

## Nota Técnica

UTILIZACION DEL GRIT (PIEDRITAS INSOLUBLES) EN DIETAS PARA POLLOS PARRILLEROS CONTENIENDO DIFERENTES NIVELES DE FIBRA CRUDA<sup>1/</sup> \*

Mario G. Murillo \*\*  
 Mario E. Zumbado\*\*  
 Arturo Pacheco \*\*

## ABSTRACT

Grit utilization on broiler diets containing different levels of crude fiber. Starter and finishing broiler diets containing 2.5 and 4.5% crude fiber were evaluated to observe the effect of increased dietary fiber on broiler performance. It was also intended to seek if grit added to the ration would have any beneficial effects in overcoming the depressive action of high fiber content. Grit was added at two levels of inclusion in the diets (0 and 3%) plus a third treatment in which grit was offered *ad-libitum* in a separate feeder. A 2 x 3 factorial arrangement was utilized with 3 replications of 21 birds treatment for each. Straight run, one day old Hubbard chicks were distributed in floor pens in a open house. All diets were very similar in their metabolizable energy, crude protein and sulfur amino-acid content. A depressive effect on feed conversion was observed when 4.5% crude fiber was present in the diets. This effect was more noticeable during the entire experimental period, having the birds significant reduction in live weight gains. The inclusion of grit in the diet improved body weight gains, but, no differences were observed in feed intake and feed conversion. When 2.5% crude fiber was evaluated, no statistical significant effect was observed at the inclusion of grit. However the birds showed better feed conversions when grit was added to the diet. Best results were obtained when grit was provided directly to high fiber diets instead of offering it *ad-libitum*.

## INTRODUCCION

Si se considera el alto costo de los alimentos balanceados para aves y con el pronóstico de que muchos ingredientes constitutivos de las fórmulas alimenticias escasearán en el futuro, el buscar prácticas que hagan más eficiente el aprovechamiento de los alimentos de menor calidad, adquiere cada vez mayor importancia.

En la actividad avícola, el factor alimentación ocupa el 75 % o más del total de los costos de producción. Este hecho conlleva a que el avicultor, que determina el valor y utilidad de sus aves en términos de productividad, expresada ésta en función de la capacidad del ave en convertir en carne o en huevos el alimento que consume, busque prácticas que le ayuden a una mejor eficiencia y un menor costo en la utilización del alimento. Entre estas prácticas de manejo, la adición de grit (piedritas insolubles) a las dietas de las aves, ayuda en el proceso de molienda de los alimentos, y por lo tanto conduce a una mejor acción digestiva y mejor asimilación de los alimentos, principalmente si éstos son altos en fibra cruda.

Balloun y Phillips (1956), al igual que otros autores (Day *et al.* 1958; Fritz, 1937; Fuller,

1/ Recibido para publicación el 16 de mayo de 1986.

\* Parte de la tesis de grado del tercer autor presentada a la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica.

\*\* Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

1958; Heuser, 1958), encontraron respuestas positivas en aves al agregar grit a las raciones. Actualmente esta técnica es poco usada debido a los problemas mecánicos que causa su adición a los comederos automáticos.

Fuller (1958) investigó dietas con diferentes niveles de fibra cruda, para evaluar el efecto de la adición de grit. Resultados de este experimento, así como los de otros autores (Heuser y Norris, 1946; Heuser, 1958; Kasemi y Bondari, 1975; Scott y Heuser, 1957), variaron en función de la edad de las aves, tipo de aves, textura del grit y calidad de la dieta que se suplió a los animales.

Considerando que la mayoría de los alimentos manufacturados en el país para pollos parrilleros, presentan niveles de fibra cruda superiores a los recomendados (NRC, 1984; Scott *et al.*, 1984) y que la mayor parte de los nuevos ingredientes alimenticios con potencial en los trópicos para alimentar aves son más fibrosos que los tradicionalmente utilizados, el objetivo del presente estudio fue el de medir la efectividad del grit suministrado *ad-libitum* e incorporado en la dieta de pollos parrilleros, elaboradas con diferentes niveles de fibra cruda.

## MATERIALES Y METODOS

Previamente a la elaboración de las dietas experimentales se llevó a cabo un muestreo en 10 fábricas de alimentos balanceados comerciales, que incluyen dentro de sus fórmulas dietas para pollos parrilleros que se venden en el mercado nacional. Se determinó en esas muestras el contenido de fibra cruda y se obtuvo un valor promedio que sirvió para elaborar las raciones experimentales.

