

**NOTA CORTA [SHORT NOTE]**

**EFFECTO DE LA RELACION PELLET:HARINA EN LA DIETA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS DE POSTURA**

**[EFFECT OF THE DIETARY PELLET:MEAL RATIO ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF LAYING HENS]**

**Aureliano Juárez-Caratachea<sup>a\*</sup>, Luis Sarmiento-Franco<sup>b</sup>, Jose Segura-Correa<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, km 9.5 carretera Morelia Zinapécuaro, municipio de Tarímbaro, Michoacán. E-mail: ajuarez1952@hotmail.com*

<sup>b</sup>*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México.*

*\*Corresponding author*

**SUMMARY**

The effect of dietary pellet:meal ratio on the performance of laying hens was evaluated using 60 Plymouth Barred Rock 30 week old hens. Hens were distributed at random to three treatments: 100:0, 75:25 and 50:50% of pellet:meal ratio in the diet along 49 days, with 20 replicates each. Final body weight of hens, polar and equatorial diameters of the egg, eggshell weight, eggshell thickness, and yolk colour were not different between treatments ( $p>0.05$ ). However, egg production, egg weight, egg mass, food consumption, food conversion and production cost were affected by treatments ( $p<0.05$ ). Pellet quality as strategy to improve the productive performance of hens is discussed.

**Key words:** Laying hens; Pellet; Egg production; Egg weight.

**RESUMEN**

Se evaluó el efecto de la relación pellet:harina en la dieta sobre el rendimiento productivo de gallinas en postura. Para ello se utilizaron 60 gallinas Plymouth Rock Barrada (PRB) de 30 semanas de edad, distribuidas aleatoriamente en tres tratamientos: 100:0, 75:25 y 50:50 % de la proporción alimento peletizado y harina, durante 49 días, con 20 repeticiones cada uno. El peso vivo final de las gallinas, diámetros polar y ecuatorial del huevo, así como peso del cascarón, espesor del cascarón y grado de pigmentación de la yema no mostraron diferencias ( $p>0.05$ ) por efecto de la dieta. Sin embargo, la producción, peso y masa de huevo, así como consumo, conversión y costo de producción se vieron afectados ( $p<0.05$ ). Se discute la posibilidad de que la calidad del pelet mejore el desempeño productivo de las ponedoras y disminuya los costos de producción.

**Palabras clave:** Gallinas; pelet; producción de huevo; peso del huevo.

**INTRODUCCIÓN**

Se sabe que al paletizar las raciones de las aves de engorda, aumenta la ganancia de peso y mejora la eficiencia alimenticia, comparada con dietas en forma de harina, no procesadas (Moran, 1989; Jensen, 2000). Mientras que las ventajas del peletizado sobre el rendimiento de las aves de postura no han sido suficientemente documentadas.

Se ha reconocido que las aves no exhiben un mejor crecimiento con dietas peletizadas que contengan niveles altos de alimento finamente molido, y que la presencia de pelets intactos tiene mayor importancia que los cambios físicos y químicos reales. La oferta de dietas peletizadas en lugar de harina tiende a aumentar

con la edad de las aves, sugiriendo que las aves más maduras prefieren un alimento en forma de partícula que acompañe los cambios en la cavidad oral (Moran, 1989).

La respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia de las aves alimentadas con dietas peletizadas mejora ostensiblemente cuando la dieta presenta una buena calidad de pelet (Proudfoot y Sefton, 1987). Además, mejoran también las características como la manipulación del alimento, densidad y prevención de segregación de ingredientes.

Si bien se acepta que la mejora del desempeño resulta del aumento de la digestibilidad de la dieta, la investigación disponible ha demostrado que cuando las

dietas peletizadas son molidas nuevamente hasta la consistencia de harina, la respuesta positiva en el crecimiento desaparece (Rosales y Nilipur, 2001).

Se ha observado que las aves alimentadas con dietas en harina o peletizadas consumen aproximadamente la misma cantidad de alimento, aunque con el peletizado de esa misma harina, se altera físicamente el desempeño de la partícula, modificando por lo tanto el consumo de alimento. Por consiguiente, es importante determinar los efectos del tamaño de partícula sobre la calidad del pelet y finalmente sobre el desempeño de las aves (Kilburn y Edwards, 2001).

