

## Asociación entre el picaje de la cloaca y la asimetría fluctuante en gallinas

M.T. Prieto, J.L. Campo, S.G. Dávila

Departamento de Genética Animal, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Apartado 8.111, 28080 Madrid  
E-mail: mtppablos@inia.es

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue el análisis de la relación entre la incidencia del picaje en cloaca y la asimetría fluctuante en gallinas. En el experimento (140 gallinas) se midió la asimetría fluctuante de varios caracteres (longitud del dedo medio, longitud de la pata, longitud del ala, longitud de la barbilla y anchura de la pata) en gallinas de 20 semanas de edad de cinco razas de gallinas españolas (Andaluza Azul, Castellana Codorniz, Cara-Blanca Española, Vasca Roja Barrada y Leonesa Parda) y Leghorn Blanca que mostraban o no picaje en cloaca. Hubo diferencias significativas entre ambos grupos de gallinas en asimetría fluctuante relativa de la longitud del dedo medio ( $P < 0.05$ ) y la asimetría fluctuante combinada de los cinco caracteres que se midieron ( $P < 0.08$ ), la asimetría fluctuante relativa de las gallinas víctimas de picaje en cloaca resultó ser mayor que la de aquellas que no estaban picadas. Las gallinas con la cloaca picada resultaron por tanto, más asimétricas que las gallinas control (sin la cloaca picada). Los resultados fueron consistentes en todas las razas e indicaron que el picaje en la cloaca afecta negativamente al bienestar de las gallinas.

**Palabras clave:** Picaje en cloaca, Asimetría fluctuante, Gallinas, Bienestar, Canibalismo

### Summary

#### Association between vent pecking and fluctuating asymmetry in hens

The purpose of the present study was to analyze the relationship between incidence of vent pecking, fluctuating asymmetry in chickens. The experiment (140 birds in three different replicates) measured the fluctuating asymmetry of several traits (middle toe length, leg length, wing length, wattle length, and leg width) in 20-week-old pullets of five Spanish breeds of chickens (Blue Andaluza, Quail Castellana, White-faced Spanish, Red-barred Vasca, and Birchen Leonesa), and a White Leghorn population, with and without evidence of suffering from vent pecking. The number of birds per breed was 20, 24, 12, 20, 18, and 46, respectively. There was a significant difference between vent pecked and non-vent pecked birds on the relative fluctuating asymmetry of middle toe length ( $P < 0.05$ ), the relative fluctuating asymmetry of birds who suffered from vent pecking being larger. The combined relative fluctuating asymmetry of the five traits approached levels of statistical significance ( $P = 0.08$ ). Thus, vent pecked birds were more asymmetrical than non-vent pecked birds, having increased relative fluctuating asymmetry. Differences were consistent across the breeds. Results indicate that vent pecking is associated with measures of stress like fluctuating asymmetry.

**Key words:** Vent pecking, Fluctuating asymmetry, Chickens; Welfare, Cannibalism

## Introducción

El picaje es un ejemplo de agresión entre individuos de la misma especie que provoca la pérdida del plumaje y puede conducir, en su variante más severa, al canibalismo. El picaje de cloaca, va dirigido específicamente a las pequeñas plumas situadas bajo la cloaca y al área más roja situada en la parte superior de ésta (Savory, 1995). Tiene lugar, normalmente, cuando las hembras alcanzan la madurez sexual, aproximadamente a las 20 semanas de edad (Potzsch et al., 2001) y se incrementa con la precocidad de las hembras. El picaje es un problema importante, tanto a nivel económico como a nivel del bienestar de las gallinas de puesta, particularmente en animales que no están alojados en jaulas, presentándose como consecuencia, episodios de miedo y estrés (Jones, 1997)

