

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE GALLINAZA A DIETAS PARA POLLOS EN CRECIMIENTO

M.V.Z. ANDRÉS BEZARES S.¹
M.V.Z., M.S. ERNESTO ÁVILA G.¹

Resumen

Para estudiar el efecto de la adición de gallinaza en dietas para pollos de engorda, se llevaron a cabo tres experimentos. En el primer trabajo se: reemplazó 0, 5, 10 y 15% de sorgo por gallinaza, en dietas para pollos de engorda en etapa de iniciación. Los datos en 28 días indicaron que no había diferencia entre tratamientos en el crecimiento y consumo de alimento; la conversión alimenticia disminuyó en forma significativa ($P < 0.05$) a medida que fue incrementándose el nivel de gallinaza en las dietas. En el segundo experimento, la adición de gallinaza (0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10% suplementado con aceite) fue estudiada en dietas para pollos en etapa de iniciación. Se observó que la ganancia de peso se redujo linealmente ($P < 0.05$) a medida que se aumentó el nivel de gallinaza en la dieta. La adición de aceite mejoró significativamente el crecimiento, el consumo de alimento y la conversión alimenticia. En un tercer experimento se estudiaron dietas isocalóricas que contenían gallinaza a niveles de 0, 10 y 20% a 2 niveles de proteína 20 y 23%. A los 28 días no se encontraron diferencias significativas en ganancia de peso entre tratamientos. En consumo de alimento se encontró una tendencia lineal significativa ($P < 0.05$) a aumentar a medida que fue incrementándose el nivel de gallinaza en las dietas. La conversión alimenticia también aumentó significativamente ($P < 0.05$) en las dietas con gallinaza en los 2 niveles de proteína estudiados.

Desde hace muchos años la gallinaza se ha empleado como fertilizante en la agricultura. La posibilidad de su empleo como ingrediente en raciones para aves ha sido informada por varios investigadores (Wehunt, Fuller y Edwards, 1960; Flegal y Zindel, 1970; y Lee y Blair, 1973). Young y Nesheim (1972) señalan que del 36 al 53% del nitrógeno total de la gallinaza es nitrógeno proteico; el porcentaje restante está principalmente en forma de ácido úrico y sales de amonio. El ácido úrico no es aprovechable por las aves (Blair, 1972). Los valores de proteína verdadera informados en gallinaza deshidratada van desde 10.1 a 13.1% (Wehunt, Fuller y Edwards, 1960; Flegal y Zindel, 1970; Polín *et al.*, 1971 y Lee y Blair, 1973). El efecto del calor (autoclave) sobre la gallinaza no tiene ningún efecto desfavorable sobre su aprovechamiento por las aves (Lee y Blair, 1973). Sheppard *et al.*, (1971), emplearon temperaturas de 148.9 a 385°C para deshidratar a la gallinaza y encontraron una reducción en su contenido de nitrógeno, cuando era secada a temperaturas mayores de 200°C durante 35 minutos.

Actualmente la escasez y el alto costo de las fuentes proteicas induce a investigar el empleo de nuevos ingredientes o de otros recursos no

utilizados anteriormente para la alimentación de los animales. Por tal motivo el presente estudio se realizó con objeto de estudiar el efecto de la gallinaza deshidratada en dietas para pollos en crecimiento.

Material y métodos

Se efectuaron tres experimentos con pollos de engorda sin sexar de 7 a 35 días de edad, los cuales fueron obtenidos de una casa comercial. Las aves fueron alojadas en criadoras eléctricas en batería con pisos de alambre y temperatura regulada con termostato. Durante la primera semana de vida se les ofreció una dieta común de iniciación con 23% de proteína; posteriormente fueron pesadas y asignadas a los tratamientos de acuerdo a su peso. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar. La gallinaza empleada se obtuvo de ponedoras en producción, alojadas en jaulas individuales y que recibieron una dieta con 17.5% de proteína, 3.5% de calcio y 0.70% de fósforo. La gallinaza se deshidrató al sol durante 7 días, posteriormente se molió y se sometió a el autoclave a 30 libras de presión/pulg² durante una hora. A los ingredientes empleados en estos trabajos se les determinó su composición proximal; además a la gallinaza, se le determinó su contenido de proteína verdadera por los métodos del A.O.A.C. (1965). Las dietas experimentales se ofrecieron por triplicado

