

Elaboración, caracterización bromatológica y evaluación de un suplemento mineralo-proteico en la ración de gallinas ponedoras.

Production, chemical analysis and assessment of the use of a mineral and protein supplement for the laying hens' rations.

Autores: Dr. C. José A. Machuca-Rodríguez¹, MSc. Angel Luis La O-Michel¹, Dr. C. Fernando Morgan-Scott¹, Dra. C. Coralia Samira-Leyva¹, Lic. Zoila González-Cantalapiedra²

Organismo: Facultad Agroforestal. Universidad Guantánamo, Cuba¹. Facultad de Educación. Universidad Guantánamo, Cuba ².

E-mail: josemr@co.cu

Telef. 21326113 ext. 111

Resumen.

Se produce un suplemento mineralo-proteico de subproductos de incubación de huevos, valorando su impacto en la producción y calidad del huevo, en 3 grupos con 60 gallinas cada uno, T1 sustituyó 3g de Ca por 3g del suplemento, T2 grupo control sin suministro del suplemento y T3 sustitución de 3 g de Ca por 6 g del suplemento mezclado con pienso. El grupo T3 mostró un incremento en la producción con 35,37 a, T1 33,38 b y T2 con 32,48 b huevos. La conversión alimentaria resultó mejor en el grupo T3 con 2,7% y la viabilidad en el grupo T1 resultó mayor con 98,33%, seguida del T2 96,66% y el T3 con 94,88%. El peso del huevo y de la cáscara en T3 obtuvieron los mejores resultados. El suplemento en gallinas ponedoras produce incrementos significativos en la producción, peso del huevo y peso de la cáscara, viabilidad de 94,88% y mejor conversión alimentaria.

Palabras clave: huevos; gallinas ponedoras; suplemento nutricional.

Abstract.

An investigative work carried out was aimed at producing a mineral and protein supplement using as raw material the by-products of eggs' incubation and assess its impact in the production and quality of eggs, 3 groups of 60 hens were gathered, where T1 substituted 3g of Calcium by 3g of supplement, T2 was a control group which did not use supplement, and T3 substituted 3g of Calcium by 6g of supplement mixed with fodder. The T3 group's results showed an increase in the average daily production of 35.37 a; T1 showed a 33.38 b and T2 a 32.48 b eggs. The alimentary conversion proved to be better in the T3 group with 2.71% and the feasibility in group T1 proved to be better with a 98.33 %, followed by the T2 group with a 96.66 %, and the T3 group with a 94.88 %. The weight of the egg and the weight of the shell, the best results obtained were those of group T3. The supplement use in the laying hens' rations can produce significant increments in production, weight of the egg and weight of the shell, with 94.88% viability and an improved alimentary conversion.

Keywords: eggs; laying hens; nutritional supplement.

Introducción.

El mundo atraviesa una crisis alimentaria y financiera global que provocó el crecimiento actual del hambre y a este hecho ningún país es invulnerable, con ello se produjo el aumento acelerado de la demanda de alimentos de origen animal. Tal demanda creciente se trata de satisfacer principalmente a través de la producción ganadera comercial y las cadenas alimentarias asociadas (FAO, 2009). Dentro de las cuales la avicultura juega un papel importante y dentro de ella la producción de huevos (Bamonde, 2007).

No obstante, el desafío que aguarda es garantizar la seguridad alimentaria de más de 1 000 millones de personas hambrientas, además de duplicar las producciones con objeto de alimentar a una población que se prevé que alcance los 9 200 millones de personas en 2050 (FAO, 2010). En la actualidad, las gallinas ponedoras difieren sustancialmente de las empleadas en décadas pasadas, ya que desde el punto de vista genético, están preparadas para comenzar su vida productiva a edades más tempranas, con mejores conversiones alimenticias, bajas mortalidades y elevados índices de puestas (González, 2000).

Por estas razones, en la nutrición actual se crean condiciones para mejorar las prácticas de manejo, alimentación y bioseguridad en la crianza avícola y así mantener una elevada eficiencia en el proceso (Morales 2007). Con este fin se emplean desde hace algunos años aditivos en la dieta de las aves (ácidos orgánicos e inorgánicos, prebióticos, probióticos, vitaminas, antioxidantes, entre otros), que ejerzan efectos nutricionales y en la salud del animal (Penz & Gianfellici 2008).