El proceso de peletizado ofrece muchos beneficios a la industria avícola, entre las ventajas que ofrece, en comparación con los alimentos en forma de harina, se incluye un aumento en la facilidad del manejo, disminución en la segregación de ingredientes y la posibilidad destruir especies patógenas como la salmonela que pudiera encontrarse en los ingredientes durante el proceso (Campabadal, 1993).

Con base en la información anterior, es factible que las gallinas alimentadas con dietas peletizadas en diferente grado, muestren rendimientos productivos diferentes. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto del grado de peletizado sobre el rendimiento productivo de gallinas en postura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las instalaciones del sector avícola de la posta zootécnica, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). La Posta se localiza en el km 9.5 de la carretera Morelia Zinapécuaro, municipio de Tarímbaro, Michoacán. La región se caracteriza por tener clima templado con lluvias en verano, temperatura media anual de 16 °C, con variación de -2 a 32°C, altitud de 1800 metros sobre el nivel del mar y precipitación pluvial anual media de 609 mm (CIDEM, 2000).

Para el presente trabajo se utilizaron 60 gallinas de doble propósito de la estirpe Plymouth Rock Barradas (PRB) de 30 semanas de edad, con peso vivo homogéneo, las cuales se seleccionaron aleatoriamente de la parvada que mantiene el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, en la caseta avícola de la FMVZ de la UMSNH. Las gallinas se distribuyeron al azar en jaulas individuales tipo batería, en tres grupos o tratamientos de 20 cada uno. Las gallinas del tratamiento T1 recibieron el alimento 100% peletizado y 0% harina, las del T2, 75% peletizado y 25% harina y las del T3, 50% peletizado y 50 % harina.

El alimento que se utilizó fue comercial en forma de pelets. La separación del peletizado y la parte harinosa se realizó utilizando una malla No. 30 con abertura de 1 mm (Larios-Saldaña *et al.*, 2005). Posteriormente, se prepararon las proporciones: 100:0, 75:25 y 50:50%, para peletizado y en harina respectivamente. El consumo de alimento se controló de modo individual para cada gallina con comederos separados. La composición nutrimental del alimento comercial fue: 16% de proteína cruda, 2850 kcal de energía metabolizable por kg de alimento, 3.5% de calcio y 0.5% de fósforo disponible.

La prueba experimental duró 49 días, previa semana de adaptación. Las variables evaluadas fueron: peso vivo de las gallinas (inicial y final) con ayuda de una balanza electrónica, consumo de alimento, producción, peso y masa de huevo (kg de huevo: peso del huevo x número de huevos puestos), así como diámetro polar y ecuatorial del huevo con ayuda de un Vernier, peso y espesor del cascarón, a través de un micrómetro de mano, índice de cascarón (peso del cascarón/peso del huevo x 100), y la pigmentación de la yema con el uso del abanico Roche (Roche, 2000), conversión alimenticia y costo de producción.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza de una vía mediante el programa estadístico SAS (SAS, 1996). La separación de medias para determinar el efecto del peletizado se realizó con la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio la calidad del peletizado no tuvo efecto ( $p > 0.05$ ) sobre el peso vivo final de las gallinas, el diámetro polar y ecuatorial del huevo, peso, espesor e índice de cascarón, así como pigmentación de la yema. Sin embargo, la producción de huevos por semana, el peso del huevo y la masa de huevo mostraron efectos ( $p < 0.05$ ) atribuibles a los tratamientos (Tabla 1).

La producción de huevos por semana presentó diferencias significativas por efecto de la proporción de alimento peletizado consumido, de modo que conforme disminuyó el pelet también disminuyó el número de huevos por gallina. Al respecto, Morán (1989) observó que las aves exhiben mejor rendimiento con dietas que contenían niveles altos de peletizado, en comparación con alimento en forma de harina. Para Proudfoot y Sefton (1987), la respuesta de las aves alimentadas con dietas peletizadas mejora cuando la dieta presenta buena calidad de pelet. Lo que coincide con lo encontrado en este trabajo.

