



## Adición de agregado calcáreo y conchuela en dietas de pollos de carne y su efecto en la producción

Adding agregado calcáreo and conchuela in diets of broilers and its effect on production

Marilyn Aurora Buendía Molina\* ; Víctor Vergara Rubín; Juancarlos Alejandro Cruz Luis; Enrique Raúl Adama Rojas

Universidad Nacional Agraria La Molina, Avenida La Molina, Lima, Perú.

\*Autor para correspondencia: [marilynbuendia@lamolina.edu.pe](mailto:marilynbuendia@lamolina.edu.pe) (M. Buendía).

Recibido 15 Octubre 2016; Aceptado 12 Noviembre 2016.

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la adición de dos fuentes de calcio sobre los parámetros productivos de pollos de carne de la línea Cobb 500. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar y la prueba Tukey al 5%, se evaluaron 80 pollos, con dos tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos fueron: tratamiento uno (T1) agregado calcáreo, fuente inorgánica y el tratamiento 2 (T2) conchuela, fuente orgánica, ambas con un tamaño de partícula de 180  $\mu$  (micras). Los resultados de la evaluación a los 21 días, fueron 820,38 g (gramos) y 843,5 g para el peso y la ganancia de peso obtenido fue 796,0 g y 798,3 g. El contenido de ceniza en la tibia de los pollos fue de 57,63% y 58,74 % mientras que el contenido de calcio fue 42,24% y 40,31 %. En las variables indicadas, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ). Pero en el consumo y conversión alimenticia se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), obteniendo 1113,10 y 11081,90 g para el consumo de alimento y, 1,40 y 1,36 para la conversión alimenticia. En conclusión, ambas fuentes de calcio pueden ser utilizadas en la alimentación de pollos de carne, sin embargo, se debe evaluar el mérito económico del alimento.

**Palabras clave:** calcio, carbonato de calcio, conchilla, ceniza y pollo.

### ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the influence of the addition of two calcium sources on the production parameters of meat broilers of the Cobb 500 line. It was used completely random design and the Tukey test was used at 5%, 80 chickens, with two treatments and four replicates, treatments were: treatment one (T1) aggregate calcareous, inorganic source and treatment 2 (T2) conchuela, organic source, both with a particle size of 180  $\mu$  (microns). The results of the evaluation at 21 days were 820.38 and 843.5 g (grams) for weight and 796.00 and 798.3 g for weight gain. The ash content in the tibia of the chickens was 57.63 and 58.74% and, 42.24 and 40.31% for the calcium content. In the indicated variables, no statistically significant differences were found between treatments ( $p > 0.05$ ). However, significant statistical differences ( $p < 0.05$ ) were found in food consumption and conversion, obtaining 1113.10 and 11081.90 g for food consumption, and 1.40 and 1.36 for feed conversion. In conclusion, both sources of calcium can be used in the feeding of broilers, however, the economic merit of the food must be evaluated.

**Keywords:** calcium, calcium carbonate, shell, and chicken.

### 1. Introducción

El Perú, es un país que cuenta con yacimientos de piedra caliza y conchas de ostras, conocidas como conchuela o coquina, que representa un potencial de carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ) y constituye la principal

fuelle de calcio (Ca) utilizada en la alimentación animal (FEDNA, 2016). El calcio, es uno de los minerales esenciales en la alimentación de las aves de corral, cumple múltiples funciones dentro del organismo, participa en el equilibrio ácido-base y en el