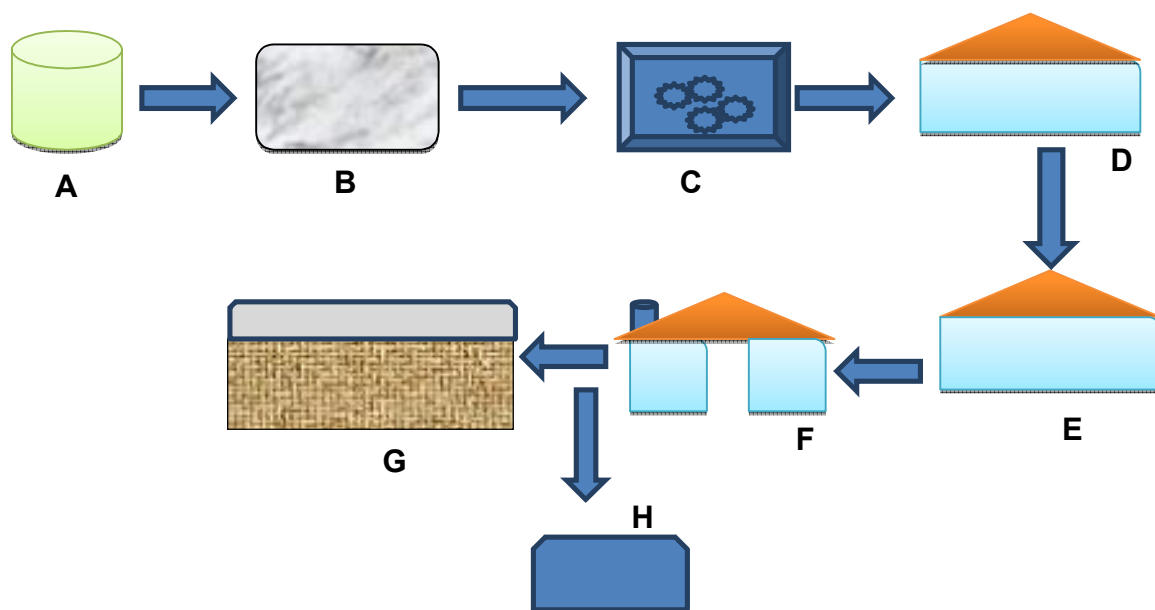
Estos aditivos juegan un papel importante ya que tienen la ventaja de ser productos naturales que fortalecen el sistema inmunológico, mejoran la productividad del ave y no dejan residuales perjudiciales en los productos finales. Bajo estas premisas, nuevas oportunidades quedaron abiertas en la industria alimentaria para el desarrollo y la investigación de sustancias naturales que pudieran emplearse en la alimentación animal (Griggs & Jacob 2005).

Por lo que se propone como objetivo de esta investigación: Evaluar el uso de subproductos de incubación de huevos, como suplemento mineral- proteico y su comportamiento en la producción y la calidad del huevo en gallinas ponedoras.

Desarrollo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó durante los meses de julio-septiembre de 2012 en la hacienda 16 Emirais perteneciente al municipio de Wako Kungo, provincia de Kwansa Sul. Dicho trabajo comprendió dos etapas: la primera consistió en la elaboración y caracterización química del suplemento minero-proteico (SMP) y la segunda se fundamentó en estudiar su efecto en el suministro a gallinas ponedoras y evaluar el comportamiento en la producción y calidad del huevo.



Para la obtención del suplemento minero-proteico se ejecutaron los siguientes procedimientos.

A.- Contenedor de desecho de incubación

B- Plato de secado con mantas para secado de subproductos de incubación (huevos no eclosionados, pollitos muertos y vivos, cascaras)

C- Área de molinado y envasado del suplemento minero-proteico.

D- Almacenamiento del suplemento minero-proteico.

F- Calentamiento en horno para eliminar microorganismos patógenos con temperatura máxima de 130 grados Celcius.

G- Refrescamiento y envasado del suplemento minero-proteico.

H- Laboratorio de análisis de muestras.

Para evaluar el efecto en el comportamiento de la producción y calidad del huevo, fueron utilizadas 180 gallinas ponedoras clínicamente sanas y uniforme en cuanto a edad y estado fisiológico, peso y tiempo de producción, fueron distribuida en un diseño completamente aleatorizado en tres grupos de 60 gallinas, donde se le suministraron tres dietas diferentes, que constituyeron los tratamientos a saber: T₁.- sustitución de 3 gramos de calcio por 3 gramos de suplemento mineralo- protéico mezclado con la ración de pienso a cada gallina.- T₂ Grupo control sin suministro de suplemento mineralo- protéico y T₃.- Sustitución de 3 gramos de calcio por 6 gramos de suplemento mineral-proteico mezclado con ración de pienso a cada gallina, durante 6 semanas experimentales. Las variables de producción controladas fueron producción de huevo por ave, viabilidad, diariamente en cada grupo, muertes y causas de las mismas, conversión alimentaria de cada grupo. Los indicadores de calidad del huevo fueron: peso de huevo por grupo, peso de la yema por grupo, peso de la clara por grupo y peso de cáscara por grupo.

