

## COMPARACIÓN DE LA DURACION DE LA INMOVILIDAD MUSCULAR, EL COCIENTE ENTRE HETEROFILOS Y LINFOCITOS Y LA ASIMETRÍA FLUCTUANTE DE POLLITOS CRIADOS CON O SIN GALLINA CLUECA

Gil, M.G., Dávila, S.G. y Campo, J.L.  
Dpto. Mejora Genética Animal, INIA, 28040 Madrid. ggil@inia.es

### INTRODUCCIÓN

En avicultura, los pollitos se incuban artificialmente y se crían sin la presencia de la madre. Sin embargo, la atención materna puede tener efectos positivos en el comportamiento de los pollitos durante su desarrollo. Fålt (1978) indicó que el comportamiento era más agresivo en pollitos criados sin la presencia de madre que en los criados con madre y Perré et al. (2002), observaron que pollitos criados sin una clueca, comparados con los que se crían con ella interaccionan más agonísticamente cuando se encuentran con aves extrañas. Por otra parte, cuando los pollitos se criaban con una madre, se reducía el picaje de plumas y el canibalismo (Rodenburg et al., 2004; Riber et al., 2007).

Sería interesante conocer si los pollitos que se han criado con una gallina o solos, reaccionan de manera diferente frente a situaciones de miedo o estrés. La inmovilidad muscular en gallinas es un conocido comportamiento anti-predador, y es una medida ampliamente utilizada para medir el nivel de miedo en muchas especies (Forkman et al., 2007). En gallinas cluecas y no cluecas se ha analizado sólo en un estudio previo realizado por Perré et al. (2002), en el que no encuentran diferencias en la inmovilidad muscular ni en otras dos medidas de miedo. Roden y Wechsler (1998), Rodenburg et al. (2009), Shimmura et al. (2010), encontraron que pollitos criados con una gallina clueca tenían menos miedo, con otras pruebas diferentes para medir el miedo.

El presente estudio tiene como objetivo determinar si la cría con una gallina clueca influye en la inmovilidad muscular, en el cociente entre heterofilos y linfocitos (indicador de estrés asociado con la concentración de corticoesteroides, Davis et al., 2008) y en la asimetría fluctuante, de cuatro caracteres bilaterales, que está descrito como un indicador que refleja el nivel de estrés durante el desarrollo del animal (Møller y Swaddle, 1997),

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se utilizaron gallinas de las 12 razas del Programa de Conservación que se inició en el año 1975 y que se realiza en la granja experimental de El Encín, Madrid, (Campo, 1998). De estas razas se observaron 24 gallinas que estuvieran cluecas. Esta cloquez se produjo de forma natural con el cambio en la duración de la luz y la temperatura en junio. Las gallinas criaron a los pollitos de un cruce entre la raza Andaluza Franciscana y la Castellana Negra que se incubaron juntos hasta el día de la eclosión. En ese momento, cada una de las 24 gallinas se alojó con siete de estos pollitos, utilizando además igual número de pollitos del este cruce que se alojaron en 24 celdas sin gallina. A la sexta semana de edad se les midió la inmovilidad muscular, el cociente de heterofilos y linfocitos y la asimetría fluctuante de cuatro caracteres bilaterales. Las medidas se tomaron en 120 pollitos, 60 criados con clueca y 60 criados solos (2 ó 3 muestreados al azar de cada gallina o celda elegido al azar). Los datos de la inmovilidad muscular se transformaron logarítmicamente ya que no tiene una distribución normal, al igual que los del cociente entre heterofilos y linfocitos en los que se hizo una transformación raíz cuadrada de los datos. Para asimetría fluctuante se midió la longitud y anchura de pata, la longitud del dedo medio y la longitud de ala. La asimetría fluctuante se definió por el valor absoluto de la diferencia entre lados. Se siguió el protocolo experimental indicado por Knierim et al. (2007) para identificar la asimetría como fluctuante y separarla del error de medida (Campo et al., 2005). Para el análisis se utilizó la asimetría fluctuante relativa, dividiendo el valor absoluto por la media del carácter. La asimetría relativa no tiene una distribución normal, por lo que se hizo la transformación arcoseno de la raíz cuadrada. Se utilizó un diseño jerárquico (Sokal y Rohlf, 1981):  $x_{ijkl} = \mu + G_i + b_{j(i)} + p_{k(ij)} + e_{ijkl}$ , donde  $G_i$  es el efecto del grupo (criado con o sin gallina clueca),  $b_{j(i)}$  es el efecto de la raza dentro de los grupos,  $p_{k(ij)}$  es el efecto del gallinero dentro de las razas y grupos,  $e_{ijkl}$  es el error.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los valores medios de la duración de la inmovilidad muscular, del cociente entre heterofilos y linfocitos y la asimetría fluctuante de pollitos, criados con o sin gallina clueca, incluyendo el cuadrado medio del error, F-valor y P-valor. Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos para duración de la inmovilidad muscular ( $P < 0,0001$ ), teniendo los pollitos criados con una gallina clueca tienen una inmovilidad muscular significativamente más corta que los criados sin ella. No se vió un efecto significativo del método de cría en el cociente de leucocitos, el número de heterofilos y el de linfocitos era similar. No se encontraron diferencias significativas entre pollitos criados con o sin gallina clueca para la asimetría fluctuante de los cuatro caracteres estudiados. Aunque para la asimetría fluctuante de la longitud del ala y para la asimetría fluctuante combinada, se apreciaba una tendencia a la significación ( $P < 0,06$ ).

