

Evaluación de la suplementación de un complejo vitamínico y mineral sobre la calidad de la cáscara en gallinas ponedoras mayores de 70 semanas de edad

Evaluation of the supplementation of a vitamin and mineral complex on the quality of the shell in laying hens older than 70 weeks of age

Quintero Iragorri, N¹; Arce Martínez, A M¹; Peña Martínez, J E²

¹Estudiantes de Zootecnia Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá. ²Zootecnista MSc, PhD, Profesor Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá.

Contacto autores: nquintero29@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 20 de Marzo 2018

Fecha de aceptación: 06 de Junio 2018

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar si la suplementación de un complejo vitamínico y mineral, en aves de postura mayores de 70 semanas de edad, mejora la calidad de la cáscara, el tamaño del huevo y reduce el producto no conforme (PNC). El experimento se realizó en la Granja El Refugio localizada en el Municipio el Rosal, Departamento de Cundinamarca (Colombia). Se utilizaron 28943 aves de la línea comercial Hy Line Brown bajo un sistema de gallina feliz y fueron divididas en dos tratamientos. Tratamiento A (galpón A) y tratamiento B (galpón B). Las 14174 aves del grupo control (tratamiento A) recibieron un alimento concentrado de una casa comercial. El grupo experimental (tratamiento B) formado por 14779 aves fueron alimentadas con alimento concentrado de una casa comercial y un suplemento vitamínico y mineral, el cual fue suministrado a una dosis de 2,5 kilos por tonelada de alimento. El periodo experimental duró 8 semanas, desde la semana 74 hasta la semana 82 de edad. Se midió la calidad de la cáscara a través del registro semanal de 30 huevos por tratamiento, para un total de 60 huevos semanales analizados. Se determinó la calidad interna de la cáscara por medio de un sistema de scores (1, 2, 3 y 4) teniendo en cuenta los datos semanales de tamaño de huevo (Jumbo, Extra, AA, A y B), farfas o telas, huevo picado y huevo roto como PNC. Los resultados de tamaño de huevo y PNC fueron analizados a través de estadística descriptiva y los resultados de los scores fueron analizados por el test de Kruskal-Wallis. No se encontraron diferencias significativas $Pr > Chi^2, a 0,05$ en ninguna de las variables analizadas durante las 8 semanas del estudio; sin embargo, se observó una tendencia ($Pr > Chi^2=0,08$) a la semana 5 siendo el valor numéricamente mayor para el tratamiento A en comparación con el tratamiento B.

En conclusión, la suplementación del complejo vitamínico y mineral, en aves de postura mayores de 70 semanas de edad no tuvo ningún efecto sobre los parámetros de calidad externa e interna de huevo analizados.

Palabras claves: PNC, Scores, Tamaño de huevo y Calidad de cáscara.

Abstract

The objective of this study was to determine if the supplementation of the vitamin and mineral complex, in laying hens older than 70 weeks of age, improve the quality of the shell, the size of the egg and reduce the non conforming product (NCP). The experiment was developed at El Refugio Farm located in the Municipality of El Rosal, Department of Cundinamarca (Colombia). We used 28,943 laying hens of the Hy Line Brown commercial line under a free cage range system and were divided into two treatments. Treatment A (store A) and treatment B (store B). The 14174 hens of the control group (treatment A) received a concentrated feed from a commercial house, the experimental group (treatment B) formed by 14779 hens fed with concentrated feed from a commercial house and a supplement of the vitamin and mineral complex, which was supplied at a dose of 2,5 kilos per ton of food. The experimental period took 8 weeks, from week 74 until week 82 of age. The quality of the shell was measured through the weekly record of 30 eggs per treatment, for 60 eggs per week analyzed. The internal quality of the shell was determined through a system of scores (1, 2, 3 and 4), and the weekly egg size data (Jumbo, Extra, AA, A and B), chopped egg and broken egg as NPC. The results of egg size and NPC were analyzed through descriptive statistics and the results of the scores were analyzed by the Kruskal-Wallis test. There were no significant differences $Pr > Chi^2$, $\alpha 0,05$ in any of the variables analyzed during the 8 weeks of the study; however, a trend was observed ($Pr > Chi^2 = 0,08$) in the week 5 being the numerically greater value for the store A with the treatment of store B. In conclusion, supplementation of the vitamin and mineral complex in laying hens over 70 weeks of age had no effect on external and internal egg quality parameters analyzed.

