

**EFFECTO DEL NÚMERO DE LOTES DE AVES SOBRE LA  
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CAMA DE POLLOS**  
**Effect of Lot of Chicken Number on Poultry Litter Chemical  
Composition**

Ramón Álvarez Z.<sup>\*.1</sup> y Jorge Combellas L.\*

*\*Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía  
Universidad Central de Venezuela. Apartado 4579.  
Maracay 2101A. Estado Aragua, Venezuela*

**Correo-E: ramon\_alvarez@icnet.com.ve**

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia del número de lotes de pollos que han utilizado una misma cama sobre su composición química. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para comparar y evaluar seis tratamientos, establecidos según el número de lotes de pollos empleados. Siendo T0 la cama sin uso (solo cascarilla de arroz); T1, la cama utilizada por un lote de pollos y así sucesivamente hasta T5, que fue la cama sobre la cual pasaron cinco lotes de pollos. El estudio se realizó en una granja comercial de pollos de engorde que emplea un sistema intensivo de producción con galpones tradicionales de 1200 m<sup>2</sup> (10m de ancho x120m de largo) que poseían las mismas características físicas y utilizando un densidad de 10 aves/m<sup>2</sup>. Durante tres ciclos productivos consecutivos se tomaron 10 muestras de cama a lo largo de 10 galpones previamente enumerados. Las muestras fueron identificadas con el número del galpón donde eran tomadas y

ABSTRACT

A research was carried out in order to evaluate the influence of the number of broiler flocks on poultry litter (PL) chemical composition. A completely randomized design was used to compare six treatments, according to the number of lots used, which varied between zero and five, where zero is the composition of rice husk without use and five is a PL used by five flocks. During three consecutive production cycles 10 PL samples were taken from each one of 10 poultry sheds, mixed, dried and the contents of dry matter, ash, crude protein, calcium, phosphorous and neutral detergent fiber analyzed. The results have shown that increments in the number of broiler flocks increases the contents of crude protein (P < 0.001) calcium (P < 0.05) and phosphorous (P < 0,001), and decreases fiber in PL (P < 0.001), however, these differences are statistically significant up to two lots.

<sup>1</sup> A quien debe dirigirse la correspondencia (Corresponding Author).

el número de lotes de pollos correspondiente a cada galpón. Las muestras por galpón fueron procesadas para ser analizados los contenidos de materia seca, cenizas, proteína cruda, calcio, fósforo y fibra detergente neutro. Los resultados indican que al aumentar el número de lotes que utiliza la misma cama incrementan significativamente los contenidos de proteína cruda ( $P < 0,001$ ), calcio ( $P < 0,05$ ) y fósforo ( $P < 0,001$ ) y disminuyen de la misma forma los de fibra ( $P < 0,001$ ), sin embargo, estas diferencias solo son cuantitativamente importantes hasta el segundo lote, a partir del cual las variaciones observadas no mostraron diferencias estadísticas.

**(Palabras clave:** Pollos de engorde, cama (animales), cascarilla de arroz, composición química, Guárico.)

**(Key word:** Broiler chickens, poultry litter, rice husk, chemical composition, Guárico.)

## INTRODUCCIÓN

El uso de excretas de aves y en particular de cama de pollos (CP) en la alimentación de vacunos se ha convertido en una práctica usual en los últimos años en las zonas productoras de pollos de engorde. Su uso ha aumentado apreciablemente en los últimos años debido a su alto contenido de nitrógeno y otros elementos y a su bajo costo, y se ha orientado principalmente hacia los animales en ceba, en sistemas bastante intensivos asociados con explotaciones de aves (Combellas y Álvarez, 2001). La calidad nutritiva de la cama de pollos es muy variable, influenciada principalmente por el material empleado como cama (De Andrade *et al.*, 1997) y por el número de lotes de pollos que utilizan una misma cama (León *et al.*, 1985). Este último es el factor más importante en Venezuela, pues la cascarilla

de arroz, con muy pocas excepciones, es prácticamente el único material utilizado con esta finalidad, y a pesar de ello es inexistente la información sobre la incidencia del número de lotes en la composición química de la cama de pollos.