Se utilizaron 378 pollos sin sexar de la línea Hubbard de un día de edad, los cuales fueron alojados en piso con cama de virutas de madera bajo condiciones similares a las de las explotaciones comerciales.

Se confeccionaron dietas con dos diferentes niveles de fibra cruda con y sin grit incorporado o *ad-libitum*, de acuerdo a la siguiente distribución: 1) Dieta con 2,5 % de fibra cruda más 3 % de grit. 2) Dieta con 2,5 % de fibra cruda sin grit. 3) Dieta con 2,5 % de fibra cruda más grit suministrado *ad-libitum*. 4) Dieta con 4,5% de fibra cruda más 3 % de grit. 5) Dieta con 4,5 % de fibra cruda sin grit. 6) Dieta con 4,5 % de fibra cruda más grit suministrado *ad-libitum*.

El grit fue suministrado en comederos aparte y su consumo medido semanalmente. El producto se obtuvo de un tajo de arena y se tamizó en una criba de tres milímetros.

El experimento consistió de dos fases, un período de iniciación que comprendió de 0 a 5 semanas de edad y un período de finalización que comprendió de 5 a 8 semanas. Se utilizaron los mismos tratamientos en cada fase con respecto a los niveles de grit y fibra cruda y se trabajó con veintiún pollos por tratamiento con tres repeticiones cada uno.

Al final del período experimental cinco aves de los diferentes tratamientos fueron sacrificadas, para cuantificar la presencia del grit en la molleja.

La composición proximal de las dietas experimentales se muestra en el Cuadro 1. Los análisis químicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Nutrición Animal y Agrostología de la Escuela de Zootecnia.

El análisis proximal de las dietas se efectuó según el método de AOAC (1970).

Para el análisis estadístico de los datos recolectados se utilizó un modelo factorial 2 x 3.

## RESULTADOS

El análisis de los alimentos para pollos parrilleros correspondientes a fórmulas para iniciación y acabado fabricadas por diferentes casas comerciales, dio un promedio de 4,5 % de fibra cruda, con un rango de variación que fluctuó desde 2,5 % hasta 6 % tanto en las dietas para iniciación como en las de finalización.

El Cuadro 2 muestra los valores promedio obtenidos para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia por nivel de fibra cruda y de grit para el período total de experimentación (8 semanas de edad).

Los datos experimentales no presentaron diferencias estadísticamente significativas para el consumo de alimento, aunque sí fueron notorias estas diferencias en ganancia de peso y conversión alimenticia; se evidenció un efecto detrimental en las aves que consumieron dietas altas en fibra cruda.

La adición de grit no mostró diferencias favorables y la relación fibra cruda-grit, no fue estadísticamente significativa. Sin embargo se observó una tendencia de las aves a mejorar la conversión alimenticia al consumir el grit.

El estudio *post-mortem* de la molleja de las aves, no mostró diferencias en cuanto a retención

de grit, ni se observó degradación de las partículas de grit en ese órgano. La cantidad de grit presente en la molleja de las aves que consumieron grit *ad-libitum* y a las que se les suplió este a un nivel de 3 % fue similar, aunque el consumo de grit a voluntad fue mayor.

El consumo de grit *ad-libitum* fue cuantificado para cada lote, obteniéndose un consumo promedio de 250 g/ave lo que representó aproximadamente un 5 % del consumo total de alimento.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos en este ensayo, muestran un efecto depresivo en la ganancia de peso y en la conversión alimenticia de las aves, al incrementar los niveles de fibra cruda por encima de los valores recomendados en la literatura.

Las diferencias encontradas en las aves que consumieron ambos niveles de fibra cruda están

ampliamente avalados por la literatura existente en que se pone de manifiesto las desventajas de sobrepasar valores de 2,5 % de fibra cruda en la dieta (National Research Council, 1984; Scott *et al.*, 1984). Los resultados obtenidos parecieron indicar que los niveles de fibra cruda con que elaboran alimentos balanceados algunas fábricas en Costa Rica, están muy por encima de los valores recomendados para obtener una adecuada respuesta nutricional.

El uso de grit ya sea *ad-libitum* o a un nivel del 3% de la dieta, mostró mejores resultados que cuando no se incluyó en la ración. Estos resultados concuerdan con las investigaciones de Belk y Simpson, citados por Balloun y Phillips (1956), los cuales informaron que pollos alimentados con dietas que contenían grit, pesaron más y consumieron menos alimento durante un período de 9 semanas que las aves control sin el suplemento de grit. Estos autores informaron mejoras en la ganancia

Cuadro 1. Composición porcentual de las dietas experimentales utilizadas en los períodos de iniciación y finalización de pollos parrilleros.