Keywords: NCP, Scores, Egg size, Shell quality.

Introducción

En la última década el sector avícola en Colombia ha venido registrando un crecimiento alrededor del 4% convirtiéndose en uno de los sectores con mayor contribución al sector agropecuario: avicultura 11%, acuicultura 5,7% y ganadería 2,3% (Lizarralde, 2013). En Colombia los principales departamentos productores de huevo son Tolima, Cundinamarca, Valle del Cauca y Santander entre los más posicionados. A nivel mundial los principales países productores de huevo en el mundo son: China 39%, Estados Unidos 8%, India 5%, Japón 3%, Rusia 3%, Brasil 3%, México 3%, Ucrania 2%, Indonesia 2% y Turquía 1% (FAO, 2015).

El huevo es consumido por sus grandes valores nutricionales por este motivo un 80% de los huevos producidos en el mundo son para consumo humano. (Huyghebaert, 2005). El consumo per-cápita de huevo a nivel mundial es de 300 unidades/persona/año (FAO, 2013), mientras que en Colombia es de 271 unidades (FENAVI, 2016).

El huevo es un sistema físico químico el cual se encuentra muy bien organizado debido a que está regulado externamente por la cáscara porosa e internamente por la yema y la albúmina, estas se encuentran separadas por la membrana vitelina semipermeable (Ortiz, 2016). Cuenta con componentes esenciales los cuales ayudan al crecimiento del mismo y fortalecimiento de la cáscara como son proteínas, grasas, vitaminas y minerales (Segovia et al. 2016). Los minerales y vitaminas como Magnesio, Zinc, Cobre, Manganeso, Yodo, Selenio, Vitamina D y el Calcio son fundamentales para la formación de la cáscara, si estos elementos son suministrados apropiadamente el ave tendrá mejores herramientas para elaborar un huevo de mejor calidad.

Debido a que el huevo es un producto comercial muy pedido por los consumidores, estos exigen la mayor calidad, la cual se encuentra dividida en dos categorías, la externa determinada por el tamaño del huevo, la forma, el color de la cáscara, la calidad de esta, su limpieza y la uniformidad. La interna tiene en cuenta los valores nutricionales que tenga el huevo, el valor físico químico, las propiedades sensoriales y los aspectos que se encuentran relacionados con la seguridad y la salud como son: contaminación bacteriana, residuos, colesterol y perfil de ácidos grasos.

El huevo se ve afectado por 3 factores fundamentales los cuales son: la mejora genética de los animales, manejo preventivo de las enfermedades y la nutrición. De estas la más influyente ha sido la nutrición ya que a las aves se les exige que sintetizen, transformen y movilicen una gran cantidad de nutrientes los cuales se convierten en parte esencial del huevo como son los lípidos, los cuales forman la yema y los minerales que son parte fundamental de la cáscara (Lera, 2013).

Otros problemas que afectan la cáscara son: algunas enfermedades como Newcastle y Bronquitis Infecciosa, la estirpe, selección genética, edad del ave, estrés, bajo consumo de nutrientes. El limitado consumo de calcio en las aves de corral puede afectar significativamente la calidad de la cáscara (Huyghebaert, 2005).

El objetivo del estudio fue determinar si la suplementación de un complejo vitamínico y mineral, en aves de postura mayores de setenta semanas de edad, mejora la calidad de cáscara, el tamaño del huevo y reduce el producto no conforme (PNC).

Metodología

El experimento se realizó en la Granja El Refugio ubicada en el Municipio El Rosal Departamento de Cundinamarca, Colombia. Localizado a 20 km de Bogotá, con una altitud de 2685 msnm, una precipitación de 54% y una temperatura promedio de 14 °C.

