

# Resiliencia y producción sostenible en razas autóctonas de gallinas

W. M. Rauw<sup>1\*</sup>, O. Torres<sup>1</sup>, M. García-Gil<sup>1</sup>, J. Santiago-Moreno<sup>2</sup>, A. Toledano-Díaz<sup>2</sup>, L. Gomez-Raya<sup>1</sup>

*1 Departamento de Mejora Genética Animal, INIA-CSIC, Ctra de la Coruña km 7.5, 28040, Madrid*

*2 Departamento de Reproducción Animal, INIA-CSIC, Avda. Puerta de Hierro Km. 5.9, 28040 Madrid, Spain*

*\* Corresponding autor: wendy.rauw@csic.es*

## Resumen

La diversidad de recursos genéticos para la alimentación juega un papel crucial en la seguridad alimentaria. Este estudio evalúa la variabilidad fenotípica en producción de huevos de las razas autóctonas españolas de gallinas ponedoras - Andaluza Azul, Andaluza Franciscana, Andaluza Perdiz, Vasca Barrada, Cara Blanca, Castellana Negra, Prat Roja, Pardo de León, Prat Blanca, y Villafranquina – en la granja experimental “El Encín” del INIA-CSIC. Se registró la producción total de huevos por celda y el peso individual de huevo entre los 8 y los 11 meses de edad. La Andaluza Franciscana tuvo la mayor producción de huevos ( $P < 0.05$ ), mientras que la Villafranquina fue la que alcanzó el mayor peso por huevo ( $P < 0.05$ ). Los sistemas de producción avícola con un aporte de recursos limitado se pueden beneficiar por la utilización de razas locales altamente adaptadas a estresores ambientales. En particular, la Andaluza Franciscana ha demostrado también su resiliencia al estrés por calor y consecuentemente es una buena candidata para la mejora genética y la producción sostenible en el contexto del cambio climático.

*Keywords: Gallinas de puesta; Razas locales; Recursos genéticos; Producción sostenible*

## Introducción

Es bien conocida la dependencia de la mejora genética a la variación existente, la cual se ve más reducida en la actualidad por el uso de unas pocas razas de gallinas altamente productivas. La diversidad de recursos alimentarios en la agricultura juega un papel crucial en la seguridad alimentaria del futuro. Los resultados de investigación actuales sugieren que los animales comerciales de alta producción pueden estar peor adaptados a condiciones ambientales sub-óptimas que las razas autóctonas (Rauw et al., 2020). Esto es particularmente importante en el contexto del cambio climático porque a nivel global el calentamiento puede reducir la capacidad productiva de los animales debido el estrés por calor. En gallinas ponedoras, el estrés por calor resulta en un retraso en el crecimiento, una reducción de la reproducción y producción de huevos y un incremento en la mortalidad (Vandana et al., 2021). En gallos, el estrés térmico determina una alteración de la calidad seminal (Shanmugam et al., 2014) que redundará en una disminución de la fertilidad. Se sugiere una mayor tolerancia al estrés térmico por parte de las razas autóctonas que las líneas industriales, y su diversidad genética supone un recurso para afrontar los retos del cambio climático (FAO 2023). Por lo tanto, es de suma importancia la evaluación de los recursos genéticos locales para la producción avícola en el futuro. Además, las razas españolas de gallinas no representan solamente un recurso genético sino también la herencia cultural de los habitantes de la península Ibérica. Muchas de las razas de gallinas españolas están actualmente en peligro de extinción. El INIA-CSIC ha mantenido una colección de razas de gallinas españolas desde 1975 (INIA, 2010).