La asimetría fluctuante es una medida indicadora de estrés y bienestar. La relación entre canibalismo y asimetría fluctuante (FA) ha sido estudiada en dos experimentos. El canibalismo en cloaca y vientre, fue estudiado por Yngvesson y Keeling (2001) en estirpes comerciales de gallinas ponedoras. Midiéron longitud de ala, longitud de pata, anchura de pata, anchura de pata a nivel del talón, longitud de dedo posterior y longitud de dedo medio y encontraron que tanto víctimas como los agresores eran más asimétricos que los animales control tanto en longitud de dedo medio como en longitud de ala. En hembras de raza Leghorn Blanca, en sistemas de producción en jaulas, Cloutier y Newberry (2002) considerando los ataques de canibalismo como aquellos que incluían picotazos en espalda, alas, grupa, cola, cloaca, patas y dedos y los ataques de agresividad los dirigidos a cabeza y cuello, observaron que las gallinas picadas eran más asimétricas que sus compañeras (caníbales y el resto) para la asimetría compuesta de varios caracteres (longitud de ala, longitud de pata, anchura de pata y longitud de dedo medio).

El propósito de este trabajo fue analizar la relación entre la incidencia del picaje en cloaca a las 20 semanas de edad y la asimetría fluctuante en gallinas. Teóricamente, se esperaba que aquellos animales que presentasen picaje en la cloaca mostraran también mayor asimetría en los caracteres morfológicos analizados. El estudio actual, complementa los escasos experimentos anteriores concernientes al análisis de la relación entre la incidencia del picaje y la asimetría fluctuante.

## Material y métodos

Para la realización de este trabajo, se utilizaron gallinas procedentes de tres incubaciones distintas separadas 14 días.

Las razas de gallinas que se utilizaron en el presente estudio fueron cinco razas autóctonas Españolas (Andaluza Azul, Castellana Codorniz, Cara-Blanca Española, Vasca Roja Barrada y Leonesa Parda) y una población de Leghorn Blanca originada por cruzamiento de tres líneas seleccionadas por número y tamaño de huevo (Campo y Jurado, 1982). Todas estas razas se mantienen en la estación experimental El Encín (Alcalá de Henares, Madrid) dentro de un programa de conservación de recursos genéticos iniciado en 1975 (Campo y Orozco, 1982) y han sido descritas por Campo (1998).

Las gallinas de todas las razas fueron criadas en el mismo gallinero, con un tamaño de 600 aves aproximadamente (100 aves de cada raza). Se utilizaron un total de 140 gallinas de 20 semanas de edad para estudiar la asociación entre el picaje en cloaca y la asimetría fluctuante. Las gallinas se dividieron en dos grupos iguales. El Grupo 1 o víctimas, consistía en 70 gallinas (25, 27 y 18 de cada repetición, respectivamente de cada incubación) mostraba heridas recientes alrededor de la cloaca (10, 12, 6, 10, 9 y 23 de raza Andaluza Azul, Castellana Codorniz,

Cara-Blanca Española, Leonesa Parda y Leghorn Blanca, respectivamente), el Grupo 2 o control consistió en 70 gallinas adicionales, las cuales no tenían ningún rastro de picaje en cloaca (10, 12, 6, 10, 9 y 23 gallinas de cada raza, respectivamente).

Para la asimetría fluctuante, se utilizaron los caracteres morfológicos longitud del dedo medio, longitud de pata, anchura de pata, longitud de ala y longitud de barbilla, de los que se midieron tanto el lado derecho (R) como el izquierdo (L). Ambas medidas se tomaron en la misma sesión y se midieron en milímetros usando un micrómetro digital. Los valores de cada uno de los caracteres morfológicos, para la asimetría, son la media de la medida derecha e izquierda  $[(R+L)/2]$ . Todos los caracteres mostraron una frecuencia de distribución normal. La asimetría fluctuante (FA) de un tratamiento se considera una medida de estrés crónico (Moller y Swaddle, 1997) y se define como el valor absoluto de la diferencia entre el valor de las medidas derecha e izquierda  $[|R-L|]$ . Para identificar la asimetría como FA es necesario seguir una serie de pasos (Palmer, 1994; Knierim et al., 2007) puesto que hay varios factores que complican el análisis de la asimetría fluctuante (distribución normal de la diferencia R-L con media cero). En primer lugar, se comprueba la posible existencia de los otros dos tipos de asimetría, la asimetría direccional (DA) y la Antisimetría (AS). En segundo lugar, se debe distinguir entre error de medida y FA. Finalmente, se comprueba la independencia entre la FA y el valor del carácter.