Se utilizaron veintiocho mil novecientos cuarenta y tres aves de la línea comercial Hy Line Brown divididas en dos galpones, con comederos y bebederos automáticos. El sistema que se manejó fue de gallina feliz. Este sistema consiste en que las aves viven en un galpón amplio, sin confinamiento y salen a pastorear una vez al día por dos horas aproximadamente (FAO, 2013). Los animales tenían setenta y cuatro semanas de edad.

Tabla 1 Composición alimento comercial

Materia prima	%
Maíz amarillo	33,80
Torta de soya	14,60
Harina de arroz	10,00
Arroz cristal	10,00
Mogolla de trigo	6,90
Carbonato de calcio grueso	6,27
Destilado de maíz	5,00
Carbonato de calcio fino	2,69
Frijol soya	2,30
Aceite de palma	2,00
Glicerol	2,00
Gluten de maíz	1,95
Fosfato dicálcico	0,75
Metionina	0,31
Sulfato de lisina	0,31
Sal	0,17
Cloruro de colina	0,14
Minerales ponedoras	0,08
Vitaminas ponedoras	0,08

(Fuente Avícola Santa Reyes)

El grupo control se encontraba en el galpón A donde había catorce mil ciento sesenta y cuatro aves, en este galpón las aves consumieron un alimento concentrado de una casa comercial (Tablas 1 y 2).

Tabla 2 Análisis del alimento comercial

Nutriente	Unidad
Peso	100,00
Proteína cruda	16,61%
Grasa	6,04%
Fibra cruda	3,00%

Ceniza	13,11 %
Humedad	10,66%
Calcio	3,80
Fósforo total	0,74
Energía	2785,49 kcal/kg

(Fuente Avícola Santa Reyes)

En el galpón B se encontraba el grupo experimental formado por catorce mil setecientos setenta y nueve aves las cuales consumieron un alimento concentrado comercial y un suplemento vitamínico y mineral (Tabla 3).

Tabla 3 Composición del suplemento vitamínico y mineral

Descripción	Contenido garantizado	Unidad
Magnesio	1,40	% min
Zinc	0,40	% min
Cobre	0,04	% min
Manganeso	0,45	% min
Hierro	0,24	% min
Yodo	0,01	% min
Selenio	0,001	% min
Vitamina D	1,000,000	U.I min
Humedad	5,00	% max

(Fuente Nutritec S.A 2016)

Este se suministró a una dosis de 2,5 kilos por tonelada de alimento. El experimento duró 8 semanas, desde la setenta y cuatro a la ochenta y dos de vida de las aves (Tabla 4).

Tabla 4 Tratamientos

Tratamientos	Dosis (kg/tonelada)	Periodo de consumo en Semanas
Tratamiento A	0,0	74 a 82
Tratamiento B	2,5	74 a 82

Materiales

Se midió la calidad de la cáscara a través del registro semanal de 30 huevos de cada galpón tanto del A y del B por medio de un ovoscopio casero el cual estaba conformado por un bombillo conectado a electricidad, con un recipiente y en la parte central superior una abertura para colocar el huevo y así poder realizar la observación por medio del filtro de luz (Medina *et al.* 2014) (Imagen 1).

Se analizaron semanalmente un total de 60 huevos con el fin de determinar la calidad interna de la cáscara por medio de cuatro mediciones: Score 1 (Huevo sin porosidades evidentes), Score 2 (Huevo con porosidades leves), Score 3 (Huevo con porosidades medias) y Score 4 (Huevo con porosidades abundantes y/o fisuras internas) de cada tratamiento A y B.

Imagen 1: Ovoscopio casero

Fuente: Autores

Adicional a lo anterior se tomaron los datos semanales de clasificación según el peso del huevo: Jumbo, Extra, AA, A y B (Tabla 5), y se tuvo en cuenta los datos semanales de farfas o telas, huevo picado y huevo roto de los tratamientos A y B.

