

Estimación de la calidad externa del huevo en ponedoras White Leghorn (L₃₃) en el municipio Minas, Camagüey

Florentino Uña Izquierdo*, Kenia Martínez Segura**, José A. Bertot Valdés*, Francisco González Aguilar*

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Unidad 26, Empresa Nacional Avícola, Camagüey, Cuba

florentino.una@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se calculó el volumen por desplazamiento de líquido en probetas con dos soluciones isotónicas y agua destilada y la superficie de huevos de ponedoras comerciales White Leghorn línea L₃₃, de 3 a 4 meses de postura, obtenidos en la unidad 26 José Antonio Echeverría, que pertenece a la Empresa Avícola Nacional, municipio Minas, provincia Camagüey, Cuba. Se midieron sus diámetros (mayor y menor), siguiendo la metodología de Narushin (2005), para calcular su superficie. Para evaluar el volumen se ejecutó un diseño completamente al azar y los tratamientos estaban dados por tres soluciones: dos isotónicas y otra de agua destilada. Se midieron las variables para la calidad externa del huevo (volumen, superficie, peso e índice de forma). Se determinaron las correlaciones entre el peso y volumen por desplazamiento y la superficie. A las variables que presentaron altas correlaciones se les estimó la ecuación de regresión para el cálculo de uno en función del otro, utilizando para el volumen en función del peso la ecuación lineal $y = 1,59 + 0,91x$, con $r^2 = 81,4$ y para la superficie en función del peso otra ecuación lineal $y = 25,63 + 0,78x$ con $r^2 = 77$. Fueron obtenidos valores promedios para el peso 58,89 g (peso), 55 cm³ (volumen), (75 % (índice de forma) y 71,7 cm² (superficie).

Palabras clave: ponedoras comerciales, indicadores, calidad externa

INTRODUCCIÓN

La avicultura ha alcanzado un desarrollo tal que ha permitido obtener altas producciones en el ámbito industrial, esto ha sido posible por la explotación de las aves y el progreso genético en esta rama, dando lugar así a estirpes ligeras que producen 300 huevos y más durante toda una etapa de explotación. Destaca Souza (2008) que las granjas de gallinas son verdaderas “factorías” de producción de huevos, en las que todo debe estar planificado, medido y regulado.

Sayar (2005) y Fernández (2008) definen el huevo como una de las creaciones más completas de la naturaleza y forma parte de esta dieta, ya que sólo aporta de 70 a 75 calorías (igual que una fruta); además de aportar la mejor proteína encontrada entre todos los alimentos (mejor perfil aminoácido), y gran variedad de vitaminas y minerales. Es un alimento natural y “envasado en origen”.

Los cálculos geométricos del huevo incluyen estimación del volumen (V) y superficie de área (S) que resultan importantes para la industria del huevo y los estudios biológicos ya que ellos pueden ser usados en investigaciones de la población y la morfología ecológica (Mänd, 1988). Narushin *et*

al. (2002a) expresan que estos cálculos también son usados para predecir el peso, además de la incubabilidad de los huevos (Narushin y Romanov, 2002b). Narushin y Romanov (2002c) destacan que el huevo del ave resulta ser un sistema biológico, que intenta asegurar el bienestar del embrión y su incubación exitosa en un polluelo totalmente desarrollado.

El trabajo tuvo como objetivo: obtener ecuaciones de regresión para estimar la calidad externa del huevo (volumen y superficie) en función del peso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Los huevos se obtuvieron en la unidad 26 José Antonio Echeverría, de ponedoras comerciales White Legorn línea L₃₃ que pertenecen a la Empresa Avícola Nacional, en Minas, provincia Camagüey.

Diseño experimental y tratamientos

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar y tres tratamientos determinados por el uso de tres soluciones: dos isotónicas I y II (glucosa al 5 % y solución salina fisiológica, respectivamente) y una tercera de agua destilada para

determinar el volumen por desplazamiento de líquido.

Procedimiento

Las muestras de huevos se realizaron entre los tres y cuatro meses de postura de las ponedoras comerciales. Las variables respuestas fueron:

- Peso del huevo. Medido con una balanza comercial y expresado en gramos.
- Diámetro mayor (DMa). Se calculó midiendo el huevo de extremo a extremo (polo fino y grueso), con un pie de rey y expresado en milímetros.
- Diámetro menor (DMe). De igual forma e instrumento que el anterior pero tomando como medida el ecuador del huevo (circunferencia mayor).
- Volumen en la probeta. Se utilizó una probeta graduada con capacidad de un litro de agua, introduciendo en ella el huevo y para obtener el volumen por la cantidad de líquido desplazado.