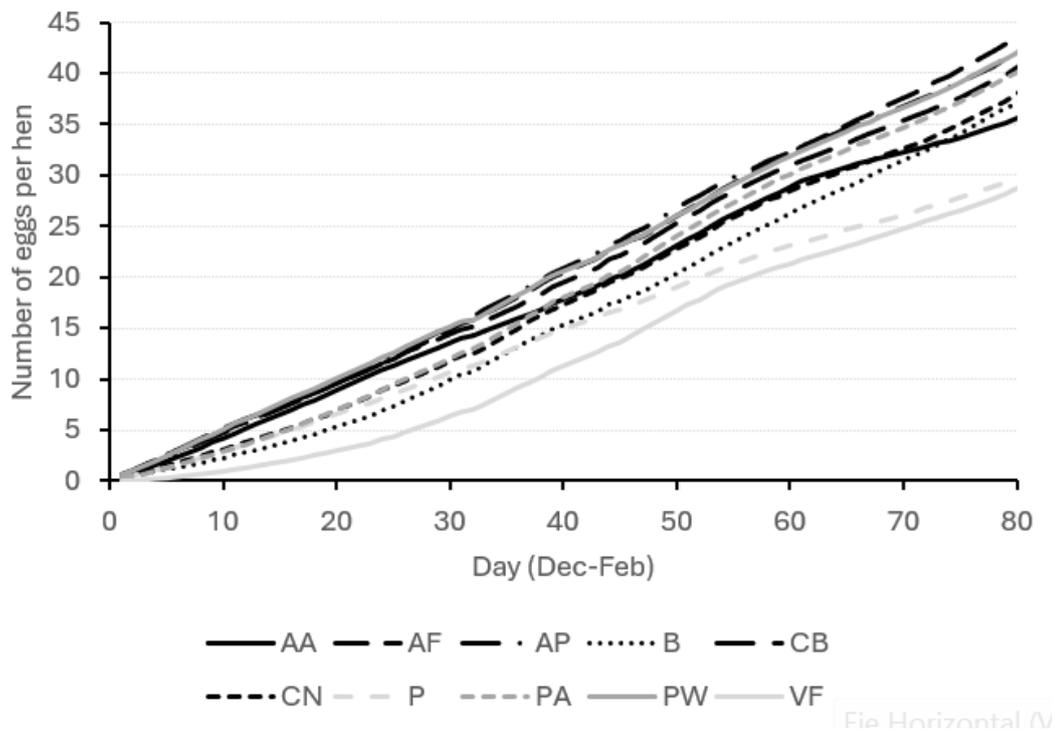
El objetivo del presente estudio es la evaluación de la variación fenotípica en puesta de huevo de diez razas españolas de gallinas.

## Material y métodos

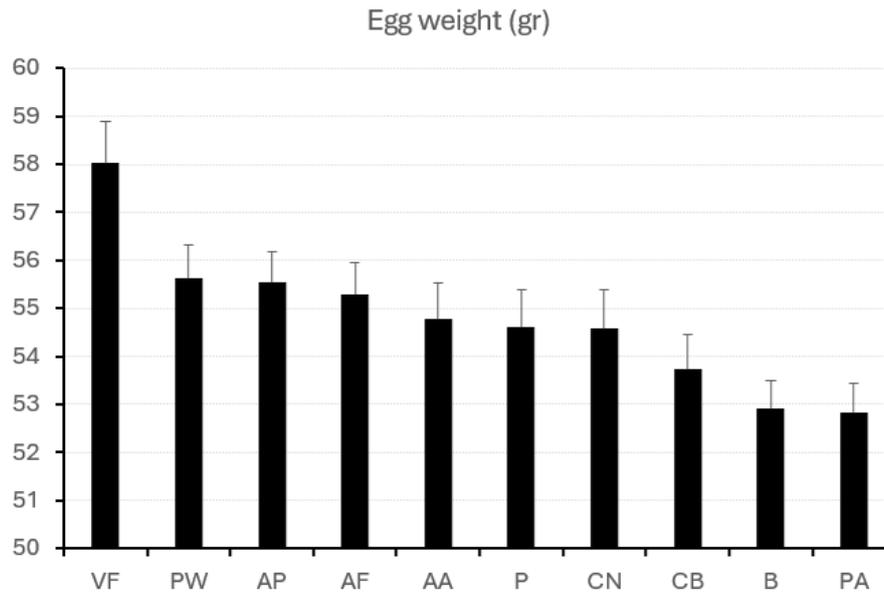
Diez razas de gallinas españolas fueron utilizadas en este experimento: Andaluza Azul, Andaluza Franciscana, Andaluza Perdiz, Vasca Barrada, Cara Blanca, Castellana Negra, Prat Roja, Pardo de León, Prat Blanca, y Villafranquina. Todos los animales se mantuvieron en la granja experimental “El Encín” (INIA-CSIC, Alcalá de Henares (Madrid)) y forman parte del programa de conservación de recursos genéticos avícolas (Campo and Orozco, 1982). En cada una de las cuatro celdas se alojaron quince gallinas por raza (60 animales en total por raza). Los animales tenían acceso libre a comida y agua durante todo el tiempo. Se registró la producción total de huevo por celda y el peso de huevo individual durante 80 días, desde 11 de diciembre 2023 hasta el 29 de febrero de 2024. Todas las gallinas tenían una edad de 8 meses al inicio del experimento. La producción acumulada de huevos fue analizada con el modelo  $Y_{ij} = \mu + \text{Raza}_i + e_{ij}$ , y el peso de huevo a las 80 días fue analizada con el modelo  $Y_{ijk} = \mu + \text{Raza}_i + \text{Celda}(\text{Raza})_j + e_{ijk}$ , donde  $Y_{ij}$  = registro fenotípico de la celda  $j$ ,  $Y_{ijk}$  = registro fenotípico del huevo  $k$ ,  $\text{Raza}_i$  = efecto de la raza de gallina  $i$ ,  $\text{Celda}(\text{Raza})_j$  = efecto de celda dentro de raza  $j$ ,  $e_{ij}$  = efecto al azar de la celda  $j$ , y  $e_{ijk}$  = efecto al azar del huevo  $k$ .