Tabla 5 Categorías de huevo según su peso

Categorías	Peso (gramos)
Jumbo	Más de 72,00
Extra	69,00
AA	63,00 a 68,90
A	56,00 a 62,90
B	50,00 a 55,90

(ICONTEC NTC 1240. 2012)

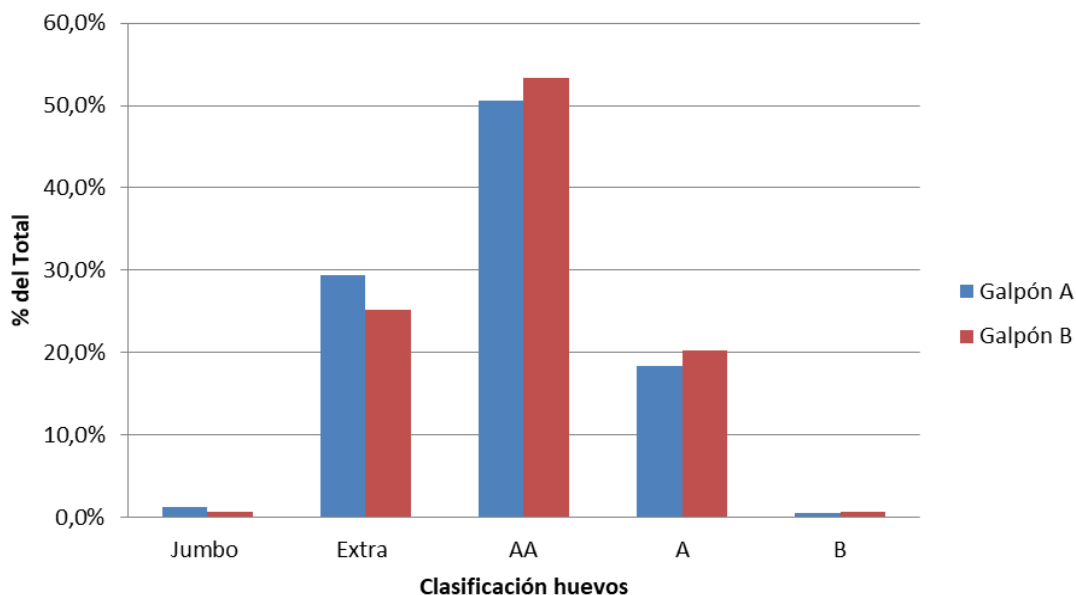
El peso de huevo y PNC fueron analizados a través de estadística descriptiva y los scores de calidad de cáscara de huevo fueron analizados en el programa SAS 2009, por medio del test de Kruskal-Wallis.

Resultados y Discusión

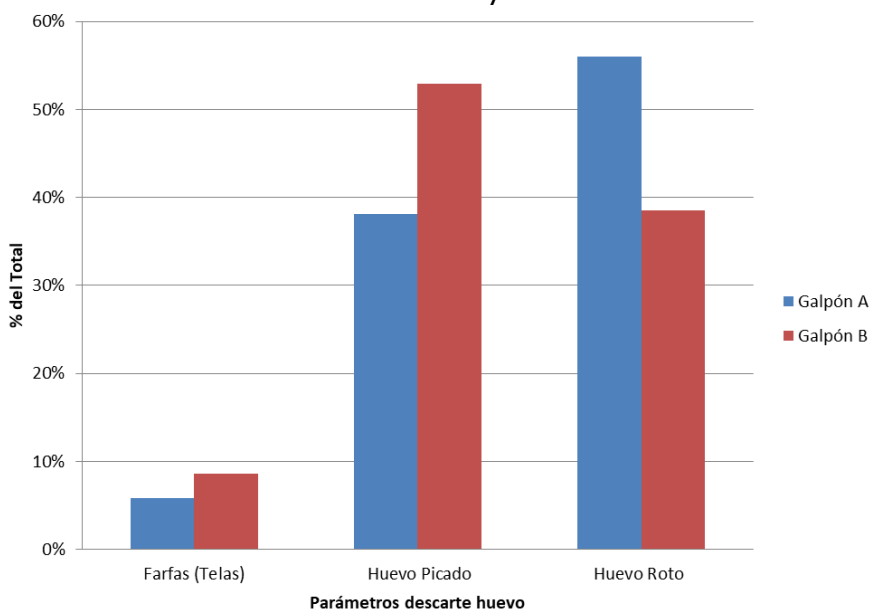
Peso de Huevo y PNC. De acuerdo a la gráfica 1 se puede observar mayores valores de huevo extra para el tratamiento A (29%) en comparación con el tratamiento B (25%). Existieron mayores valores de peso AA para el tratamiento B con un porcentaje de (53%) en comparación con el tratamiento A (51%). Se encontraron mayores valores de huevo A para el tratamiento B teniendo un porcentaje de (20%) en comparación con el tratamiento A (18%).

