

Uniformidad del peso del huevo en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-extensivos durante la fase inicial de postura

^{1,3}Canet, Zulma Edith; ¹Romera, Bernardo Martín; ¹Diez, María de los Ángeles; ^{1,2}Dottavio, Ana María; ^{1,2}Di Masso Ricardo José

¹Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. ²Carrera del Investigador Científico (CIC), Universidad Nacional de Rosario (UNR). ³EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" INTA canet.zulma@inta.gob.ar

Uno de los objetivos de la avicultura de puesta es que los huevos alcancen rápidamente un tamaño comercialmente rentable que posteriormente se mantenga con uniformidad a lo largo del ciclo de postura². A nivel comercial la uniformidad en el peso del huevo es una característica de importancia para el envasado automático y, desde un punto de vista reproductivo, es trascendente por la relación entre el peso de los huevos, el desempeño de los mismos durante la incubación artificial y el peso del pollito al nacimiento¹. La uniformidad en el peso del huevo puede ser evaluada a partir del comportamiento del coeficiente de variación para el carácter, calculado en diferentes momentos del ciclo⁴ utilizando el mismo indicador propuesto para el caso del peso corporal³. El objetivo de este trabajo fue evaluar la uniformidad de los huevos puestos por gallinas de tres genotipos durante la fase inicial de su primer ciclo de postura. Se registró el peso individual de todos los huevos puestos entre el inicio de la postura y las 41 semanas de edad cronológica por gallinas Campero Casilda (CC: n= 103). Simultáneamente se controlaron dos lotes contemporáneos (n= 25) de gallinas Negra INTA (NI) y Rhode Island Red (RIR), como genotipos de referencia. Campero Casilda es un híbrido experimental de tres vías producto del cruzamiento entre gallos de la población sintética AH' y hembras híbridas simples entre las poblaciones sintéticas ES y A. Negra INTA es una ponedora autosexante con padre Rhode Island Red y madre Plymouth Rock Barrada. Rhode Island Red es una estirpe propia de INTA de esta raza asimilada. La uniformidad en el peso de los huevos se evaluó, a intervalos semanales, a partir del valor del coeficiente de variación [CV = (desvío estándar/media aritmética) x 100] del carácter. Los valores de CV se graficaron inicialmente en función de la edad cronológica (Gráfico 1 A). Tomando en consideración que los grupos incluidos en la comparación difieren en el momento en que alcanzan la madurez sexual, los mismos datos se graficaron en función de la edad de postura (Gráfico 1 B). Los valores del CV correspondientes a cada grupo genético, registrados entre las semanas 1 y 23 de postura, se ajustaron por regresión no lineal con un modelo exponencial decreciente $Y = (Y_0 - \text{Plateau}) * \exp(-k * X) + \text{Plateau}$, donde Y₀ es el valor de Y cuando X (tiempo) es cero, Plateau es el valor de Y cuando X tiende a infinito, k es la tasa de decaimiento exponencial. La diferencia entre Y₀ y Plateau marca el recorrido (Span). La bondad de los ajustes se evaluó en función de la convergencia de las iteraciones en una solución, el valor del coeficiente de determinación no lineal ajustado y la aleatoriedad de los residuales (desviación del modelo propuesto) según un test de rachas o ciclos. La Tabla 1 resume la información derivada de los ajustes no lineales.

Estimadores de los parámetros e indicadores de la bondad del ajuste de la función exponencial decreciente aplicada a los datos CV del peso del huevo versus edad de postura, en tres genotipos de gallinas ponedoras destinadas a sistemas semi-extensivos			
	Campero Casilda	Negra INTA	Rhode Island Red
¹ Valor inicial (Y ₀)	123, 8 ± 4,48	11,4 ± 1,73	25,7 ± 1,58
¹ Tasa (k)	0,8081 ± 0,02969	0,3175 ± 0,1662	0,3322 ± 0,03691
¹ Plateau	7,65 ± 0,243	6,68 ± 0,328	6,80 ± 0,258
¹ Span	116,10 ± 4,421	4,76 ± 1,642	18,87 ± 1,521
R ² ajustado	0,996	0,429	0,940
Test de rachas	P = 0,145	P = 0,865	P = 0,271
¹ Valor del estimador ± error estándar de la estimación			

Se rechazó la hipótesis estadística de igualdad de las tres trayectorias individuales (F = 328,5; P < 0,0001). Campero Casilda, genotipo pesado mantenido bajo un régimen de restricción en la asignación de nutrientes, comienza la postura con una muy baja uniformidad en el tamaño del huevo. Esa baja uniformidad se explica porque las aves del lote no rompen postura al unísono, sino que lo hacen escalonadamente de manera tal que en las primeras semanas se observa un número bajo –si bien creciente- de huevos y de tamaño dispar (desde huevos pequeños a huevos grandes con doble yema). Los dos genotipos restantes, ambos semi-pesados y mantenidos con alimentación *ad-libitum*, por el contrario, tienen un inicio de la postura más homogéneo, que se ve acompañado por una mayor uniformidad en el peso del huevo en comparación con Campero Casilda (CC vs. NI: F = 14,5; P = 0,0006 – CC vs RIR: F = 93,3; P < 0,0001). Dicha uniformidad es mayor en el caso de Negra INTA, una ponedora autosexante producto de un cruzamiento simple, que, en Rhode Island Red, una estirpe de la raza cuya población se mantiene cerrada y con bajo tamaño efectivo (F = 11,8; P = 0,0014). La desuniformidad inicial en el peso de los huevos puestos por Campero Casilda cae rápidamente (mayor tasa de decaimiento exponencial - CC vs. NI: F = 5,13; P = 0,030 – CC vs RIR: F = 48,8; P < 0,0001) alcanzando en el plateau un valor del coeficiente de variación para el peso del huevo algo mayor al de los dos genotipos de referencia (CC vs. NI: F = 6,7; P = 0,014 – CC vs RIR: F = 6,06; P = 0,019). Negra

INTA y Rhode Island Red presentan valores similares tanto de la tasa de decaimiento exponencial ($F = 0,014$; $P = 0,908$) como del Plateau ($F = 0,090$; $P = 0,766$).