sistema enzimático, además, es el componente principal de la cáscara del huevo y de la estructura ósea, estimándose que el ave requiere entre la edad de cero a 10 días, 0,90% y de 11 a 22 días 0,84% de calcio respectivamente (Cobb, 2015). El calcio se encuentra principalmente en los huesos, constituye más del 70% de las cenizas del cuerpo y está estrechamente relacionado con el fósforo en el metabolismo (Maynard *et al.*, 1992); la selección genética ha cambiado las características de los pollos de carne; se ha acelerado el crecimiento, incrementando sus requerimientos nutricionales, haciéndose necesario brindar una dieta balanceada que cubra dichos requerimientos, lo que se logra mediante la adición de fuentes de calcio a la dieta alimenticia debido que la mayoría de granos y sus derivados contienen niveles de calcio muy bajo (Peixoto y Rutz, 1988). La deficiencia de calcio, en la dieta de las aves, reduce el crecimiento, disminuye la mineralización ósea; incrementa la claudicación, fracturas espontáneas, convulsiones y raquitismo (Hand *et al.*, 2000). También, incrementan el consumo de alimento y agua en comparación con una dieta adecuada en calcio. Cassius (2005), sostiene que el nivel de calcio en la ración es inversamente proporcional al calcio absorbido a través de la pared del intestino delgado. Pero, para ser absorbido, primero tiene que ser solubilizado, el tiempo de solubilización depende de la fuente de calcio y del tamaño de partícula (Saunders-Blades *et al.*, 2009). Por ello, Fassani *et al.* (2004) sostienen que la variación en la composición química, solubilidad *in vitro*, biodisponibilidad y granulometría son importantes para la selección de fuentes de calcio en la alimentación animal, siendo la solubilidad un factor principal, porque está relacionada con la biodisponibilidad y absorción intestinal.

Mediante la presente evaluación se determinará la influencia de la adición de dos fuentes de calcio sobre los parámetros productivos de pollos de carne de la línea Cobb 500.

## 2. Materiales y métodos

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación en Nutrición y Alimentación de Aves (LNAA), Departamento Académico de Nutrición, Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional

Agraria La Molina, con una duración de 21 días, se utilizó 80 pollos machos de la línea Cobb 500 de 1 día de eclosión, distribuidos al azar en dos tratamientos, con cuatro repeticiones, con una densidad de 10 pollos/jaula. Las fuentes de calcio utilizadas fueron agregado calcáreo y conchuela de 180  $\mu$ .

**Tabla 1.** Fórmula y contenido nutricional calculado de la dieta de inicio

Ingrediente	Dieta	
	T1	T2
Maíz grano amarillo, kg	52,93	52,93
Torta de soya 47, kg	40	40
Aceite vegetal, kg	2,6	2,6
Fosfato dicálcico, kg	2,0	2,0
Agregado calcáreo, kg	1,23	-
Conchuela, kg	-	1,23
Sal común, kg	0,42	0,42
DL-Metionina, kg	0,34	0,34
L-Lisina, kg	0,16	0,16
Pre-mezcla de vitaminas y minerales, kg	0,10	0,10
CL. Colina 60, kg	0,10	0,10
Inhibidores de hongos, kg	0,10	0,10
Antioxidante, kg	0,02	0,02
Total	100	100
<b>Contenido nutricional</b>		
Mat. seca %	88,48	88,47
Proteína bruta %	23,86	23,862
Fibra cruda %	2,93	2,93
Extracto etéreo %	4,87	4,87
EM. Aves, Mcal/kg	3,00	3,00
Lisina %	1,44	1,44
Metionina %	0,71	0,71
Met-Cist %	1,09	1,09
Arginina %	1,64	1,64
Treonina %	0,93	0,93
Triptófano %	0,35	0,35
Calcio %	1	1
Fosf. disp. %	0,5	0,5
Sodio %	0,18	0,18
Ac. Linol. %	2,52	2,52

T1: Agregado calcáreo

T2: Conchuela.

Las dietas de los tratamientos estuvieron constituidas por maíz molido, torta de soya, aceite vegetal, fosfato dicálcico, agregado calcáreo, conchuela, sal común, DL-Metionina, L-Lisina, premezcla de vitamina y minerales, cloruro de colina, inhibidores de hongos, antioxidantes, con un valor nutritivo de proteína bruta (%) de 23,86; energía metabolizable (kcal/kg) de 3000; fósforo disponible (%) de 0,5; calcio (%) de 1; lisina (%) de 1,44; metionina (%) de 0,71; arginina (%) de 1,64; treonina (%) de 0,93 y triptófano (%) de 0,35 (tabla 1). Las dietas fueron formuladas siguiendo las recomen-

daciones del manual Cobb 500 (2008), preparadas en la Planta de Alimentos Balanceados, Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Facultad de Zootecnia y su suministro a las aves fue en forma *ad libitum*. Ambos tratamientos recibieron iguales protocolos de manejo realizándose controles semanales de pesos y consumo de alimento, a partir del cual se determinó la conversión alimenticia. Los resultados de peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento semanal (CS) y conversión de alimento (CA). El porcentaje de calcio y ceniza de la tibia fueron evaluados a través del análisis de variancia del Diseño Completamente al Azar (DCA) y la prueba de significación de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