La gráfica 2 muestra que para la variable farfas o telas en el galpón A se obtuvo (6%) siendo menor al galpón B (9%). El huevo picado fue mayor en el tratamiento B (53%) en comparación al tratamiento A (38%), es posible suponer que este resultado sea porque los huevos producidos por las aves suplementadas con el complejo vitamínico y mineral eran de mejor apariencia y/o calidad visual que le generaba al animal mayor grado de curiosidad y por este motivo lo picaba más.

Gráfica 1 Peso de huevo en gallinas de postura de la línea Hy Line Brown de los tratamientos A y B.



Gráfica 2 Producto no conforme (PNC) de gallinas de postura de la línea Hy Line Brown de los tratamientos A y B.



Con relación a la variable huevo roto se observó mayor porcentaje en el tratamiento A (56%) en comparación con el tratamiento B (38%). Se puede suponer que esto se generó por la demora en la recolección de los huevos o el mal manejo de estos.

Resultados similares fueron encontrados por (Mousavi et.,al 2017) quienes trabajando por 6 semanas con gallinas de postura de 64 semanas de edad

suplementadas con dosis de 0, 100, 150, 200, 250 y 300 mg de minerales orgánicos, no observaron diferencias significativas para los parámetros de calidad de la cáscara del huevo.

Calidad de Cáscara

En la tabla 6 se encuentran los valores de los scores de la calidad de la cáscara de huevo de los dos tratamientos en las ocho semanas evaluadas. No se observaron diferencias significativas $Pr > Chi^2$, $\alpha 0.05$ en ninguna de las ocho semanas del ensayo, sin embargo, se evidenció una tendencia ($Pr > Chi^2=0.08$) a la semana 5 siendo el valor numéricamente mayor para el tratamiento A en comparación con el tratamiento B.

Tabla 6 Score de calidad de cáscara de Huevo de gallinas de postura de la línea Hy Line Brown de 72 a 78 semanas suplementadas con un complejo vitamínico y mineral.

Tratamiento	Semanas								
	0	1	2	3	4	5	6	7	
Tratamiento A	3,10± 0,55	2,90± 0,71	2,80± 0,66	2,77± 0,68	2,80± 0,61	3,17± 0,70	3,03± 0,61	2,73± 0,64	
Tratamiento B	3,03± 0,41	2,83± 0,70	2,80± 0,66	2,77± 0,73	2,80± 0,61	2,83± 0,75	2,83± 0,79	2,67± 0,71	
Pr> Chi cuadrado	-	0,568	0,716	1,000	0,955	1,000	0,080	0,249	0,614

Test de kruskal- wallis ($Pr > Chi^2 \alpha 0.05$)

Lim *et. al*, 2002 trabajaron con gallinas de postura de la línea ISA Brown durante 10 semanas, de la 31 a la 41 de edad las cuales fueron suplementadas con calcio, fósforo no fítico (NPP) y fitasa microbiana, llegando a la conclusión que con dichos suplementos a un nivel de 300 unidades por kg se puede mejorar la producción de huevo y disminuir el porcentaje de huevo roto y picado; los efectos de la suplementación de fitasa se modifican significativamente por el nivel de Ca en la cáscara del huevo.