Las medidas del diámetro mayor y menor se utilizaron para determinar el coeficiente para la superficie (Ks), siguiendo la metodología de Narushin (2005) con la expresión:

$$Ks = 3,155 - 0,0136 * (DMa) + 0,0115 * (DMe)$$

El cálculo para la superficie (S) se realizó por la expresión:

$$S = Ks * (DMa) * (DMe)$$

El índice de forma se determinó mediante la metodología de López *et al.* (1997) en función de la expresión:

$$IF = (\text{diámetro menor} / \text{diámetro mayor}) \times 100$$

Las aves eran alimentadas y manejadas según la UECAN (2003).

Mediciones y análisis estadístico

Se determinaron las correlaciones de los indicadores de calidad externa del huevo y a los indicadores con altas correlaciones se les estimó la ecuación de regresión para el cálculo de uno en función del otro. Además, se realizaron los análisis de varianzas y la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey, cuando fue necesario, usando el programa SPSS (versión 11.5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Narushin y Romanov (2008) han manifestado que los indicadores de calidad externa del huevo y sus correlaciones han sido poco estudiadas.

En la Tabla 1 se presentan los resultados donde los valores promedios de las variables estudiadas no presentan diferencia significativa.

En la Tabla 2 se observa la estimación de los volúmenes mediante análisis de regresión lineal en el que se incluyeron el peso y diámetros mayor y menor del huevo como variables explicativas.

El volumen calculado por desplazamiento de cada una de las tres soluciones (Tabla 1) no evidenció diferencias significativas entre estos; sin embargo, fue posible determinar una ecuación de regresión ($y = 1,59 + 0,91x$) con alto $R^2 = 81,4$, que puede utilizarse para determinar el volumen; no obstante, es de destacar que cualquiera de las tres ecuaciones es factible de ser usada (Tabla 2).

McQuoid (1998) indica que un huevo estándar de gallina debe tener un volumen de 51 cm^3 , Narushin (2005) informó volúmenes entre $52,0$ a $70,4 \text{ cm}^3$, rango este en el que se enmarca el valor promedio obtenido en la investigación (55 cm^3).

Respecto a la superficie del huevo Batista (2010) obtuvo varias ecuaciones que pueden ser usadas; pero la más simple resulta ser el polinomio de tercer grado ($Y = dx^3 + cx^2 + bx + a$), con alto $R^2 = 0,98$. Este indicador obtiene medias de $59,79 \text{ cm}^2$ y $68,80 \text{ cm}^2$ para las ponedoras Turquino y Leghorn, respectivamente. Narushin (2005), determinó un valor promedio de $74,26 \text{ cm}^2$, ligeramente superior al obtenido en la investigación ($71,71 \text{ cm}^2$). Se estableció una ecuación lineal $y = 25,63 + 0,78x$ con $r^2 = 77,2$ para la superficie en función del peso (Fig. 1), que muestra el ajuste que existe entre los valores obtenidos para la superficie del huevo calculada y pronosticada, que alcanza un alto R^2 .

El UECAN (2001) refiere que los huevos pesan entre $56,6$ hasta 65 g , en dependencia de la edad que tengan las aves. En la provincia, Lozada (2004) y Rivero (2004) determinaron pesos promedio de $61,1$ y $56,3 \text{ g}$. Rodríguez (2005) obtuvo un peso promedio de $60,9 \text{ g}$. La investigación determinó $58,89 \text{ g}$ promedio, similares a los reportados para la Hy-Lyne W-36 ($58,4 \text{ g}$ a las 32 semanas).

Pérez (2000) determinó como valores óptimos del Índice de Forma entre 80 y 85% para los reproductores ligeros. López *et al.* (2004) y Hunton (2007) establecen que cuando este aproxima al 100% , los huevos resultan más redondos y más alargados cuando se alejan de este por ciento, siendo la norma de 70% . (L. Guerra, comunica-

ción personal) expresa que este no presenta marcada dependencia de la edad de la gallina, lo que fue corroborado por Batista (2010) al no encontrar diferencias con respecto a la edad de las ponedoras.

Franco y Sakamoto (2005) obtuvieron 76,07 %, un índice de forma para los huevos recogidos a los 2 a 3 meses y 76,37 % para los recogidos al cabo de 3 a 4 meses de iniciar la puesta. Walrond (2009) determinó en ponedoras Leghorn, un índice de forma de 72 %. En la investigación el índice de forma promedio obtenido (Tabla 1) resultó ser 75 % y cuyos valores mínimos y máximos oscilaron entre 62 y 86 %, lo cual resulta avalado por la bibliografía.