Ingrediente	Iniciación				Finalización			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Maíz amarillo	56	58	30	32	55	57	28,5	32,5
Harina de soya	29	30	25	27	25	26	24	25
Harina de pescado	6	6	5	5	7	6,5	5	3
Salvado de trigo	—	—	25	25	—	—	25	25
Aceite vegetal	3	3	8,5	7,5	7	7	11,5	11,5
Fosfato dicálcico	2,5	2,5	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	2,5
Vitamina y minerales*	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Grit	3	—	3	—	3	—	3	—
Humedad	13,6	11,0	12,7	10,5	13,3	14,2	14,2	17,5
Proteína calculada	21,9	22,5	20,6	21,7	20,5	20,9	20,0	19,0
Fibra cruda calculada	2,53	2,56	4,90	5,04	2,54	2,51	4,94	5,05
Fibra cruda analizada	2,43	2,54	4,27	4,43	2,34	2,31	4,87	4,60
Energía metabolizable (kcal/kg)	2884	2972	2770	2802	3102	3177	2938	3038
Calcio	0,97	0,98	1,07	1,08	0,99	1,10	0,94	0,85
Fósforo total	0,77	0,78	0,85	0,86	0,78	0,87	0,75	0,69
Metionina	0,40	0,41	0,38	0,41	0,39	0,39	0,37	0,34
Cistina	0,35	0,36	0,37	0,39	0,34	0,33	0,36	0,36

\* Premezcla de vitaminas y minerales, que aportó por kg de dieta: 11000 UI de vitamina A, 2000 UI de vitamina D<sub>3</sub>, 5 UI de vitamina E, 3 mg de bisulfito de Na menadionia, 45 mg de riboflavina, 10 mg de pantotenato de calcio, 25 mg de niacina, 250 mg de cloruro de colina, 0,12 mg de vitamina B<sub>12</sub>, 0,75 mg de folacina, 0,05 mg de d-biotina, 70 mg de manganeso, 50 mg de zinc, 80 mg de hierro, 10 mg de cobre, 1 mg de yodo, 0,1 mg de cobalto y 0,05 mg de selenio.

Cuadro 2. Valores promedio obtenidos para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de pollos alimentados con dietas con diferentes niveles de fibra cruda y grit\*.

Nivel de grit	Dieta	Fibra cruda (%)	Alimento (g)	Ganancia (g)	Conversión
0	B	2,5	5308 <sup>a</sup>	1929 <sup>a**</sup>	2,75 <sup>b</sup>
	D	4,5	5079 <sup>a</sup>	1693 <sup>b</sup>	3,00 <sup>a</sup>
3	A	2,5	4977 <sup>a</sup>	1924 <sup>a</sup>	2,59 <sup>b</sup>
	C	4,5	4665 <sup>a</sup>	1726 <sup>b</sup>	2,70 <sup>b</sup>
<i>Ad-libitum</i> ***	B	2,5	4912 <sup>a</sup>	1926 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>
	D	4,5	5062 <sup>a</sup>	1768 <sup>b</sup>	2,87 <sup>ab</sup>
<b>Efectos individuales</b>					
Nivel de grit					
0			5194 <sup>a</sup>	1811 <sup>a</sup>	2,87 <sup>a</sup>
3			4821 <sup>a</sup>	1825 <sup>a</sup>	2,64 <sup>a</sup>
<i>Ad-libitum</i>			4987 <sup>a</sup>	1847 <sup>a</sup>	2,71 <sup>a</sup>
Nivel de fibra cruda					
		2,5	5066 <sup>a</sup>	1926 <sup>a</sup>	2,63 <sup>a</sup>
		4,5	4935 <sup>a</sup>	1729 <sup>b</sup>	2,86 <sup>b</sup>

\* Promedio de 21 pollos por lote, 3 lotes por tratamiento, 8 semanas de evaluación.

\*\* Valores con diferente letra en una misma columna difieren significativamente ( $P < 0,05$ ) entre sí.

\*\*\* El consumo de grit *ad-libitum* correspondió a un promedio de un 5% de la dieta.

cia de peso hasta en un 12% respecto al control y una mejor eficiencia alimenticia cuando se adicionó arenilla a las dietas. Similares resultados fueron informados por Scott y Heusser (1957), con pollos parrilleros y pavos.