Las dietas fueron elaboradas en la fábrica de pienso de La Hacienda, las materias primas utilizadas y su composición nutritiva se ofrece en la tabla 2.

Tabla 2.- Composición química de las materias primas utilizadas en la fabricación del pienso.

Materias primas	MS, %	PB %	EM, kcal/kg de MS	FB %	Ca %	P %
Millo	89	8,29	14,39	3	0,018	0,058
Soja	90	43	18,41	11,9	0,223	0,597
SMP(suplemento)						

Fueron suministrados 160 g/aves/día dos veces al día (7:30 hora y 14:30 hora), en comederos circulares, los mismo se limpiaron diariamente antes del suministro de los alimentos, el agua se ofertó libremente, los animales dispusieron de 16 horas luz, con el encendido de luces artificiales en el horario de 19-21 horas para favorecer el consumo de los animales. El experimento se desarrolló durante 6 semanas.

Indicadores evaluados.

1- Huevo/ave =PTH/AP.

PTH--- Producción total de huevos.

AP---Aves Promedio

$$AP = Ei + EF / 2.$$

Ei--Existencia inicial.

EF--Existencia final.

2- Huevo/Gallina Alojada=PTH/Aves que iniciaron la crianza.

3- Conversión =Pienso de Consumo (Kg)/PTH*10.

4- Mortalidad= AM/AP*100, expresada en %.

AM ---Aves Muertas.

5- Viabilidad=EF/Ei*100, expresada en %.

Análisis estadísticos

Análisis de comparación por grupo de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado aplicándose el análisis de varianza simple, la Prueba Duncan y la significación estadística.

Materiales necesarios

- Escobas-----2

- Palas-----2
- Rastrillos-----2
- Molino eléctrico-----2
- Plato de secado-----1
- Mantas de Nylon-----2
- Sacos de 50kg para envasar polvo-----80
- Balanza de 50kg-----1
- Balanza digital monoplasto-----1

Resultados y discusión

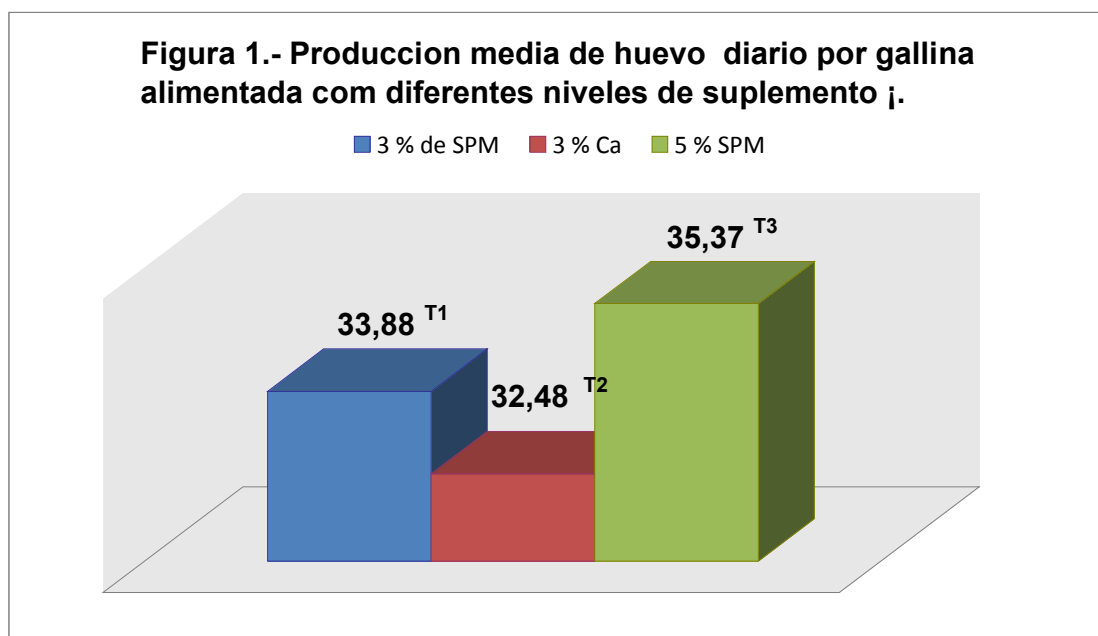
La composición bromatológica del suplemento mineralo– proteico fue la siguiente:

Tabla 1.-Elementos que contiene el suplemento mineralo- proteico

Composición %

Materia seca	94,32
Proteína bruta	47,70
Fibra bruta	5,58
Carbohidratos	34,07
Grasa	12,03
Cenizas	5,86

Estos resultados permiten aseverar que el suplemento obtenido posee un alto contenido de materia seca, de proteína bruta y de minerales, por el lógico aporte de las fuentes primarias de los desechos de la incubación.



La inclusión de diferentes niveles de SPM, no afectó el indicador producción de huevo/día, en los tres grupos osciló entre 32.48 T2 y 35.37 T3 huevos, siendo la producción media mayor para el grupo de gallinas del grupo T3 y el de menor producción resultó el T2 con una producción media

diaria de 32,48 huevo/ día. Este nivel de producción fue similar al obtenido por Rodríguez, (2007) alimentando gallinas ponedoras White Leghorn L 33, Harina de Caña Proteica, y fue superior al obtenido por Hundermeret *et al*, (1991), quien obtuvo valores medio entre 14.45 y 14.98, suministrando diferentes porcentos de vinaza como aditivo en la dieta de gallinas ponedoras.

Tabla 2.- Valores medio de algunos indicadores productivos de gallina en siete semanas de producción, alimentadas con diferente suplemento mineral.

Indicadores	Tipos y niveles de suplementación		
	SPM T1 (3 %)	Ca T2 (3 %)	SPM T3 (5 %)
huevo/ave	25.41	24.36	26.53
Conversión*	2.83	2.95	2.71
Mortalidad %	1.68	3.38	5.12
Viabilidad, %	98.33	96.66	94.88

*Kg de ración/ cada 10 huevos producidos

En el caso del índice huevo por aves, estuvo por debajo de lo planteado por Anon, (1998), a pesar de esta situación los valores medio del grupo de gallinas que consumió 5 % de SPM fue superior a los grupos que consumieron 3 % de Ca y 3 % de SPM.

Se apreció un comportamiento similar para la conversión, para obtener la cantidad de huevos señalada el grupo T3 de SPM consumió 2.71kg de pienso, siendo el de más baja conversión, el T1 con suministro del 3% del SPM consumió 2.83 y el T2 con suministro del 3 % de Ca 2.95, índices de conversión, más alto que el reportado por López, (2002), quien reportó valores de 1.64 Kg de pienso y 1.68Kg por cada 10 huevos producidos.

La viabilidad tuvo valores altos, osciló entre 94,88 y 98,33 % y se comportó mejor que en el grupo T1 que consumió 3 % de SPM y más bajo en el grupo T3 que consumió el 5 % de SPM, superior a lo logrado por López, et al., (1997), quienes plantean que al finalizar la crianza en ponedoras la viabilidad debe de estar en un 80% para calificarla de buena. Sin embargo estos resultados fueron inferiores cuando fue suministrado Elodea densa desde el 10% al 30% a grupos de gallinas ponedoras, donde se obtuvieron viabilidades entre el 97,80% y el 100% según Machuca y col, (1997) .De igual manera la mortalidad presentó % bajos con valores entre 1.68 y de 5.12 %.

Tabla 3.- Valores medios de algunos indicadores de calidad del huevo en siete semanas de producción, alimentadas con diferentes suplementos.

Tipos y niveles de suplementación				
Indicadores	T1SPM (3 %)	T2Ca (3 %)	T3SPM (5 %)	EE, Sig
Peso de huevo, g	62.85 ^b	63.65 ^b	66.50 ^a	+0.49* -
Peso de yema, g	20.45	20.59	20.82	+ - 0.28 ^{ns}
Peso de clara g	35.05	36.02	36.49	+0.61 ^{ns}
Peso de cascara g	5.70 ^b	6.07 ^b	6.36 ^a	+0.17

^{ab} Superíndice distinto en la misma fila indica diferencias significativas * $p < 0.05$