CONCLUSIONES

Las características externas del huevo obtenido entre tres y cuatro meses de puesta no evidenciaron diferencias.

Se obtuvieron ecuaciones para la estimación del volumen y la superficie en función del peso, con altos coeficientes de correlación.

REFERENCIAS

BATISTA, Y. (2010). *Cálculo del volumen y la superficie de huevos a partir de sus diámetros en Turquinos y White Leghorn (L₃₃)*. Informe científico-técnico de Salud y Producción Animal III (avícola) para el Examen Estatal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

FERNÁNDEZ, J. (2008). Effects of Organic Mineral Dietary Supplementation on Production Performance and Egg Quality of White Layers. *Brazilian Journal Poultry Science*, 10 (1), 59-65.

FRANCO, J. R. G. y SAKAMOTO, M. I. (2005). Qualidade dos ovos: uma visão geral dos fatores que a influenciam. *Revista Ave World*, 3 (16), 20-24.

HUNTON, P. (2007). Research on Eggshell Structure and Quality: An Historical Overview. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7 (2), 67-71.

HY-LYNE. Commercial Management Guide 2003-2005. Hy-Line variety W-36.

LÓPEZ, AMPARO; PINILLAS, MAGALI y PÉREZ, E. (2004). *Manual de teoría, cría y explotación de las aves*. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (Tomo 2, p. 5). La Habana, Cuba: ISCA.

LÓPEZ, AMPARO; PINILLOS, MAGALI y PÉREZ, E. (1997). *Manual de teoría, cría y explotación de las aves* (Tomo II). La Habana, Cuba: ISCA.

LOZADA, J. (2004). *Trabajo científico-investigativo de Salud y Explotación*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

MÄND, R. (1988). Intrapopulation Variation of Avian Eggs. T. Sutt, ed. Valgus, Tallinn, Estonia.

MC QUOID, D. (1998). Manejo de una planta de incubación. Jnes Way Incubator. USA.

NARUSHIN, V. G. (2005). (romanoff@pilot.msu.edu) (2005, 7 de abril). Egg Geometric Using Measurements of Length and breadth. Enviado a: (luis.guerra@reduc.edu.cu)

NARUSHIN, V. G. y ROMANOV. M. N. (2002c). Egg Physical Characteristics and Hatchability. *Worlds Poult. Sci. J.*, 58, 297-303.

NARUSHIN, V. G.; ROMANOV, M. N. y BOGATYR, V. P. (2002a). Relationship Between Pre-Incubation Egg Parameters and Chick Weight After Hatching in Layer Breeds. *Biosystems Eng.*, 83, 373-381.

NARUSHIN, V. y ROMANOV, M. (2002b). *Physical Characteristics of Chicken Egg in Relation to Their Hatchability and Chick Weight*. Extraído el 8 de diciembre de 2009, desde <http://www.asabe.org>.

NARUSHIN, V. y ROMANOV, M. (2008). (romanoff@pilot.msu.edu) (2008, 1 de marzo). Egg Physical characteristics and hatchability. enviado a: (luis.guerra@reduc.edu.cu)

PÉREZ, M. P. (2000). *El ABC del manejo eficiente de los reproductores ligeros*. III Congreso Nacional de Avicultura, Varadero, Cuba.

RIVERO, J. F. (2004). *Trabajo científico-investigativo de Salud y Explotación*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

Rodríguez, Y. (2005). *Características externas de huevos procedentes de ponedoras comerciales Leghorn*. Trabajo científico-investigativo de Salud y Explotación. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

SAYAR, R. (2005). El consumo de huevos: los aportes a la nutrición y salud familiar. *Cuadernos del CEA-gro*, (6), 107-112.

SOUZA, J. (2008). Falty Acid Profile of Egg of Semi-Heavy Layers. *Brazilian Journal Poultry Science*, 10 (1), 37-44.

SPSS. Statistical Package for Social Sciences, versión 11.0.

UECAN. (2001). *Instructivo técnico de tecnología de crianza y regulaciones de la producción de ponedoras comerciales* (Mimeo). La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura.

UECAN. (2003). *Instructivo técnico de tecnología de crianza y regulaciones sanitarias generales de reproductores ligeros y sus reemplazos* (Mimeo). La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura.