Tabla 1. Efecto de la relación pelet:harina en la dieta sobre el comportamiento productivo de gallinas de postura (promedios  $\pm$  error estándar).

Variable	PELET:HARINA		
	100:0%	75:25%	50:50%
Peso inicial, kg	1883 $\pm$ 113	1925 $\pm$ 57	1823 $\pm$ 161
Peso final, kg	1996 $\pm$ 105 <sup>a</sup>	2029 $\pm$ 49 <sup>a</sup>	1961 $\pm$ 190 <sup>a</sup>
Huevos/semana/gallina	6.1 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	5.5 $\pm$ 0.3 <sup>b</sup>	4.8 $\pm$ 0.5 <sup>c</sup>
Peso del huevo, g	43.9 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	47.5 $\pm$ 0.8 <sup>ab</sup>	47.9 $\pm$ 2 <sup>a</sup>
Masa de huevo, kg	1.930 $\pm$ 0.078 <sup>a</sup>	1.829 $\pm$ 0.030 <sup>b</sup>	1.622 $\pm$ 0.066 <sup>c</sup>
Diámetro polar, cm	4.1 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	4.1 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	4.1 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>
Diámetro ecuatorial, cm	5.3 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	5.4 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	5.4 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>
Peso del cascarón, g	4.4 $\pm$ 0.4 <sup>a</sup>	4.4 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup>	4.5 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>
Espesor del cascarón, mm	0.38 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
Índice de cascarón, %	9.7 $\pm$ 1 <sup>a</sup>	9.5 $\pm$ 2 <sup>a</sup>	9.7 $\pm$ 1 <sup>a</sup>
Pigmentación de yema	7.05 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	7.0 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	7.55 $\pm$ 1 <sup>a</sup>

a,b Medias distintas en una misma fila son diferentes ( $P < 0.05$ ).

El peso del huevo resultó superior ( $p < 0.05$ ) en las gallinas cuya dieta contenía 50% de peletizado, lo cual puede estar asociado con la menor producción de huevos por semana. De acuerdo con Rose (1997), las gallinas con menor ritmo de postura permanecen más tiempo con la yema en el ovario, mismo que recibe durante más tiempo los efectos de la vitelogenénesis (secreción de yema) y en consecuencia producen huevos de mayor tamaño; lo que explica el hallazgo en el presente estudio.

Los kg de huevo producidos por gallina, medición conocida como masa de huevo, resultó significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) conforme se incrementó el pelet (Tabla 1). Según Rose (1997) este indicador productivo se ve afectado por factores tales como la estirpe, edad de la gallina y época del año. En relación con lo anterior, vale mencionar que las gallinas PRB son de doble propósito, es decir, no especializadas en producción de huevo, aunque sexualmente maduras, todavía jóvenes, y que las mediciones se realizaron durante los meses del año

con más bajas temperaturas (noviembre y diciembre). Esto altera el metabolismo del ave al destinar parte de la dieta en generar calor corporal, disminuyendo por consecuencia el tamaño del huevo (McKinney y Teeter, 2003). Lo anterior sugiere que en gallinas ligeras (especializadas en producción de huevo) y en condiciones de termoneutralidad, la calidad del peletizado podría mejorar la masa de huevo.

El consumo de alimento, la conversión alimentaria y los costos de producción también mostraron efectos significativos por la proporción de pelet consumido (Tabla 2). En relación con el consumo de alimento, North y Bell (1993) mencionan que debido a la anatomía aviar, sin dientes y con la necesidad de utilizar la gravedad para consumir su comida, las partículas más pequeñas fácilmente caen fuera de la cavidad oral del ave, lo que se relaciona con el mayor consumo de alimento cuando el peletizado fue 100 o 75%, en comparación con lo observado en el peletizado de 50%.

Tabla 2. Efecto de la relación pelet:harina en la dieta sobre la eficiencia productiva de gallinas de postura (promedios  $\pm$  error estándar).