Los valores promedio obtenidos para consumo de alimento y por lo tanto para conversión alimenticia, pudieron verse afectados por cierto grado de desperdicio de alimento por las condiciones de alojamiento en piso en que se llevó a cabo el ensayo.

Con base en los resultados se puede pensar que el grit podría tener efectos favorables al adicionarlo a un nivel de 3% en dietas balanceadas que tienden a presentar niveles altos de fibra cruda, lo que puede eventualmente ocurrir cuando se sustituyen materias primas tradicionales como maíz y soya por alimentos tropicales como yuca, pejiba-

ye, semolina de arroz, y algunas leguminosas con más altos contenidos de fibra.

Además, la inclusión de ese nivel de grit, es económicamente deseable, pues se ganan 3 unidades de un material sumamente barato a cambio de otro de relleno común en el país, con más alto costo e inclusive con efectos detrimentales, como es el caso de la cascarilla de arroz.

Más experimentación se requiere sobre la relación grit/fibra cruda y su efecto en el comportamiento de las aves principalmente en pollos parrilleros en los cuales el grit ha dejado de ser recomendado principalmente por el daño que pueda causar al equipo automático utilizado para alimentación en países desarrollados.

Algunos ensayos posteriores podrían comprender estudios sobre el efecto del grit utilizando diferentes fuentes de fibra y la utilización de grit

con diferente tamaño de partículas según sea la etapa de crecimiento del ave. Además sería importante probar diferentes fuentes de grit con variaciones en solubilidad.

### RESUMEN

Se evaluaron dietas para pollos parrilleros durante los períodos de iniciación y finalización utilizando dos niveles de fibra cruda (2,5 % y 4,5 %) con el fin de medir el efecto de diferentes niveles de grit sobre el comportamiento productivo de los pollos.

El grit fue suministrado en forma de arena cribada en un cedazo de 3 mm con tres niveles de incorporación en la dieta (0% , 3% y *ad-libitum*).

Trescientos setenta y ocho pollos Hubbard sin sexar, de un día de edad se alojaron en parcelas en piso distribuidos en 6 tratamientos con 3 repeticiones de 21 pollos cada una.

El análisis del período experimental completo (0-8 semanas), no mostró diferencias significativas en cuanto a consumo de alimento aunque sí fueron notorias las diferencias en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia, favorables para el nivel de 2,5 % de fibra cruda. La adición de grit no mostró efectos diferenciales y la interacción fibra cruda-grit no fue estadísticamente significativa, sin embargo se observa una tendencia a mejorar la conversión alimenticia al consumir las aves el grit.

El consumo de grit *ad-libitum* correspondió a un 5% del consumo total de alimento.

### LITERATURA CITADA

A.O.A.C. 1970. Official methods of analysis. Washington, D.C., Association of Official Agricultural Chemistry.

BALLOUN, S.L.; PHILLIPS, R.E. 1956. Grit feeding affects growth and feed utilization of chicks and egg production of laying hens. *Poultry Science* 35: 566-569.

DAY, E. J.; DREESEN, L. J.; HILL, J.E. 1958. Grit for laying hens. *Poultry Science* 37: 829-838.

FRITZ, J.C. 1937. The effect of feeding grit on digestibility in the domestic fowl. *Poultry Science* 16: 75-79.

FULLER, H. L. 1958. The valuy of granite and marble grit for growing chickens and laying hens fed all-mash vs mash and grain diet. *Poultry Science*. 37: 1136-1143.

HEUSER, G.F.; NORRIS, L. C. 1946. Calcite grit and granite grit as supplements to a chick starting ration. *Poultry Science* 25: 195-198.

HEUSER, F. F. 1958. Various grit sizes studied in broiler feeding tests. *Feedstuffs* 30: 13-40.

KASEMI, R.A.; BONDARI, K. 1975. The effects of extra-dietary oyster shell and grit on laying hen performance. *Poultry Science* 54:5.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. Nutrient requirement of domestic animals 1. Nutrients of poultry. 8 ed. Washington D.C. National Academy of Science.

SCOTT, M. L.; HEUSER, G. H. 1957. The value of grit for chickens and turkeys. *Poultry Science* 36: 276-283.

SCOTT, M.L.; NESHEIM, M.C.; YOUNG, R.J. 1984. Nutrition of the chicken. 4 ed. Ithaca, New York. Scott and Associates.

SCOTT, M.L.; NESHEIM, M.C.; YOUNG, R.J. 1984. Nutrition of the chicken. 4 ed. Ithaca, New York. Scott and Associates.