¹ Departamento de Avicultura. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. S.A.G. Km 15½ Carretera México-Toluca, Palo Alto, D.F.

a grupos de 8 pollos en el experimento 1 y de 10 pollos, en los experimentos 2 y 3, durante 28 días. Se les ofreció agua y alimento *ad libitum*. Cada semana se registraron los datos de ganancia de peso y el consumo de alimento.

Experimento 1. Se estudió el empleo de gallinaza (0, 5, 10 y 15%) a expensas del sorgo de una dieta base, Cuadro 1.)

CUADRO 1

**Composición de la dieta base utilizada,^a
Experimento 1**

Ingredientes	%
Sorgo(7.25%) ^b	69.190
Pasta de soya (44,26%)	30.000
Pasta de ajonjolí (45.12%)	7.725
Carbonato de calcio	0.150
Harina de hueso	2.250
Sal	0.400
Vitaminas y minerales ^c	0.125
DL-metionina	0.160
Análisis calculado	
Proteína	21.06
Lisina	1.10
Metionina + cistina	0.75
Calcio	10
Fósforo	0.70
Energía metabolizable, Kcal/kg	2 895

^a La adición de 0, 5, 10 y 15% de gallinaza fue a expensas del sorgo de esta dieta.

^b El valor entre paréntesis indica el porcentaje de proteína determinado de cada ingrediente.

^c Cuca y Ávila (1972).

Experimento 2. El objetivo de este experimento fue observar el efecto del empleo de 0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10% de gallinaza, este último, con y sin suplemento de aceite. La composición de las dietas experimentales se muestran en el Cuadro 2. La adición de gallinaza en las dietas fue en sustitución de la proteína del sorgo y de la pasta de soya de la dieta testigo, tomando en consideración únicamente el contenido de proteína verdadera de la gallinaza. A medida que el nivel de gallinaza se incrementó en la dieta, el nivel de harina de hueso fue reducido. Todas las dietas fueron comparables en su contenido de proteína, lisina, metionina +cistina, calcio y fósforo.

Experimento 3. Tuvo por objeto estudiar el efecto de la suplementación de 0, 10 y 20%

de gallinaza, en dietas isocalóricas con 20 y 23% de proteína en un arreglo factorial 2x3. Cuadro 3.)

Resultados y discusión

Experimento 1. Los resultados promedio obtenidos en 28 días de experimentación se presentan en el Cuadro 4. La ganancia de peso tendió a reducirse a medida que fue incrementándose el nivel de gallinaza en la dieta; sin embargo, esta tendencia no fue significativa. A pesar de no haberse encontrado diferencia en consumo de alimento entre tratamientos, éste fue mayor a medida que aumentó el nivel de gallinaza. Determinaciones realizadas en la gallinaza para conocer su valor energético (Young y Nesheim, 1972; Lee y Blair, 1973 y Polín *et al.*, 1971), han demostrado que el bajo valor energético de este material es una de sus principales limitaciones. Se encontró diferencia estadística ($P<0.05$) entre tratamientos en conversión alimenticia, notándose que el valor de eficiencia de la conversión empeoró al incrementar el nivel de gallinaza en la dieta. Estos últimos datos muestran claramente cómo la reducción en el nivel energético de la dieta, al incrementarse el nivel de gallinaza, afecta negativamente la eficiencia alimenticia. Datos similares a los observados en este experimento, han sido informados por Rinehart *et al.* (1973) quienes alimentaron pollos con niveles de gallinaza hasta de 20% de los 7-28 días de edad. Estos autores señalan que el alto contenido de calcio puede ser el responsable del incremento en consumo de alimento y la disminución en la conversión alimenticia observada. Flegal y Zindel (1970) alimentaron pollos de engorda con niveles de gallinaza de 5-10 y 20%; los resultados obtenidos indicaron que los pollos pueden tolerar 5% de gallinaza sin efectos detrimentales en peso y conversión alimenticia. El nivel de 20% de gallinaza redujo significativamente la ganancia de peso y la conversión alimenticia, pero la suplementación de 4% de grasa a la dieta mejoró la ganancia de peso y la conversión alimenticia demostrando con esto que la depresión observada fue debido al menor contenido energético de la dieta.