Variable	Tratamientos (Pellet: Harina%)		
	100:0	75:25	50:50
Consumo alimento/ave/día, g	118 $\pm$ 2 <sup>ab</sup>	125 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	111 $\pm$ 6 <sup>b</sup>
Conversión alimentaria, kg	3.06 <sup>a</sup>	3.42 <sup>b</sup>	3.42 <sup>b</sup>
Costo de producción, \$	11.16 <sup>a</sup>	12.48 <sup>b</sup>	12.49 <sup>b</sup>

a, b medias entre filas con literales distintas son diferentes ( $p > 0.05$ )

El costo de producción se estimó considerando el número de huevos/gallina/semana; peso del huevo; consumo de alimento y el costo del kg de alimento.

La conversión alimenticia es una medida de productividad de las gallinas y se define como la relación entre el alimento que consume con los kg de huevo que produce (Michael y Larry, 2001). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es la gallina, como se observó en el grupo que consumió alimento 100% peletizado, al requerir 360 g menos por gallina para producir un kg de huevo, en comparación con los grupos que recibieron 75 y 50% de peletizado.

La conversión alimenticia tiene considerable importancia económica para el avicultor, debido a que el componente principal del costo de producción es el alimento. En el presente estudio, el costo de producción del kg de huevo, por concepto de alimento, resultó \$1.32 más barato cuando las gallinas consumieron alimento 100% peletizado, en comparación con las que consumieron de 75 y 50%, según el precio del alimento en el mercado (\$ 3,650.00 la tonelada) al momento de la investigación: noviembre y diciembre de 2007. Se consideró un mismo precio para los alimentos paletizado y harina.

### CONCLUSION

Es posible incrementar los indicadores de producción, mejorar la conversión y abaratar los costos de producción de huevo con mejor calidad del peletizado.

### REFERENCIAS

- Campabadal, C.M. 1993. Factores que afectan la elaboración eficiente y la utilización de alimentos balanceados para animales. Asociación Americana de la Soya. ASA / México. AN. No. 131.
- Centro de Investigaciones y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM). 2000 Base de datos de precipitación y temperatura para el estado de Michoacán. Morelia, Michoacán, México. 125 pp.
- Jensen, L.S. 2000. Influence of pelleting on the utilization needs of poultry. *Asian – Australian Journal of Animal Science* 13: 35-46.
- Kilburn, J. and Edwards, H.M. 2001. The response of broilers to feeding of mash pelleted diets containing maize's of varying particle sizes. *British Poultry Science* 42: 484 – 492.
- Larios-Saldaña, A., Porcayo-Calderón, J., y Poggi-Varald, H.M. 2005. Obtención de una harina de pulido de arroz desgrasado con bajo contenido de fibra neutro detergente. *Interciencia*. 30:29-32.
- McKinney, L.J. and Teeter, R.G. 2003. Caloric value of pelleting and the consequential creation of nutritional dead zones. *Poultry Science* 82 (Suppl. 1 ): 109.
- Michael, P. y Larry, R. 2001. Mejorando la conversión alimenticia en pollos de engorda. *Servicios de Extensión Universidad de Georgia, EUA* pp 339-345.
- Moran, E.J.R. 1989. Effect of pellet quality on the performance of meat birds. In: *Recent Advances in Animal Nutrition* (Ed. W. Haresing and D. J. A. Cole) Butterworth's, London p. 87-108.
- North, M.O. y Bell, D.D. 1993. *Manual de producción avícola*. Ed. Manual Moderno S.A. México D.F – Santa Fe, Bogotá. 829 p.
- Proudfoot, F.G. and Sefton, A. E. 1987. Feed texture and light treatment effects on the performance of chicken broilers. *Poultry Science* 57: 408 – 416.
- Roche, 2000. Programa de monitoreo de calidad del huevo. Roche Vitaminas, S.A. Madrid, España. 47 p.
- Rosales, R.C. y Nilipur, A.H. 2001. Cómo producir un alimento de calidad. *Industria Avícola* 48(10):28-29.
- Rose, S. P. 1997. *Principios de la ciencia avícola*. Ed. Acribia, Madrid, España, p. 47- 77.
- SAS. 1996. *SAS User's guide*. Statistic version, Edition SAS Institute Inc. Cary N.C pp 275-277.

*Submitted July 01, 2008 – Accepted February 07, 2009  
Revised received June 06, 2009*