### 3. Resultados y discusión

#### El peso vivo y la ganancia de peso

En la Tabla 2 se presentan el peso vivo y la ganancia de peso promedio de los pollos de carne de la línea Cobb 500, los resultados son similares a lo señalado por Delgado *et al.* (1985) citado por Gutiérrez (1997) y a lo reportado por Ajakaiye *et al.* (2003), quienes indican que estos resultados son obtenidos cuando se cubren los requerimientos nutricionales del ave.

#### Consumo de alimento

En la Tabla 2 se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos ( $p < 0,05$ ), es decir, que afecta el consumo de alimento. Resultados similares fueron reportados por Keshavarz y Scott (1993), al alimentar a gallinas con tres niveles de calcio (3%, 3,5% y 4%) y cuatro formas de suplementación de harina de carbonato de calcio, harina de conchilla; 2/3 de harina de carbonato de calcio con 1/3 de harina de conchilla y 2/3 de harina de conchilla con 1/3 de harina de carbonato de calcio; obtuvieron como resultado un menor consumo de alimento en las aves que recibieron como suplemento de calcio en su ración de la fuente harina de conchilla en comparación a otras fuentes; obteniéndose mayor consumo de alimento en las aves alimentadas con 3% de calcio. Estos resultados no concuerdan con los reportados por Delgado *et al.* (1985), citado por Gutiérrez (1997) quienes no hallaron diferencias significativas en cuanto al indicador productivo consumo de alimento.

**Tabla 2.** Efecto de las dos fuentes de calcio sobre el comportamiento productivo de pollo de carne y el porcentaje de ceniza y calcio en tibia a los 21 días de edad

Parámetros	Carbonato de calcio en harina	Conchilla en harina
Inicio inicial 1 día, g	47,4 <sup>a</sup>	45,2 <sup>a</sup>
Peso a los 21 días, g	820,38 <sup>a</sup>	843,5 <sup>a</sup>
Ganancia de peso, g	796,0 <sup>a</sup>	798,3 <sup>a</sup>
Consumo de alimento, g	1113,1 <sup>a</sup>	1081,9 <sup>b</sup>
Conversión alimenticia, kg	1,40 <sup>b</sup>	1,36 <sup>a</sup>
Ceniza en tibia, %	57,63 <sup>a</sup>	58,74 <sup>a</sup>
Calcio en tibia, %	42,24 <sup>a</sup>	40,31 <sup>a</sup>

#### Conversión alimenticia

En la Tabla 2 se presenta que como  $p < 0,05$ , existe diferencia significativa entre los tratamientos, es decir afecta la conversión alimenticia. A diferente resultado llegó Delgado *et al.* (1985) citado por Gutiérrez (1997) al sustituir el carbonato de calcio de origen mineral por una fuente orgánica (conchas marinas molidas) en dietas para pollos de engorde, similar resultado fue obtenido por Keshavarz y Scott (1993) en el experimento con gallinas alimentadas con tres niveles de calcio (3%, 3,5% y 4%) y cuatro formas de suplementación de harina de carbonato de calcio, harina de conchilla; 2/3 de harina de carbonato de calcio con 1/3 de harina de conchilla y 2/3 de harina de conchilla con 1/3 de harina de carbonato de calcio; quienes llegaron a la conclusión que la conversión alimenticia no es influenciada por la fuente de origen de calcio.