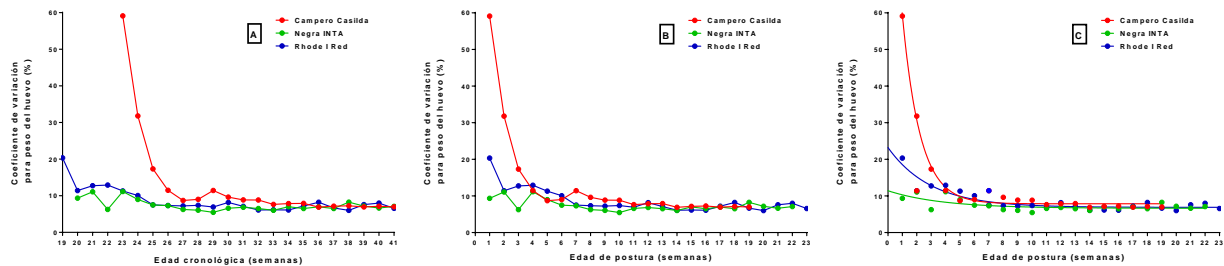


Gráfico 1 - Uniformidad del peso de los huevos puestos por tres genotipos de gallinas destinadas a sistemas semiextensivos, al inicio de su primer ciclo de postura [(A) datos experimentales en función de la edad cronológica; (B) datos experimentales en función de la edad de postura; (C) ajuste exponencial decreciente]

A partir de la octava semana de postura el comportamiento del indicador de uniformidad mostró un comportamiento lineal en los tres grupos genéticos (Hipótesis de linealidad – CC: $P = 0,072$; NI: $P = 0,867$; RIR: $P = 0,427$). Al comparar los valores de los indicadores de los parámetros de la función lineal con un análisis de la covarianza se constató una diferencia significativa ($F = 12,54$; $p < 0,0001$) entre las pendientes ($b \pm Sb$ – CC: $-0,2211 \pm 0,03741$; NI: $0,08882 \pm 0,03040$; RIR: $-0,01306 \pm 0,04112$) lo que impidió comparar las alturas de las respectivas rectas de regresión. Las pendientes de Campero Casilda y de Negra INTA fueron significativamente diferentes de cero (CC: $F = 34,9$; $P = 0,0001$; NI: $F = 8,54$; $P = 0,012$), no así la de Rhode Island Red, genotipo que mostró un comportamiento estable (RIR: $F = 0,101$; $P = 0,756$). En el caso de Campero Casilda el signo negativo de la pendiente puso en evidencia un aumento de la uniformidad en el peso de los huevos (menor CV) con el transcurrir de la postura mientras que el signo positivo de la pendiente en el caso de Negra INTA mostró el comportamiento inverso (disminución de la uniformidad). La evidencia presentada indica que las gallinas Campero Casilda, en coincidencia con su condición de aves pesadas y pese a encontrarse restringidas, presentan un inicio de la postura más errático con una baja uniformidad en el peso de los huevos pero que rápidamente tiende a estabilizarse presentando en la fase final del período analizado una tendencia favorable en términos del comportamiento del coeficiente de variación del peso de los huevos. Rhode Island Red, por su parte, posiblemente asociada a su condición de población endogámica, si bien comienza la postura con un patrón más favorable que el de Campero Casilda, muestra cierta falta de uniformidad inicial en comparación con Negra INTA, que revierte paulatinamente hasta alcanzar un valor estable del coeficiente de variación. Negra INTA muestra un patrón más estable desde el inicio de la actividad productiva con una tendencia, al finalizar el lapso bajo estudio, a disminuir la uniformidad en el peso del huevo, posiblemente asociado a que las aves comienzan en forma gradual a poner huevos más pesados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Iqbal, J.; Khan, S.H.; Mukhtar, N.; Ahmed, T.; Pasha, R.A. Effects of egg size (weight) and age on hatching performance and chick quality of broiler breeder, *J. App. Anim. Res.*, ISSN: 0971-2119, **44**:1, 54-64, 2016.
2. Poggenpoel, D.G.; Duckitt, J.S. Genetic basis of the increase in egg weight with pullet age in a White Leghorn flock. *Br. Poult. Sci.*, ISSN 0007-1668, **29** (4): 863-867. 1988;
3. Toudic C. Evaluating uniformity in broilers. Factors affecting variation, 2009. Disponible en: www.thepoultrysite.com/articles/.
4. Yi, G.; Liu, W.; Li, J.; Zheng, J.; Qu, L.; Xu, G.; Yang, N. Genetic analysis for dynamic changes of egg weight in 2 chicken lines. *Poult. Sci.*, ISSN 0032-5791, **93** (12): 2963-2969, 2014.