Bai *et. al*, 2017 estudiaron los efectos en la calidad de cáscara de huevo y la retención de minerales en gallinas de postura de la línea Hy Line, suplementadas por 12 semanas con dosis crecientes de fuentes inorgánicas y orgánicas de Cu, Zn, Mn. Los autores reportaron mayores pesos de huevo, mejor grosor de la cáscara, menor porcentaje de ruptura y mayores concentraciones en hígado para las aves alimentadas con las fuentes de minerales orgánicos (quelados) en comparación con las fuentes inorgánicas.

Conclusiones

En las condiciones experimentales en que fue realizado el estudio se puede concluir que la suplementación del complejo vitamínico y mineral no tuvo efectos significativos en los parámetros evaluados.

Las aves suplementadas con el complejo vitamínico y mineral, mejoraron numéricamente los parámetros de la clasificación del peso de huevo AA y A.

Se observó que la suplementación del complejo vitamínico y mineral redujo los huevos rotos del grupo experimental en comparación con el grupo control, sin embargo las aves suplementadas presentaron mayor porcentaje de huevo picado esto posiblemente debido a la mejor apariencia visual del huevo que hizo que los animales lo picaran más.

No se observaron diferencias significativas para el parámetro calidad de cáscara medida a través de los scores, aunque se observó una tendencia ($P > \chi^2=0,08$) en la semana 5 siendo el valor numéricamente mayor para el tratamiento A en comparación al tratamiento B.

Es necesario la realización de nuevos trabajos que impliquen mayores tiempos de suplementación y mediciones de parámetros sanguíneos, al menos por 12 semanas o comenzar dichos tratamientos en la semana 70 de edad.

Bibliografía

Abedini M, Shariatmadari F, Torshizi M. K, & Ahmadi H. 2017. Effects of a dietary supplementation with zinc oxide nanoparticles, compared to zinc oxide and zinc methionine, on performance, egg quality, and zinc status of laying hens. *LivestockScience*.

Bai S, Jin G, Li D, Ding X, Wang J, Zhang K, & Zhao J. 2017. Dietary organic trace minerals level influences eggshell quality and minerals retention in hens. *Annals of animal science*.

Fenavi. 2016. Estadísticas fenavi <http://www.fenavi.org/#> 2016

Huyghebaert, G. 2005. Fisiología de la puesta con énfasis en la calidad de la cascara. *Selecciones avícolas*.

ICONTEC NTC 1240. 2012. Tamaño de huevo.

Lera, R. 2013. Alimentación cálcica para calidad de la cáscara en las ponedoras. *Selecciones avícolas*.

Lim, H. S, Namkung, H, & Paik, I. K. 2002. Effects of phytase supplementation on the performance, egg quality, and phosphorous excretion of laying hens fed different levels of dietary calcium and nonphytate phosphorous. *Poultryscience*.

Mousavi, A., Mahdavi, A. H., Riasi, A., & Soltani-Ghombavani, M. 2017. Synergetic effects of essential oils mixture improved egg quality traits, oxidative stability and liver health indices in laying hens fed fish oil. *Animal FeedScience and Technology*.

Organización de las naciones unidas para la alimentación mundial FAO. 2015. El huevo en cifras Pdf.

Ortiz, A. 2016. Factores que afectan la calidad externa del huevo

Pym, FAO. 2013. Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. FAO.

Rabie, M. H, SziláGyi, M, & Gippert, T. 1997. Effects of dietary L-carnitine on the performance and egg quality of laying hens from 65–73 weeks of age. *British Journal of Nutrition*, 78(4), 615-623.

Rubén, D.L. 2013. Ministerio de agricultura y desarrollo rural informe de rendición pública de cuentas gestión 2013.

Segovia, M. H, Díaz, M. P, & Rosado, M. C. 2016. Aplicaciones del estudio de la ultraestructura y composición de la cascara de los huevos de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en la conservación de la especie.