Los pollos criados con una clueca, tenían una disminución del miedo, como indica la menor duración de la inmovilidad muscular, mostrando que la presencia de una gallina clueca con sus diferentes comportamientos de atención maternal, mantiene el control de sus pollitos (Fält, 1978; Riber et al., 2007; Wauters et al., 2002). Roden y Wechsler (1998), Rodenburg et al. (2009), y Shimmura et al. (2010) obtuvieron unos resultados similares utilizando diferentes indicadores del nivel de miedo, confirmando lo indicado por Jones (1987) quien encontró estimaciones de correlación altas entre la inmovilidad muscular y otro tipo de pruebas para medir la respuesta al miedo. Perré et al. (2002) obtuvieron resultados diferentes a los nuestros, obteniendo una inmovilidad muscular similar en los pollos criados con o sin clueca hasta las 8 semanas. Sin embargo, las observaciones de la inmovilidad muscular a las 14 y a las 24 semanas de edad, y la influencia maternal podría ser mayor cuando los pollitos son más jóvenes, pudiendo disminuir con la edad.

En nuestro trabajo, la cría con una gallina clueca no afectó al nivel de estrés en pollitos como indica el similar cociente de heterófilos y linfocitos y de la asimetría fluctuante, lo que sugiere que no hubo cambios simultáneos en miedo y estrés durante la cría. El resultado para la asimetría fluctuante puede ser tentativo ya que en la longitud de ala y para la asimetría fluctuante combinada de los cuatro caracteres el efecto grupo se aproxima al nivel de significación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campo, J. L. 1998. 6th World Congr. Genet. Appl. Livestock Prod. pp. 155-158
- Campo, J.L et al. 2005. Appl. Anim. Behav. Sci. 113, 87–97.
- Davis, A.K. 2008. Funct. Ecol. 22,760–772.
- Fält, B. 1978. Appl. Anim. Ethol. 4, 211–221.
- Forkman, B. et al. 2007. Physiol. Behav. 92, 340–374.
- Jones, R.B. 1987. Br. Poultry Sci. 28, 319–326
- Knierim, U et al. 2007. Physiol. Behav. 92, 398–421.
- Møller, A.P. & Swaddle, J.P. 1997. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Perré, Y. et al, 2002. Appl. Anim. Behav. Sci. 75, 133–146.
- Riber, A.B et al. 2007. Appl. Anim. Behav.Sci. 106, 39–51.
- Roden, C. & Wechsler, B. 1998. Appl. Anim.Behav. Sci. 55, 317–326.
- Rodenburg, T.B. et al. 2004. Behav. Proc. 65, 179–188.
- Rodenburg, T.B. et al. 2009. Anim.Welfare 18, 427–432.
- Shimmura, T. et al. 2010. Appl. Anim. Behav.Sci. 126, 125–133.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981. Freeman & Co. London, UK.
- Wauters, A.M. 2002. Chronobiol. Int. 19, 543–559.

**Agradecimientos:** Trabajo financiado por el proyecto RZP2012-00001-00-00

**Tabla 1.** Medias de la inmovilidad muscular (IM), el cociente entre heterofilos y linfocitos (H:L) y la asimetría fluctuante (AF)<sup>a</sup> de longitud de pata (LP), anchura de pata (AP), longitud del dedo medio (LD), longitud del ala (LA) y la asimetría fluctuante combinada para los cuatro caracteres (C) de pollitos criados con o sin gallina clueca (n = 120).

	IM(s)	H:L	LP	AP	LD	LA	C
Método de cría							
Con gallina clueca	308 <sup>d</sup>	0,26 <sup>c</sup>	1,30 <sup>c</sup>	4,32 <sup>c</sup>	3,93 <sup>c</sup>	2,98 <sup>c</sup>	3,13 <sup>c</sup>
Sin gallina clueca	445 <sup>c</sup>	0,24 <sup>c</sup>	1,35 <sup>c</sup>	5,13 <sup>c</sup>	3,17 <sup>c</sup>	2,37 <sup>c</sup>	3,01 <sup>c</sup>
Cuadrado medio error	33820	0,02	1,36	21,48	10,73	6,62	3,17
F-valor <sup>b</sup>	16,64	0,30	0,19	2,01	0,95	2,50	2,48
P-valor	0,0001	0,58	0,90	0,11	0,42	0,06	0,06

<sup>a</sup> $[2 |D-I|/(D+I)]$ ; D= lado derecho; I=lado izquierdo

<sup>b</sup> Con 1 y 118 grados de libertad

Las medias de las columnas con el superíndice diferente (c,d) indican diferencias significativas

### COMPARISON OF THE TONIC IMMOBILITY DURATION, HETEROPHIL TO LYMPHOCYTE RATIO, AND FLUCTUATING ASYMMETRY OF CHICKS REARED WITH OR WITHOUT A BROODY HEN

**ABSTRACT:** The purposes of this study were to determine whether rearing with a broody hen influenced duration of tonic immobility, heterophil to lymphocyte ratio, and relative fluctuating asymmetry of chicks. A total of 120 chicks (60 reared with a broody hen and 60 reared without a broody hen), were analyzed at 6 weeks of age. Broody hens were observed in 12 different Spanish breeds and all the chicks were from an F 1 cross between the Black-barred Andaluza and the Black Castellana breeds. Tonic immobility duration was significantly longer ( $P < 0.0001$ ) in chicks reared without a broody hen than in those reared with a broody hen, suggesting that the presence of a broody hen reduces fear in chicks. There were no significant differences in the heterophil to lymphocyte ratio and the relative fluctuating asymmetry of leg length, leg width, and toe length, although the fluctuating asymmetry of wing length and the combined fluctuating asymmetry value of the 4 traits tended to be significant. These results suggest no effect on stress in chicks in the presence of a broody hen.

**Keywords:** Broody hen, tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio, relative fluctuating asymmetry