Para el análisis estadístico de la FA, entre tratamientos, se realizó un análisis de varianza de tres factores utilizando el siguiente modelo estadístico (Sokal y Rohlf, 1981)  $x_{ijkl} = \mu + T_i + B_j + TB_{ij} + r_k + Tr_{ik} + Br_{jk} + TBr_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$ , donde  $x_{ijkl}$  era la medida analizada,  $\mu$  era la media,  $T_i$  el efecto del tratamiento (gallinas picadas en cloaca y gallinas sin picar),  $B_j$

es el efecto de la raza ( $j = 1...6$ ),  $r_k$  el efecto de la repetición ( $k = 1...3$ ),  $TB_{ij}$ ,  $Tr_{ik}$ ,  $Br_{jk}$ , y  $TBr_{ijk}$  eran las interacciones y  $\varepsilon_{ijkl}$  el error residual el número de gallinas en las subclases individuales era desigual, variando de 2 a 14). El tratamiento y la raza se consideraron efectos fijos y las repeticiones se consideraron como efectos aleatorios. Las diferencias significativas entre razas se estimaron utilizando la prueba múltiple de Student-Newman-Keuls (Snedecor y Cochran, 1980).

## Resultados

Las repeticiones así como las interacciones repetición\*tratamiento, repetición\*raza y repetición\*tratamiento\*raza no fueron significativas para ninguno de los caracteres, se analizaron conjuntamente y se añadieron al residuo para dar lugar al análisis de varianza de dos factores para los efectos tratamiento y raza ( $x_{ijk} = \mu + T_i + B_j + TB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ ). Los valores medios que indican el efecto del tratamiento y la raza sobre las medidas de asimetría relativa se resumen en la tabla 1. El efecto del tratamiento fue significativo para la asimetría relativa de la longitud del dedo medio ( $P < 0.05$ ), siendo la asimetría relativa de las gallinas picadas en la cloaca mayor que la de las gallinas que no lo estaban. El efecto tratamiento se aproximaba a niveles de significación estadística del 5% para la asimetría relativa combinada de los cinco caracteres siendo el nivel de significación real del 8%. No se obtuvo significación para la interacción tratamiento\*raza de ninguna de las asimetrías relativas de los distintos caracteres morfológicos. El efecto raza fue significativo para la asimetría relativa de la longitud de barbilla ( $P < 0.01$ ), la asimetría relativa de longitud de barbilla resultó ser mayor en las gallinas de raza Castellana Codorniz que en las razas Leghorn Blanca y Leonesa Parda.

Tabla 1. Media de asimetría relativa (x100) de varios caracteres morfológicos en gallinas con y sin picaje en cloaca (n = 140)

Table 1. Mean relative asymmetry (x100) of various morphological traits in birds with or without vent pecking (n = 140)