Al aumentar el número de lotes es de esperar que aumente la proporción de excretas y de alimento en la cama de pollos, con el consecuente incremento en las fracciones que ellos aportan, pero también aumentan los riesgos sanitarios en los lotes posteriores, por lo cual es importante conocer las variaciones en la composición química de la cama de pollos con el número de lotes y así contribuir a la toma de decisiones sobre el número de lotes a emplear en una misma cama. El presente trabajo tuvo la finalidad de evaluar las variaciones en la composición química de la cama de pollos utilizada por lotes sucesivos de pollos de engorde.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Ubicación de la granja y manejo de la cama**

La prueba se realizó en la Granja Avícola «Charcotte», ubicada entre los poblados de Ortiz y Parapara, en la carretera que conduce de San Juan de los Morros a Dos Caminos, en el estado Guárico. Está ubicada dentro de la zona de bosque seco tropical y corresponde a un paisaje montañoso bajo con clima subhúmedo-húmedo, con una temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación promedio de 1 198 mm, la cual ocurre principalmente entre los meses de mayo y noviembre.

La granja tiene un sistema intensivo de producción de pollos de engorde del tipo «todo adentro todo afuera», lo que significa que la entrada y salida de los pollos de la explotación ocurren en un mismo momento para todos los galpones, de tal forma que no se manejan pollos de distintas edades. Los galpones estaban ubicados uno al lado del otro en forma paralela, con una separación de 10m. Poseían las mismas características físicas de 120 m x 10 m (superficie útil de 1200 m<sup>2</sup>), techos de zinc a dos aguas y piso de tierra, así como los mismos tipos de bebederos y comederos. La alimentación era manual, con comederos plásticos colgantes, mientras que el agua era suministrada a través de bebederos automáticos de campana. Además de estos equipos, los galpones disponían de ventiladores que se encendían a partir de la tercera semana de vida de los pollos, durante las horas de mayores temperaturas del día, con el objeto de reducir los problemas de estrés calórico en los animales. Cada lote de pollos permaneció por 42 días en los galpones, que era el ciclo productivo de estos animales en este tipo de sistema. Transcurrido este período los animales eran llevados a matadero, se de-

jaba a los galpones un período de entre 15 y 20 días sin pollos, para romper el ciclo biológico de los patógenos de las camas y hacer el mantenimiento sanitario necesario para recibir el próximo lote de pollos. Igualmente todos los galpones se manejaban con la misma densidad de aves (10 pollos/m<sup>2</sup>), sin tomar en cuenta la mortalidad que en ningún momento superó el 4%.

Se utilizó cascarilla de arroz como cama y durante el mantenimiento no se le aplicó ningún producto químico, solamente se removían las costras ó áreas endurecidas que se formaban debajo de algunos bebederos con botes de agua y se flameaba la cama y paredes laterales del galpón. Por razones sanitarias, la cama es reemplazada en la granja después de soportar cinco lotes de pollos. La recolección de la cama se realizaba manualmente, utilizando palas y baldes para llenar sacos de aproximadamente 25 kg para su transporte y comercialización. Para el momento del ensayo, el costo por saco era de 200 Bs., lo que representaba un valor aproximado de 8 Bs/kg de CP (0,011 US\$/kg).

### **Diseño del experimento y muestreo de la cama de pollos**

Para evaluar el efecto del número de lotes sobre la cama, se utilizó un diseño completamente aleatorizado, ubicando como tratamiento el número de lote de pollos que había soportado la cama, considerando T0 a la cama no usada (cascarilla de arroz), en tanto que los tratamientos de T1 a T5 fueron las camas usadas según el número de lotes de pollos, es decir: T1 un solo lote, T2 dos lotes y así sucesivamente hasta T5. Las evaluaciones se realizaron durante tres ciclos productivos consecutivos y se consideraron como repeticiones a las muestras compuestas tomadas por tratamiento en cada uno de los galpones durante cada ciclo. Las mismas provenían de la mezcla de 10

submuestras que a su vez eran el producto de la unión de tres muestras tomadas en cada uno de los 10 puntos de control a lo largo los galpones y de manera equidistantes de los laterales. Una misma persona se encargó de recolectar todas las muestras, entre la salida de un lote de pollos y el ingreso de otro y después que la granja había realizado las labores de mantenimiento, evitando su contaminación con tierra al momento de recogerlas y que los muestreos se realizaran debajo de los comederos y bebederos, debido a que estas áreas son particularmente distintas al resto del galpón y pudiera representar un importante factor de variación.

#### Análisis químico de las muestras

Las muestras compuestas fueron secadas en una estufa a 70 °C durante 48 horas, posteriormente molidas en un molino de martillo utilizando una criba de un milímetro de diámetro y luego se enviaron al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, donde se analizaron las siguientes fracciones químicas:

materia seca, cenizas, proteína cruda (A.O.A.C, 1984), calcio (Fick *et al.*, 1979), fósforo (Harris y Popat, 1954) y fibra detergente neutra (Goering y Van Soest, 1970).

#### Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de variancia para evaluar el efecto del número de lotes sobre las distintas fracciones químicas utilizadas, y en los casos donde ANOVA indica diferencias significativas, las medias fueron comparadas utilizando la prueba de Tukey. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el uso del paquete estadístico SAS (1990).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la composición química de la CP de acuerdo al número de lotes de pollos que ha utilizado la cama. Los niveles de cenizas presentaron valores erráticos, observándose contenidos muy altos y superiores al resto en las muestras con dos lotes. Se esperaba un aumen-

**Tabla 1.** Composición química de la cama de pollos en función del número de lotes

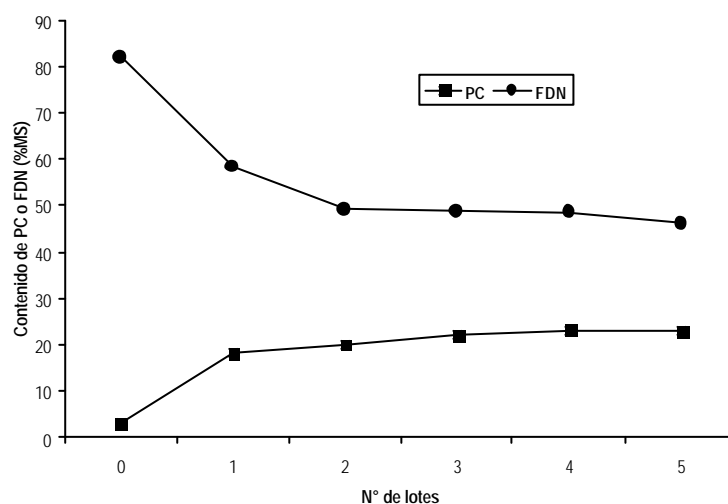
Tratamientos (N° de lotes)	Composición química de la cama de pollos (% MS)				
	Cenizas	PC	FDN	Ca	P
0	20,6 <sup>c</sup>	3,3 <sup>d</sup>	82,0 <sup>a</sup>	0,09 <sup>d</sup>	0,13 <sup>d</sup>
1	27,3 <sup>b</sup>	18,1 <sup>c</sup>	58,5 <sup>b</sup>	2,54 <sup>c</sup>	1,82 <sup>c</sup>
2	35,3 <sup>a</sup>	20,2 <sup>bc</sup>	49,3 <sup>c</sup>	3,06 <sup>abc</sup>	2,32 <sup>ab</sup>
3	29,1 <sup>b</sup>	22,1 <sup>ab</sup>	48,8 <sup>c</sup>	3,05 <sup>bc</sup>	2,27 <sup>b</sup>
4	28,3 <sup>b</sup>	23,3 <sup>a</sup>	48,7 <sup>c</sup>	3,25 <sup>ab</sup>	2,49 <sup>ab</sup>
5	29,3 <sup>b</sup>	23,0 <sup>a</sup>	46,0 <sup>c</sup>	3,64 <sup>a</sup>	2,73 <sup>a</sup>
e.e.m.	0,95	0,46	1,02	0,099	0,074
Significancia (Pr>F)	0,0013	0,0001	0,0003	0,0019	0,0004

PC: proteína cruda; FDN: fibra detergente neutro; Ca; calcio; P: fósforo  
En las columnas letras distintas sugieren diferencias estadísticas (P< 0,001)  
e.e.m: error estándar de la media.

to progresivo a medida que se incrementaba el número de lotes, asociado a los crecientes aportes de las excretas que poseen altos contenidos de minerales, pero la inevitable alta contaminación con suelo de las muestras se adiciona a ellas y origina los valores que se observan en el Tabla 1. Sin embargo, esta tendencia si se observó en el caso del calcio y el fósforo, obteniéndose los valores inferiores con un lote y los superiores con cinco lotes. La proteína cruda también aumentó en la medida que incrementaban los lotes, pasando de 18% en el primer lote hasta 23% en los lotes 4 y 5.

La fibra fue la única fracción que descendió con el aumento de los lotes de CP, disminuyendo desde 59 hasta 46% entre los lotes 1 y 5 respectivamente. Ello se explica por el aumento en la proporción de excretas con los lotes y la consecuente disminución de la cascarilla (siendo éste el componente más alto en fibra de la CP), además de su descomposición química por parte de microorganismos que se desarrollan ese ambiente.