Experimento 2. Los resultados promedio obtenidos en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia aparecen en el

CUADRO 2

Composición de las dietas con gallinaza en sustitución del sorgo y la pasta de soya para pollos de engorda en etapa de iniciación

Ingredientes	%					
	1	2	3	4	5	6
Sorgo (7.25%) ^a	57.200	55.760	54.305	52.715	51.325	48.960
Pasta de soya (42.0%)	32.885	32.355	31.840	31.350	30.800	31.200
Pasta de ajonjolí (43.87%)	6.000	6.000	8.000	6.000	6.000	6.000
Gallinaza (11.86%) ^b	—	2.500	5.000	7.500	10.000	10.000
Harina de hueso	3.200	2.700	2.200	1.800	1.250	1.250
Vitaminas y minerales ^c	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Sal	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
DL-metionina	0.190	0.160	0.130	0.110	0.100	0.100
Aceite	—	—	—	—	—	1.965
Análisis calculado						
Proteína	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58	20.58
Lisina	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Metionina + cistitis	0.75	0.75	0.75	0.75	0.76	0.76
Calcio	1.30	1.31	1.34	1.40	1.41	1.41
Fósforo	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Energía metabolizable Kcal/kg	2.852	2.825	2.798	2.768	2.743	2.852

^a Ver Cuadro 1.^b El valor entre paréntesis indica el porcentaje de proteína verdadera. Los valores de calcio y fósforo de la gallinaza fueron 7.36 y 2.15 % respectivamente.^c Cuca y Avila (1972).

CUADRO 3

Dietas experimentales utilizadas con 10 y 20% de gallinaza para pollos de engorda de 7-35 días de edad

Ingredientes	%					
	1	2	3	4	5	6
Sorgo (7.34%) ^a	61.845	52.695	40.350	53.235	42.985	30.650
Pasta de soya (42.0%)	24.540	23.090	22.115	29.000	27.730	26.780
Pasta de ajonjolí (43.87%)	6.000	6.000	6.000	10.000	10.000	10.000
Harina de pescado (56.45%)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Gallinaza (11.86%) ^b	—	10.000	20.000	—	10.000	20.000
Harina de hueso	1.400	—	—	0.950	—	—
Carbonato de calcio	0.300	—	—	0.200	—	—
Vitaminas y minerales ^c	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Sal	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
DL-metionina	0.130	0.160	0.200	0.140	0.170	0.210
Aceite	0.260	2.530	5.810	0.950	3.590	6.835
Análisis calculado						
Proteína	20.30	20.30	20.30	23.30	23.30	23.30
Lisina	1.10	1.05	1.00	1.25	1.20	1.15
Metionina + cistina	0.75	0.75	0.75	0.86	0.86	0.86
Calcio	1.13	1.57	2.45	1.11	1.69	2.57
Fósforo	0.73	0.73	0.91	0.72	0.79	0.97
Energía metabolizable Kcal/kg	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960

^a Ver Cuadro 1.^b Indica el porcentaje de proteína verdadero; los valores de calcio y fósforo de la gallinaza fueron 7.25 y 2.01, respectivamente.^c Cuca y Avila (1972).

CUADRO 4

Efecto de la sustitución de sorgo por gallinaza, en dietas para pollos de engorda, en etapa de iniciación.^a Experimento 1

Gallinaza (%)	Resultados de 7 a 35 días		
	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión
0	274.0 ^b	584.5 ^b	2.14 ^d
5	262.4 ^b	586.3 ^b	2.23 ^b
10	240.8 ^b	596.5 ^b	2.47 ^c
15	247.1 ^b	632.3 ^b	2.55 ^c

^a Peso promedio inicial. 7 días de edad, 79.6 g.