Efecto	Longitud dedo	Longitud pata	Longitud ala	Longitud barbilla	Anchura pata	Combinado
Tratamiento						
Con picaje en cloaca	2.60 <sup>a</sup>	1.18 <sup>a</sup>	1.16 <sup>a</sup>	8.50 <sup>a</sup>	3.44 <sup>a</sup>	3.38 <sup>a</sup>
Sin picaje en cloaca	1.98 <sup>b</sup>	1.12 <sup>a</sup>	1.09 <sup>a</sup>	7.29 <sup>a</sup>	2.86 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>
Raza						
Leghorn Blanca	2.19 <sup>a</sup>	1.39 <sup>a</sup>	1.12 <sup>a</sup>	5.81 <sup>b</sup>	3.06 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>
Castellana Codorniz	2.61 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	1.07 <sup>a</sup>	12.49 <sup>a</sup>	3.44 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>
Vasca Roja Barrada	2.33 <sup>a</sup>	1.35 <sup>a</sup>	0.82 <sup>a</sup>	10.59 <sup>ab</sup>	2.71 <sup>a</sup>	3.56 <sup>a</sup>
Andaluza Azul	1.90 <sup>a</sup>	0.82 <sup>a</sup>	1.83 <sup>a</sup>	10.27 <sup>ab</sup>	3.23 <sup>a</sup>	3.61 <sup>a</sup>
Leonesa Parda	2.77 <sup>a</sup>	0.63 <sup>a</sup>	1.14 <sup>a</sup>	5.56 <sup>b</sup>	3.60 <sup>a</sup>	2.74 <sup>a</sup>
Cara-Blanca Española	1.91 <sup>a</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.74 <sup>a</sup>	6.00 <sup>ab</sup>	3.20 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>
Cuadrado medio del error	3.05	0.71	2.89	43.88	6.18	2.87

Las medias dentro del mismo efecto y columna sin la misma letra (a, b) difieren ( $P < 0.05$ ).

Means within the same effect and column with no common superscript (a, b) differ ( $P < 0,05$ ).

Las aves con la cloaca picada tuvieron una longitud del dedo medio, longitud de ala, longitud de barbilla y anchura de pata ( $45.95 \pm 0.33$ ,  $85.60 \pm 0.49$ ,  $28.60 \pm 1.08$  y  $17.87 \pm 0.11$  mm, respectivamente) que no diferían significativamente de las de las gallinas no picadas ( $45.52 \pm 0.33$ ,  $84.54 \pm 0.49$ ,  $29.75 \pm 1.08$ , y  $17.97 \pm 0.11$  mm, respectivamente), mientras que sí hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre picadas y no picadas para longitud de pata. ( $93.98 \pm 0.52$  y  $92.56 \pm 0.52$  mm, respectivamente).

## Discusión

Las víctimas del picaje, tuvieron la FA de la longitud del dedo medio un 31% mayor que los animales sin la cloaca picada. Estos resultados sugieren, que el picaje de cloaca afecta al bienestar de las aves utilizando la asimetría fluctuante como indicador de estrés. Todas

las medidas de asimetría, significativas o no, apuntaban en la misma dirección ya que, las aves picadas tuvieron los dedos medios, las patas, las alas y las barbillas más asimétricas y la asimetría combinada de las cinco medidas fue significativa a nivel del 8%. La longitud del dedo no mostró DA ni AS, la estima de FA se confundía con el error de medida y se utilizó por tanto, la FA relativa.

Las víctimas del picaje, pueden haber sido más sensibles al estrés que aquellas no afectadas, resultando en mayor inestabilidad durante el desarrollo y en FA. En concordancia con los resultados del presente trabajo, Yngvesson y Keeling (2001) y Cloutier y Newberry (2002) encontraron que las víctimas de los ataques de canibalismo eran más asimétricas que las aves control. No obstante, Yngvesson y Keeling (2001) observaron que los caníbales eran más asimétricos que los controles, mientras que Cloutier y Newberry (2002) no encontraron diferencias entre los caníbales y

controles. Yngvesson y Keeling (2001) detectaron FA en longitud del dedo medio y longitud de ala, pero las medidas de la diferencia entre la longitud del ala derecha y la izquierda no fueron repetidas y la asimetría utilizada por Cloutier y Newberry (2002) no era la verdadera FA ya que todos los caracteres presentaron AS.

El picaje a la cloaca fue más frecuente en Leghorn Blanca (8% aproximadamente) que en las cinco razas españolas (en las que variaba del 2% al 4%), indicando que la selección de las gallinas por alta producción de huevos, generalmente conduce a la pérdida del equilibrio homeostático y por lo tanto a un riesgo más alto de problemas fisiológicos y de comportamiento, siendo menos probable que las gallinas utilicen el color del plumaje para elegir a la víctima. Hocking *et al.* (2004) indicaron que existe una fuerte variación genética del picaje y del canibalismo en las razas de aves domésticas.