Al comparar las fracciones evaluadas con las de la cascarilla de arroz, considerada aquí como una cama sin uso, se observa que los cambios más importantes en la composición química de la CP ocurren cuando ésta es usada por primera vez (Figura 1). Para el caso de la proteína cruda, por ejemplo, subió casi 15 unidades porcentuales, igualmente ocurrió con el calcio y el fósforo, que incrementaron en 2,45 y 1,69 unidades porcentuales respectivamente. Posteriormente, al pasar de uno a dos lotes, estos valores aumentan ligeramente y después de dos lotes se observan variaciones muy pequeñas en estas tres fracciones. Al parecer el efecto diluyente de la cascarilla es perceptible hasta el segundo lote, a partir del cual la cantidad de excremento y el alimento desperdiciado, son tan elevados que la dilución causada por la cascarilla tiene poca importancia. Una vez que sale el segundo lote de pollos de la cama, las fracciones químicas alcanzan unos niveles muy parecidos a los que tienen las heces de aves contaminadas con algún alimento que se desperdicia (Álvarez, 2001).



**Figura 1.** Variación de los porcentajes de proteína (PC) y fibra detergente neutro (FDN) de acuerdo al número de lotes de la cama

En tal sentido, desde el punto de vista nutricional no se justifica someter a la cama a más de dos lotes de pollos. Esto a su vez permitiría reducir los riesgos sanitarios tanto para los pollos como para las especies que la utilizarán como alimento, ya que la contaminación de la CP con microorganismos patógenos aumenta con la edad de la misma (Bhattacharya y Taylor, 1975). Además, al reducir el número de lotes que usa una cama, aumenta la disponibilidad u oferta de este recurso y podría resultar una reducción de su precio.

Los valores encontrados para las distintas fracciones en las CP de los lotes 4 y 5 coinciden con los señalados en la literatura (Doctorian y Evers, 2003; Álvarez y Combellas, 1998; National Research Council, 1983).

#### CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio, el aumento en el número de lotes de pollos de la CP incrementó los niveles de proteína cruda, calcio y fósforo y disminuyó los de fibra. Sin embargo, las mejoras son apreciables hasta el segundo lote, a partir del cual, los cambios son menores y no justifican los posibles riesgos sanitarios tanto para las aves como para las otras especies que la utilizarán.

#### AGRADECIMIENTO

A FUNDACITE ARAGUA por el financiamiento otorgado.

#### REFERENCIAS

Álvarez, Z.R. y Combellas, J. 1998. Suplementación con cama de pollo a vacas de doble propósito pastoreando rastrojo de maíz durante la estación seca. *Revista Científica, FCV-LUZ*. Vol. III, 1:56-58.

Álvarez, Z.R. 2001. Efecto de la suplementación con cama de pollos sobre las variables productivas de bovinos y vacas de doble propósito a pastoreo. Tesis Doctoral, Doctorado en Ciencias Agrícolas, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 100 p.

A.O.A.C. 1984. *Official Methods of Analysis* (10th. ed.). Association of official Agricultural Chemists. Washington.

Bhattacharya, A.N. and Taylor, C. J. 1975. Recycling animal waste as a feedstuff: A review. *J. Anim. Sci.*, 41:1439-1457.

De Andrade, R.A.; María, Da C.G. y Novita, E.S. 1997. Utilização da cama-da-frango na alimentação de bovinos. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Pecuária do Sudeste. Circular Técnica N° 10. 30p.

Combellas, J. y Álvarez, Z. R. 2001. Uso de la cama de pollos en raciones para bovinos. VII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Barinas, Venezuela. 21-31 p.

Doctorian, D.S. y Evers, G.W. 2003. Utilización de la cama de Pollo como suplemento proteico y mineral para vacas de carne. 2:8-9. <http://www.elavicultor.com>.

Fick, K.; McDowell, L.; Wilkinson, N.; Funk, J.; Konrad J. y Valdivia, R. 1979. Análisis de espectrofotometría absorción atómica. En: *Métodos de Análisis de Minerales para Tejidos de Plantas y Animales*. 2a. Ed. Latin American Mineral Research Program. Florida, USA. pp 701-702.

Harris, W. and Papat, O. 1954. Determination of the phosphorus content of lipids. *Amer. Oil Chem. Soc. J.*, 32:124-126.

Goering, H. and Van Soest, P. 1970. Forage Fiber Analysis. *Agricultural Research*

- Service. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Handbook pp 21-30.
- León, A.; Montilla, J. y Sánchez, C. 1985. Manejo, procesamiento y utilización de las excretas de aves. En: J.J. Montilla, A. León, S. Ramírez y R. Balda (Eds.). V Ciclo de Conferencias Sobre Producción Avícola. Maracay, Venezuela. 77 p.
- National Research Council. 1983. Animal wastes. Underutilized resources as animal feedstuff. *National Academy Press*. Washington, USA. 121 p.
- SAS. 1990. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE INC. SAS user's guide: Statistical. SAS Institute Inc., Cary, NC.