^{b, c} Números con diferente letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Las desviaciones estándar para los tres parámetros fueron: 27.3, 17.9 y 0.103, respectivamente

Cuadro 5. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los parámetros estudiados. La ganancia de peso se redujo linealmente (P<0.05) a medida que fue incrementándose el nivel de gallinaza en la dieta. La suplementación de aceite (energía) a la dieta con 10% de gallinaza incrementó significativamente el peso de los pollos. En conversión alimenticia también existió una tendencia lineal significativa. La adición de aceite a la dieta con 10% de gallinaza incrementó significativamente la eficiencia de la conversión. Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo informado por Flegal y Zindel (1970), quienes indicaron que los pollos de engorda pueden tolerar 5% de gallinaza sin efectos negativos en el crecimiento o la eficiencia ali-

menticia. Por otra parte, aunque estos investigadores observaron también efecto significativo a la adición de grasa, en este experimento, la respuesta observada a la suplementación de grasa no fue la esperada, ya que el peso y la eficiencia alimenticia fueron menores a los del grupo testigo.

Experimento 3. En el Cuadro 6 se aprecian los resultados obtenidos. En ganancia de peso, no se encontraron diferencias significativas entre los niveles de proteína ni entre los niveles de gallinaza empleados. En consumo de alimento se encontró una tendencia lineal significativa a aumentar a medida que fue incrementándose el nivel de gallinaza en las dietas. La interacción entre niveles de proteína y

CUADRO 5

Efecto del empleo de gallinaza como fuente de proteína en dietas para pollos de engorda.^a Experimento 2

Gallinaza	Resultados de 7 a 35 días		
	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión
0	362.8 ^b	773.0 ^{bc}	2.12 ^b
2.5	353.6 ^{bc}	736.0 ^d	2.07 ^b
5.0	350.2 ^{bcb}	758.0 ^{bc}	2.16 ^b
7.5	324.5 ^d	791.0 ^b	2.43 ^c
10.0	291.9 ^e	776.0 ^{bc}	2.66 ^d
10.0 + aceite	327.2 ^{cd}	787.0 ^b	2.40 ^c

^a Peso promedio inicial a los 7 días de edad 104.3 g

^{b, c, d, e} Valores con diferente letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Las desviaciones estándar para los 3 parámetros estudiados fueron: 13.4, 14.2 y 0.109, respectivamente.

CUADRO 6

Datos promedio de 7-35 días utilizando gallinaza, en dietas con 2 niveles de proteína, para pollos de engorda.^a Experimento 3

Proteína (%)	G a l l i n a z a (%)			
	0	10	20	Promedio
Ganancia de peso (g)				
20	345.9	317.8	335.2	332.9
23	350.1	343.9	351.7	348.5
Promedio	348.0	330.8	343.4	
Consumo de alimento				
20	720.0 ^b	722.0 ^e	783.0 ^c	741.6 ^b
23	701.0 ^b	791.0 ^e	753.0 ^c	748.3 ^b
Promedio	710.5	756.5	768.0	
Conversión alimenticia				
20	2.08 ^b	2.27 ^{cd}	2.33 ^d	2.22 ^b
23	2.00 ^b	2.30 ^{cd}	2.13 ^c	2.14 ^b
Promedio	2.04	2.28	2.23	

^a Peso promedio inicial, a los 7 días de edad, 106.0 g.

^{b,c,d} Números con diferente letra dentro de una misma columna, son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$).

Las desviaciones estándar para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia fueron: 31.0, 15.6 y 0.11 respectivamente.