Los resultados del presente estudio indican que existe relación entre el picaje en la cloaca y la asimetría fluctuante. Las gallinas de varias razas que son picadas en la cloaca al principio de la puesta son más asimétricas y presentan un incremento del valor de FA relativa para varios caracteres. Esto indica que el picaje de cloaca causa consecuencias muy negativas para el bienestar de los animales.

## Bibliografía

- Blokhuis HJ, Beuving G, 1993. Feather pecking and other characteristics in two lines of laying hens. Proceedings of the Fourth European Symposium on Poultry Welfare. Edinburgh, UK: 266-267.
- Buitenhuis AJ, Rodenburg TB, Wissink PH, Visscher J, Koene P, Bovenhuis H, Ducro BJ, van der Poel JJ, 2004. Genetic and phenotypic correlations between feather pecking behavior, stress response, immune response, and egg quality traits in laying hens. *Poult. Sci.*, 83, 1077-1082.
- Campo JL, 1998. Conservation and genetical study of Spanish chicken breeds. Proceedings of the Sixth World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia: 155-158.
- Campo JL, Jurado JJ, 1982. Evaluation of multiple trait selection in strains of layers. Proceedings of the Second World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Madrid, Spain: 869-874.
- Campo JL, Orozco F, 1982. Conservation and genetical study of Spanish chicken breeds. Proceedings of the Second World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Madrid, Spain: 88-93.
- Cloutier S, Newberry RC, 2002. Differences in skeletal and ornamental traits between laying hen cannibals, victims and bystanders. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 77, 115-126.
- Hocking PM, Channing CE, Robertson GW, Edmond A, Jones RB, 2004. Between breed genetic variation for welfare related behavioural traits in domestic fowl. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 89, 85-105.
- Jones RB, 1997. Fear and Distress. Appelby, M.C., Hughes B.O. (Eds.), *Animal Welfare*. CAB International, Wallingford, UK: 75-87.
- Kjaer JB, Sorensen P, 1997. Feather pecking behaviour in White Leghorns, a genetic study. *Br. Poult. Sci.*, 38, 333-341.
- Knierim U, van Dongen S, Forkman B, Tuytens FAM, Spinka M, Campo JL, Weissengruber GE, 2007. Fluctuating asymmetry as an animal welfare indicator. A review of methodology and validity. *Physiol. Behav.* (on line).
- Moller AP, Swaddle JP, 1997. *Asymmetry, Developmental Stability, and Evolution*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Palmer AR, 1994. Fluctuating asymmetry analyses: a primer. In: Markow, T.A. (Ed.), *Developmental Instability: Its Origins and Evolutionary Implications*. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands: 335-364.

- Potzsch CJ, Lewis K, Nicol CJ, Green LE, 2001. A cross-sectional study of the prevalence of vent pecking in laying hens in alternative systems and its associations with feather pecking, management and disease. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 74, 259-272.
- Savory C, 1995. Feather pecking and cannibalism. *World's Poult. Sci. J.*, 51, 215-219.
- Snedecor GW, Cochran WG, 1980. *Statistical Methods*, seventh ed. Iowa State University Press, Ames, IA.
- Sokal RR, Rohlf FJ, 1981. *Biometry*. Freeman and Co. London, UK.
- Su G, Kjaer JB, Sorensen P, 2005. Variance components and selection response for feather pecking behaviour in laying hens. *Poult. Sci.*, 84, 14-21.
- Yngvesson J, Keeling LJ, 2001. Body size and fluctuating asymmetry in relation to cannibalistic behaviour in laying hens. *Anim. Behav.*, 61, 609-615.

(Aceptado para publicación el 28 de abril de 2008)