## Resultados y discusión

La Andaluza Franciscana tuvo la mayor producción de huevos acumulada al final del periodo investigado, y fue significativamente mayor que la producción de Castellana Negra, Vasca Barrada, Andaluza Azul, Prat Roja y Villafranquina ( $P < 0.05$ ; Figura 1). Sin embargo, los huevos de la Villafranquina presentaron un significativamente mayor peso que los de las otras razas ( $P < 0.05$ ), mientras que los huevos que presentaban un menor peso fueron los correspondientes a las razas Vasca Barrada y Pardo de León (Figura 2).



**Figura 1.** Número de huevos acumulado por raza. AA = Andaluza Azul, AF = Andaluza Franciscana, AP = Andaluza Perdiz, B = Vasca Barrada, CB = Cara Blanca, CN = Castellana Negra, P = Prat Roja, PA = Pardo de León, PW = Prat Blanca, VF = Villafranquina.



**Figura 2.** Peso medio de huevo por gallina y raza. AA = Andaluza Azul, AF = Andaluza Franciscana, AP = Andaluza Perdiz, B = Vasca Barrada, CB = Cara Blanca, CN = Castellana Negra, P = Prat Roja, PA = Pardo de Leon, PW = Prat Blanca, VF = Villafranquina.

Gil et al. (2023) investigaron previamente la respuesta al estrés térmico (23, 26, 28, 30, 34, 38, 40, y 42 °C) midiendo la ratio entre heterófilos y linfocitos (H/L) y observaron que esta ratio se disparaba a temperaturas superiores a 40 °C ( $P < 0.05$ ). La Andaluza Azul y la Andaluza Perdiz tienen una producción de huevos alta, pero mostraron baja resiliencia al estrés térmico con una respuesta H/L de 0.56 and 0.45, respectivamente. Por el contrario, la Andaluza Franciscana tiene alta producción de huevos y alta resiliencia al estrés térmico (0.31) (Gil et al., 2023). Sistemas pequeños de producción y con un número de recursos bajo se pueden beneficiar por el uso de gallinas autóctonas altamente adaptadas a los estresores ambientales. Además, los cruces de gallinas comerciales con gallinas autóctonas podrían combinar alelos de alta producción con una resiliencia mejorada. La sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto del cambio climático demanda una elección de razas nueva con objetivos a la selección que incluyan la mejora de la tolerancia al calor.

### Agradecimientos

Agradecemos al personal del El Encín, Antonio Gómez Ramírez, Raúl Caraballo Mínguez, Daniel Martínez Díaz, y Rafael Gómez García, su trabajo en la recogida de muestras y su dedicación a los animales.

### Referencias

- Campo J.L. and Orozco F. 1986. *British Poultry Science* 27:361–367. doi: 10.1080/00071668608416891. • FAO 2023. Boes J., et al. *FAO Animal Production and Health Guidelines*, No. 33. Rome. doi: 10.4060/cc3078en. • Gil M.G. et al. 2023. *Journal of Thermal Biology* 113:103542. doi: 10.1080/00071668608416891. • INIA 2010. [https://www.wpsa-aece.es/aece\\_imgs\\_docs/razas\\_espaNola\\_de\\_gallinas\\_el\\_programa\\_de\\_conservacion\\_del\\_inia\\_\(1975\\_-2010\).pdf](https://www.wpsa-aece.es/aece_imgs_docs/razas_espaNola_de_gallinas_el_programa_de_conservacion_del_inia_(1975_-2010).pdf). • Rauw W.M. et al. 2020. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 100:3575-3586. doi: 10.1002/jsfa.10338. • Shanmugam M. 2014. *Animal Reproduction Science* 145:81-5. doi: 10.1016/j.anireprosci.2013.12.015. • Vandana G.D. et al. 2021. *International Journal of Biometeorology* 65:163-179. doi: 10.1007/s00484-020-02023-7.