niveles de gallinaza fue significativa. En conversión alimenticia no se encontraron diferencias entre los niveles de proteína utilizados; sin embargo, la conversión alimenticia empeoró significativamente al incrementarse la gallinaza en las dietas. La interacción entre niveles de proteína y niveles de gallinaza resultó significativa. El mayor consumo de alimento y la mayor eficiencia alimenticia encontrados con las dietas que incluían gallinaza sugiere que el valor de energía metabolizable de 1,350 Kcal/kg informado por Polín *et al.* (1971), y que se utilizó para calcular las dietas con gallinaza, es superior al valor verdadero. Recientemente Young y Nesheim (1972), Lee y Blair (1973), informaron valores de energía metabolizable de 660 y 970 Kcal/kg respectivamente, lo que demuestra el bajo valor energético de este material. Los resultados del crecimiento observados en este experimento son similares a los obtenidos por Flegal y Zindel (1970), quienes encontraron que en dietas suplementadas con energía era posible emplear hasta 20% de gallinaza sin efectos detrimentales. Los datos también coinciden con lo informado por Lee y Blair (1973), quienes en escala semicomercial

han utilizado hasta un 10% de gallinaza en dietas para pollos de engorda.

Conclusiones

Los datos obtenidos en estos trabajos muestran que la gallinaza puede reemplazar parte de la proteína del sorgo y de la soya de dietas de pollos de engorda en iniciación; sin embargo, el empleo de niveles altos (10 y 20%) de gallinaza se ve limitado debido a su bajo contenido energético y a su elevado contenido en calcio. Por otra parte, los datos obtenidos en este trabajo sugieren que el calcio y el fósforo presente en la gallinaza son biológicamente aprovechables para el ave.

Summary

Three experiments were conducted with unsexed broiler chicks 7-35 days of age, to study the effect of dried poultry manure (DPM) in broiler diets. In experiment 1, DPM was added at levels of 0, 5, 10 and 15% to starting diets. Data obtained during 28 days indicated no

significant differences among treatments in growth and feed consumption; however, feed conversion decreased significantly as the level of DPM increased in the diets. In experiment 2, the addition of 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10 and 10% DPM supplemented with oil was studied. Weight gain decreased linearly ($P<0.05$) as the level of DPM increased in the diet. The addition of energy improved growth significantly; feed consumption and feed conversion.

In the third experiment, isocaloric diets containing DPM at levels of 0, 10 and 20% and protein levels of 20 and 23% were studied. Results showed no significant differences in weight gains among treatments. Feed consumption showed a linear trend ($P<0.05$) to increase as level of DPM increased in the diets. Feed conversion increased significantly ($P<0.05$) in DPM diets at both levels of protein studied.

Literatura citada

- A.O.A.C., 1965, Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. U.S.A.
- BLAIR, R.. 1972. citado por YOUNG, R.J. and M.C. NESHEIM, 1972, Dehydrated poultry waste as a feedstuff for poultry, *Proceedings Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*, New York State College of Agriculture and Life Sciences. 46-55.
- CUCA, G.M. y E. AVILA G., 1972. La alimentación de las aves de corral. *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, S.A.G.. Boletín N° 9:9-10.
- FLEGAL, C.J. and H.C. ZINDEL, 1970. The utilization of poultry waste as a feedstuff for growing chicks. *Res. Rep. Mich. St. Univ.*, 117:21-28.
- LEE., D.J.W. and R. BLAIR. 1973, Growth of broilers fed on diets containing dried poultry manure. *Br. Poult. Sci.*, 14:379-388.
- POLIN, D., S. VARGHESE, M. NEFF, M. GÓMEZ, C.J. FLEGAL and H. ZINDEL. 1971, The metabolizable energy value of dried poultry waste. *Res. Rep. Mich. St. Univ.*, 152:32-44.
- RINEHART, K.E., D.C. SNETZINGER, W.W. RAGLAND and R.A. ZIMMERMAN, 1973, Feeding value of dehydrated poultry waste, *Poult. Sci.*, 52:2078.
- SHEPPARD, C.C., C.J. FLEGAL, D. DORN AND J.L. DALE, 1971, The relationship of drying temperature to total crude protein in dried poultry waste. *Res. Rep. Mich. St. Univ.*, 152:12-16.
- WHEHUNT, K.E., H.L. FULLER and H.M. EDWARDS, 1960. The nutritional value of hydrolyzed poultry manure for broiler chickens, *Poult. Sci.* 39:1057-1061.
- YOUNG, R.J. and M.C. NESHEIM, 1972, Dehydrated poultry waste as a feedstuff for poultry, *Proceedings Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*, New York State College of Agriculture and Life Sciences: 46-55.