El peso de la clara y el peso de la yema no presentaron diferencias significativas entre los grupos de gallinas estudiados, sus valores fueron entre 20.45 g y 20.89 g para el peso del huevo y de 35.05 g a 36.49 g para el peso de la clara, sin embargo, se observó que con respecto al peso del huevo y peso de la cascara se apreció el efecto del nivel de inclusión del SPM, a los valores medios de las gallinas del grupo que se le suministró el 5 % de SPM se produjo huevo con peso de 66.50 g a y peso de la cáscara de 6.36 g a, no hubo diferencias con relación a estos indicadores entre los grupos de consumieron 3 % de SPM y 3 % de Ca. Los resultados sugieren que las gallinas utilizaron los niveles de minerales aportados por el SPM a la formación de las cáscaras del huevo aseverado por el mayor peso de la cáscara en el grupo T3. Los valores del peso del huevo obtenido en este trabajo fueron similares a los reportados por Rodríguez, (2007), quien informó valores que oscilaron entre 60.59 y 61.58 g.

Tabla 4.- Eficiencia de la producción de huevo por semana.

Semanas	Tratamientos			EE, Sig
	T1	T2	T3	
I	61 ^a	49 ^b	47 ^b	+3,98*
II	59 ^b	62 ^b	64 ^a	
III	58 ^b	58 ^b	62 ^a	
IV	57 ^b	55 ^b	65 ^a	
V	56 ^b	52 ^c	60 ^a	
VI	52 ^b	53 ^b	63 ^a	
TOTAL HUEVO	343b	329c	361a	

Se observa que el grupo T 3 consumo de 5% de SMP a partir de la segunda semana de consumir, se manifiesta con mayores resultados productivos en la puesta de huevos que los grupos T2 y T1, hasta la sexta semana experimental.

Conclusiones.

- 1.- Es posible el empleo de los subproductos de la incubación de gallinas ponedoras para producir un suplemento mineralo- protéico para ser utilizado en la alimentación de gallinas ponedoras mezclado con el pienso.
- 2.- El empleo del suplemento mineralo- protéico no afecta la viabilidad, ni la puesta, ni la calidad del huevo, produciendo incrementos significativos en los huevos producidos.
- 3.- Referente a los indicadores de calidad analizados se produce un incremento significativo en el peso del huevo y en el peso de la cáscara.

Recomendaciones.

- 1.- Implementar una tecnología para el acopio y procesamiento de los subproductos de las incubadoras que en la actualidad se desechan sin ningún uso.
- 2.- Realizar nuevos estudios para el empleo de este suplemento mineralo- protéico en otras categorías de aves y realizar una evaluación para su empleo en peces de agua dulce.

Bibliografía.

- Arango, D. G. (2011). Experiencias y estrategias en la alimentación de ponedoras comerciales. VII Seminario Regional Avícola ASPA – Bucaramanga. Colombia agosto 25 y 26 de 2011. Disponible en. www.engormix.com
- Arango, D. G. (2007). El huevo. Clasificación del huevo. Disponible en www.rincondelvago.com
- Bamonde, M. (2007). El huevo y su valor nutricional. Seminario Internacional sobre nutrición del huevo. Hotel nacional. La Habana, Cuba. Memorias.
- FAO. (2010). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas. Disponible en www.fao.org/docrep
- González, R. (2000). Programa de preparación de las pollonas para el comienzo de la postura. Memorias del III Congreso Nacional de Avicultura. Centro de Convenciones Plaza América. Varadero. Cuba, 124
- Griggs, J. P. & Jacob, J. P. (2005). Alternatives to Production. Antibiotics for Organic Poultry. *J. Appl. Poult. Res.*, 14,750.
- Hundermer, J.K; Nabar, S.P; Shriver, B.J y Forman, L.P. (1991). Dietary fiber sources lower blood cholesterol in C57BL/6 mice. *J. Nutr.*, 121, 1360-1365.
- López, B. (2002). Sustitución parcial del pienso comercial para pollos de engorde por HCP. Tesis de Maestría. CEPA. Universidad Granma. Cuba.
- Rodríguez, R. (2007). Valor nutritivo de la Harina de Caña Protéica y su inclusión en la alimentación de gallinas ponedoras. White Leghorn L 33. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias.
- Sánchez, R. J. A, Machuca, Milagros Lescaille, J., Basill, Gisela Murgado y A. Garcel. Uso de la planta acuática Elodea densa en la alimentación de gallinas ponedoras I. Cuba. *Ciencia Avícola*, 21(2) ,119-122.

Fecha de recibido: 9 jul. 2016
Fecha de aprobado: 11 sep. 2016