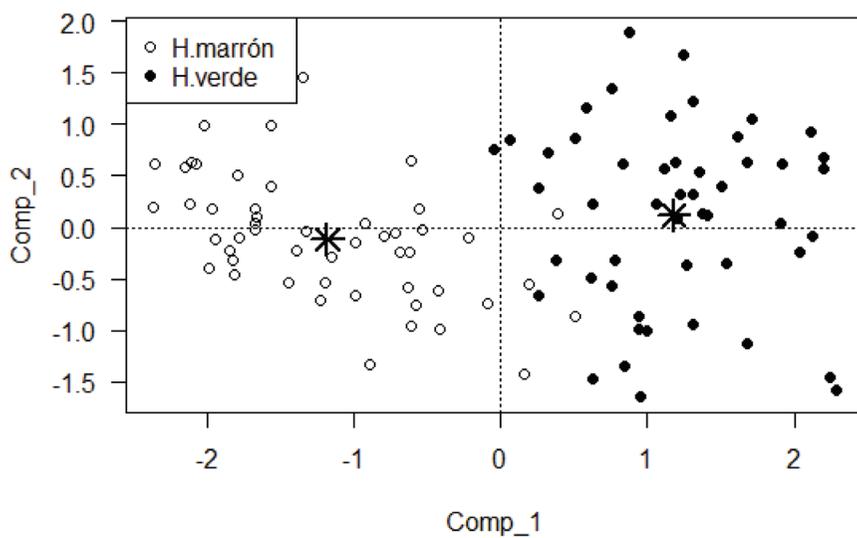


FIGURA 2. Representación de los dos tipos de huevo usando dos componentes PLS.

LITERATURA CITADA

- Ahn, D.U., S.M. Kim y H. Shu, 1997. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poultry Science* 76(6): 914-919. <https://doi.org/10.1093/ps/76.6.914>
- Beaumont, C., F. Calenge, H. Chapuis, J. Fablet, F. Minvielle y M. Tixier-Boichard, 2010. Génétique de la qualité de l'œufs. *INRA Productions Animales* 23(2): 123-132. <https://www.researchgate.net/publication/340558316>
- Campo, J.L., 1995. Comparative yolk cholesterol content in four Spanish breeds of hens, an F2 cross, and a White Leghorn population. *Poultry Science* 74(7): 1061-1066. <https://doi.org/10.3382/ps.0741061>
- FAO, 2015. The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture (Issue May). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. <http://www.fao.org/3/i4787e/i4787e.pdf>
- Gutiérrez, Z.I. y S.C. Luera, 2015. Efecto de la yema de huevo liofilizado como agente emulsificante sobre las propiedades reológicas y sensoriales de la mayonesa. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2627>
- Harms, R.H. y S.M. Hussein, 1993. Variations in yolk:albumen ratio in hen eggs from commercial flocks. *Journal of Applied Poultry Research* 2(2): 166-170. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/2.2.166>
- Hocking, P.M., M. Bain, C.E. Channing, R. Fleming y S. Wilson, 2003. Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. *British Poultry Science* 44(3): 365-373. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/0007166031000085535>
- INDECOPI, 2015. Huevos de gallina. Requisitos y clasificación. Perú: Norma técnica Nacional 011.219. <https://qdoc.tips/ntp-0112192015-huevos-huevos-de-gallina-requisitos-y-clasificacion-pdf-free.html>
- Islam, M.S. y R.K. Dutta, 2010. Egg quality traits of indigenous, exotic and crossbred chickens (*Gallus domesticus* L.) in Rajshahi, Bangladesh. *Journal of Life and Earth Science* 5: 63-67. <https://doi.org/https://doi.org/10.3329/jles.v5i0.7352>
- Juárez-Caratachea, A., E. Gutiérrez-Vásquez, J. Segura-Correa y R. Santos-Ricalde, 2010. Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12: 109-115. <https://www.revista.coba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/272/276>
- Kheirkhah, Z., S. Hassani, S. Zerehdaran, M. Ahani, M.H. Sekhavati y M. Salehinasab, 2017. Genetic analyses of egg quality in Khorasan Razavi native fowl using the bayesian method. *Poultry Science Journal* 5(2): 31-39. <https://doi.org/10.22069/psj.2017.12500.1239>
- Oñate-Mancero, F.J., A.A. Villafuerte-Gavilanes y O.E. Bravo-Calle, 2020. Calidad de huevos de gallinas criollas criadas en traspatio en Macas. *Dominio de Las Ciencias* 6(3): 662-673. <https://doi.org/https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1307>
- Orhan, H., E. Eydurán, A. Tatliyer, y H. Saygici, 2016. Prediction of egg weight from egg quality characteristics via ridge regression and regression tree methods. *Revista Brasileira de Zootecnia* 45(7): 380-385. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000700004>
- Patricio, M., 2015. Estudio del crecimiento y desarrollo de la gallina negra huachana. Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/119>
- R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Rizzi, C. y A. Marangon, 2012. Quality of organic eggs of hybrid and Italian breed hens. *Poultry Science* 91(9): 2330-2340. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01966>
- Sánchez, A.A., 2010. Indicadores de producción de huevos verdes en gallinas criollas negras. Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/86>

- Shaker, A.S. y S.R. Aziz, 2017. Internal traits of eggs and their relationship to shank feathering in chicken using principal component analysis. *Poultry Science Journal* 5(1): 1-5. <https://doi.org/10.22069/PSJ.2016.11053.1188>
- Suk, Y.O. y C. Park, 2001. Effect of breed and age of hens on the yolk to albumen ratio in two different genetic stocks. *Poultry Science* 80(7): 855-858. <https://doi.org/10.1093/ps/80.7.855>
- Tixier-Boichard, M., F. Leenstra, D.K. Flock, P.M. Hocking y S. Weigend, 2012. A century of poultry genetics. *World's Poultry Science Journal* 68(2): 307-321. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0043933912000360>
- Toalombo, P.A., F.J. Navas-González, V.C. Andrade-Yucailla, J.V. Trujillo, J. Martínez y J.V. Delgado, 2019. Caracterización productiva y organoléptica de huevos de gallinas de campo de la región sierra del Ecuador. *Archivos de Zootecnia* 68(263): 412-415. <https://doi.org/https://doi.org/10.21071/az.v68i263.4201>
- Tůmová, E. y R.M. Gous, 2012. Interaction of hen production type, age, and temperature on laying pattern and egg quality. *Poultry Science* 91(5): 1269-1275. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01951>
- Vélez, A., M.A. Camacho, M.P. Jerez, J.C. García, N.Y. Ávila, E.I. Sánchez, S.J. López, M.M. Galicia y J. Arroyo, 2017. Características del huevo criollo incubable de la costa de Oaxaca: I. Variables físicas. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 4(2) (Supl. 3): 61-62. [https://www.voaxaca.tecnm.mx/revista/docs/RMAE_Vol4\(3\)_Sup3_2017/Combiand_RMAE_Vol4\(2\)_Sup3_2017.pdf](https://www.voaxaca.tecnm.mx/revista/docs/RMAE_Vol4(3)_Sup3_2017/Combiand_RMAE_Vol4(2)_Sup3_2017.pdf)
- Wang, Z., L. Qu, J. Yao, X. Yang, G. Li, Y. Zhang, J. Li, X. Wang, J. Bai, G. Xu, X. Deng, N. Yang y C. Wu, 2013. An EAV-HP insertion in 5' flanking region of SLC01B3 causes blue eggshell in the chicken. *PLoS Genetics* 9(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003183>