#### Ceniza y calcio en la tibia del pollo

En la Tabla 2 se presentan el porcentaje de calcio y tibia de pollos de la línea Cobb 500, no encontrándose diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos, similares resultados fueron reportados por Barbosa *et al.* (2007). Armas y Chicco (1971) indica que las diferencias en porcentaje de ceniza de la tibia pueden ser atribuidas a la fuente y al requerimiento de calcio del ave.

### 4. Conclusiones

Se logró determinar la influencia de la fuente de calcio en los parámetros productivos el porcentaje de ceniza y calcio en los pollos carne de la línea Cobb 500.

La inclusión de agregado calcáreo o conchuela en dietas para pollos de carne de la línea cobb 500 no se obtuvieron diferencias significativas para las variables de producción, peso, ganancia de peso, porcentaje de cenizas y calcio en tibia; mientras para consumo de alimento y conversión alimenticia se obtuvieron diferencias significativas. Estos hallazgos constituyen una posibilidad de utilización de ambas fuentes en la alimentación de pollos de carne.

## Referencias

- Ajakaiye, A.; Atteh, O.; Leeson, S. 2003. Biological availability of calcium in broiler chicks from different calcium sources found in Nigeria. *Animal feed science and technology* 104: 209-214.
- Armas, A.; Chicco, F. 1971. Evaluación de fosfatos para pollos, Centro Investigaciones Agronómicas, Sección de Zootecnia. *Agronomía Trop.* 21(3): 229-235
- Barbosa, E.; Varela de Arruda, A.; Sales, A. 2007. Avaliação de Fontes de cálcio para frangos de corte. *Revista caatinga* 20(1):05-14.
- Cassius, J. 2005. The influence of calcium intake by broiler breeders on bone development and egg characteristics. Thesis Tesis Philosophiae Doctor (Ph.D.) Departamento de Animales, Ciencias de la Vida Silvestre y de pastizales, Universidad del Estado Libre, Bloemfontein, República de Sudáfrica. 233 Pág. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/about/submissions#authorGuidelines>
- Cobb 500. 2008. Suplemento de Crecimiento y Nutrición de pollos de engorde. Disponible en: [http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Cobb500\\_BPN\\_Supplement\\_Spanish.pdf](http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Cobb500_BPN_Supplement_Spanish.pdf).
- Cobb, 2015. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde. Cobb 500. Disponible en: [http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/fa217990-20c9-4ab1-a54e-3bd02d974594\\_es.pdf](http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/fa217990-20c9-4ab1-a54e-3bd02d974594_es.pdf)
- Fassani, J.F.; Bertechini, A.G.; Kato, R.K.; Geraldo, A. 2004. Composição e solubilidade in vitro de calcários calcíticos de minas gerais. *Ciênc. agrotec.*, Lavras 28(4): 913-918.
- FEDNA, 2016. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Anima. Disponible en: [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_pienosos/fuentes-de-calcio](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_pienosos/fuentes-de-calcio)
- Gutiérrez, O. 1997. Requerimientos Supplement animal y utilización de fuentes nacionales en dietas para animales monogástricos. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. IV Encuentro de Nutrición sobre animales monogástricos 8 al 21 de Julio de 1999. Disponible en: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/ivencuentro/odilia.htm>
- Hand, M.; Thatcher, C.; Remillard, R.; Roudebush, P. 2000. Nutrición clínica en pequeños animales. Editorial Inter. – Medica S.A.I.C.I. Buenos Aires. República de Argentina.
- Keshavarz, K.; Scott, M. 1993. The effect of solubility and particle size of calcium sources on shell quality and bone mineralization. *Poultry Science Res* 2(3): 259-267.
- Maynard, L.; Loosli, J., Hintz, H. y Warner, R. 1992. Nutrición Animal. Séptima Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Peixoto, R.R.; Rutz, F. 1988. Fontes de cálcio para poedeiras comerciais. I. Calcários “Matarazzo”, “Trevo Filler” and “Trevo Dolomítico”. *Revista Brasileira de Zootecnia* 1: 17-29.
- Saunders-Blades, J.; Macisaac, J.; Korver, D. y Anderson, D. 2009. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens. *Poultry science* 88 (2): 338-353.