VARGAS, J. (2008). *Caracterización y comportamiento incubatorio de huevos clasificados como no aptos por su peso y forma procedentes de reproductores ligeros, semirrústicos y pesados en Camagüey, Cu-*

Estimación de la calidad externa del huevo en ponedoras White Leghorn (L₃₃) en el municipio Minas, Camagüey

ba. Tesis de doctorado en Medicina Veterinaria, Universidad de Camagüey, Cuba.

WALROND, A. K. (2009). *Evaluar características externas de huevos procedentes de ponedoras comer-*

ciales Leghorn. Trabajo de Investigación de Avicultura, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

Tabla 1. Valores promedios para las variables en estudio

VARIABLES	Media	Desv. típ.
Volumen isotónica I (cm ³)	55,34	4,73
Volumen isotónica II (cm ³)	55,04	4,69
Volumen destilada (cm ³)	54,84	4,62
Peso (g)	58,89	4,67
Diámetro mayor (cm)	57,43	2,72
Diámetro menor (cm)	43,35	1,35
Índice de forma (%)	75,61	3,50
Superficie (cm ²)	71,71	4,14

Tabla 2. Modelos obtenidos para la estimación del volumen del huevo a partir del peso, con las tres soluciones

Modelo	Solución		Coeficientes no estandarizados		Sig.	R ² (%) (corregida)
			B	Error típ.		
1	Isotónica I	Constante	2,82	2,80	0,32	77,8
		Peso	0,88	0,05	0,00	
2	Isotónica II	Constante	3,90	2,87	0,17	76,1
		Peso	0,86	0,05	0,00	
3	Agua destilada	Constante	1,59	2,60	0,54	81,4
		Peso	0,91	0,04	0,00	

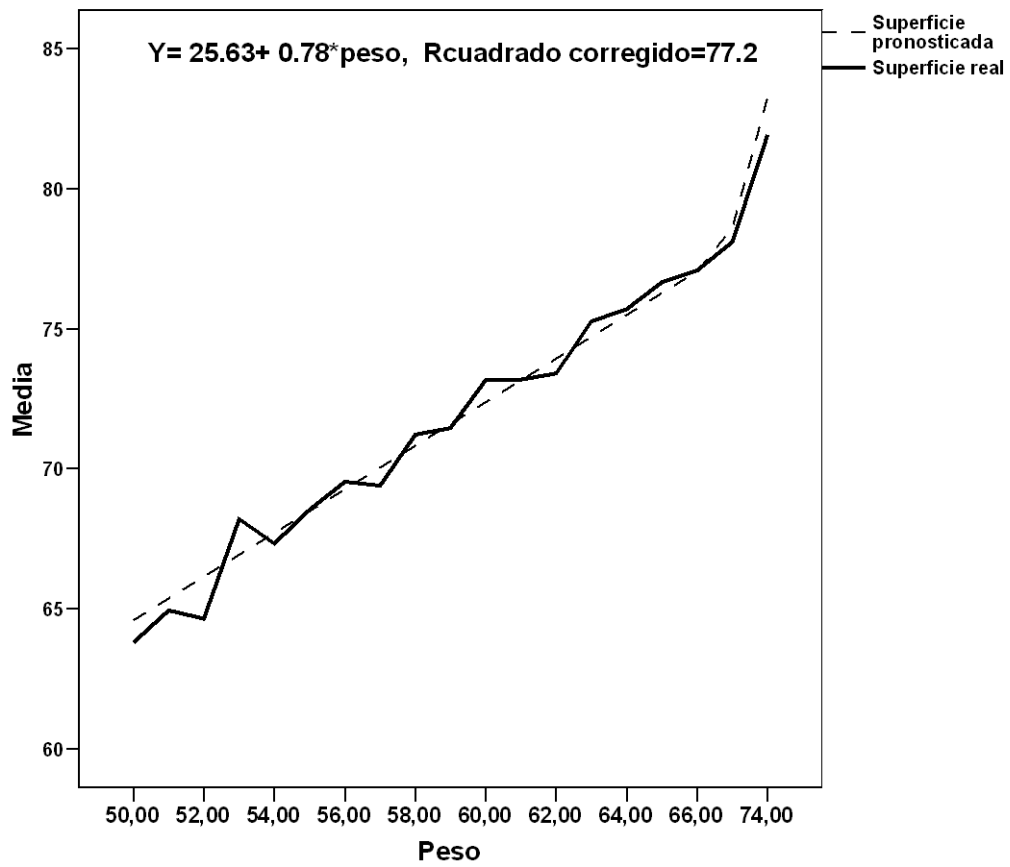


Fig. 1. Valores obtenidos y pronosticados para la superficie del huevo