

Deficiencias en los aportes vitamínicos para broilers de mezclas comerciales usadas en Chile¹

Douglas Zaviezo D.² y Néstor González D.³

INTRODUCCION

En trabajos experimentales realizados con broilers en la Estación Experimental La Platina se observó una alta incidencia de perosis⁴, usando dietas aparentemente adecuadas a los requerimientos nutritivos.

¹Parte de la tesis de grado del autor principal para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Concepción.

Recepción originales: 13 de mayo de 1971.

²Ing. Agr., Divulgación Técnica, Proyecto Avícola, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Estación Experimental La Platina. Casilla 5427, Santiago, Chile.

Con el objeto de establecer cual o cuales nutrientes eran los determinantes de esta situación, se calcularon los nutrientes que aportan algunas raciones prácticas comúnmente usadas en nuestro país⁵, observándose una aparente deficiencia de colina, ácido fólico y leve-

³Médico Veterinario, Departamento Producción Animal, Facultad Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile. Casilla 5539, Santiago, Chile.

⁴Deformidad anatómica que afecta a la articulación de la tibia con el metatarso, impidiendo a las aves caminar.

⁵Entre ellas, raciones del 1º-2º-3º y 4º Concurso de Producción de Broilers.

mente manganeso; ello, a pesar de estar suplementadas con una mezcla comercial de vitaminas y minerales ampliamente usada por los avicultores del país. También se observó un exceso de calcio y fósforo.

Por otra parte, en numerosos planteles comerciales de engorda de broilers se ha visto una incidencia de perosis anormalmente alta, todo lo cual hace pensar en deficiencias nutritivas.

Con estos antecedentes se programó el presente estudio, centrando la atención en los nutrientes en déficit y en exceso mencionados, de forma de comprobar si clínicamente se manifiestan como perosis o inciden en el crecimiento y eficiencia alimenticia de los pollos.

REVISION DE LITERATURA

Según Tortuero, F. (1965), la perosis debe ser considerada como un disturbio nutritivo en el que concurren diversas causas: alimenticias, genéticas y de manejo.

El manganeso, además de ser necesario para prevenir la perosis, lo es para la formación normal de los huesos, crecimiento y desarrollo (Ewing, W. R., 1963).

Tortuero, F. (1965) ha visto la conveniencia de incrementar el manganeso y la colina en las raciones de determinadas líneas de broilers criados en baterías, encontrando que se debe usar un mínimo de 65 mg de manganeso por Kg de ración, junto con 1.750 mg de colina para la completa prevención de perosis y para conseguir un mayor peso y más eficiente conversión alimenticia.

En forma reciente Settle *et al.* (1969) encontraron que al agregar 55 mg de manganeso por Kg de dieta purificada, sin manganeso, resulta un aumento significativo en peso. Además la misma dieta, cuando se le adicionaron 110 mg/Kg, presentó la menor cantidad de pollos peróticos.

Se ha observado que la presencia de cantidades excesivas de calcio y fósforo en la ración disminuyen la eficiencia de la absorción del manganeso a partir del intestino y, por lo tanto, elevan las necesidades de este elemento (Bolton, W., 1959). Además se ha comprobado que los excesos de calcio y fósforo causan una remoción de zinc, elemento que también participa en la génesis de perosis (Roberson, R. H., Schaible, Ph. J. y Johnson, K. E., 1957).

El ácido fólico juega un papel muy impor-

tante en la transferencia de grupos metilos ya sea en procesos catabólicos como anabólicos de biosíntesis (Niemeyer, H., 1965).

Arscott, G. H., Harper, J. A. y McKeen, W. D. (1967) encontraron que los requerimientos de ácido fólico aumentan cuando los pollos son alimentados con altas cantidades de proteína animal, especialmente harina de pescado (20-30%).

La colina es uno de los principales dadores indirectos de metilo de que dispone el organismo para realizar procesos biosintéticos. También se la considera un factor lipotrópico (Niemeyer, H., 1965).

Fritz, J., Roberts, T. y Boehne, W. (1967) demostraron que el peso y la conversión alimenticia era deteriorada cuando el cloruro de colina de la ración era inferior a 1.000 mg/Kg y obtuvieron el mejor peso vivo con 1.500 mg/Kg de ración, pero recomiendan 1.900 mg para una completa protección contra la perosis.

Por otro lado, Deeb, S. S. y Thornton, T. A. (1959) encontraron que el óptimo de ganancia en peso se obtenía cuando se adicionaban 1.528 mg de colina por Kg de ración, la que contenía 3.084 K cal/Kg de energía metabolizable.

MATERIALES Y METODOS

Se elaboraron 2 raciones:

- a) Ración basal extraída de un ensayo realizado con broilers criados en baterías en la Estación Experimental La Platina, donde se presentó un 8% de perosis.
- b) Ración basal ajustada en el aporte de calcio y fósforo a los requerimientos del Nutrient Requirements of Poultry (NRC)¹.

Ambas raciones se presentan en el Cuadro 1.

Estas raciones se suministraron a 480 pollos (Hubbard), que se criaron en piso, sobre cama de viruta de madera, distribuidos experimentalmente en un diseño de bloque al azar de seis tratamientos con dos repeticiones cada uno, desde el primer día hasta el final del ensayo (67 días)

Las dos raciones basales se suplementaron con ácido fólico, colina y manganeso, según

¹National Research Council, Washington, D. C., USA, 1966. Publication 1345.

Cuadro 1 — Composición y aporte de nutrientes de las raciones basal y basal ajustada en el aporte de calcio y fósforo.

INGREDIENTES	RACION BASAL	RACION BASAL AJUSTADA EN CALCIO Y FOSFORO	REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS NRC (1966)
Maíz amarillo	54,0	54,0	—
Harina de pescado	23,0	21,0	—
Afrecho de raps.	10,0	12,0	—
Afrechillo de trigo	7,1	8,8	—
Acidos grasos vegetales	3,0	3,0	—
Conchuela	1,5	0,8	—
Harina de huesos	1,0	—	—
Sal común	0,3	0,3	—
Aditivos ¹	0,1	0,1	—
TOTAL	100,0	100,0	—
Proteína total %	20,68	20,32	20,0
Energía metabolizable kcal/Kg	3.070,2	3.082,4	2.850
Relación energía proteína	1:148,4	1:151,6	1:142,1
Calcio %	1,51	1,00	1,00
Fósforo total %	0,905	0,750	0,6-0,8
Fósforo inorgánico %	0,691	0,518	0,5
Manganeso mg/Kg	61,8	63,3	55,0
Acido fólico mg/Kg	0,357	0,372	1,2
Colina mg/Kg	1.243	1.188	1.300

¹Los aditivos aportaron por Kg de ración: 11.751 UI Vitamina A; 1.200 UI Vitamina D₃; 2 mg Vitamina K₃; 12,5 Vitamina E; 6 mg de Riboflavina; 8 mg Vitamina B₁₂; 2 mg de Tiamina; 2,5 mg de Piridoxina; 50 mg de Niacina; 15 mg Pantotenato de Ca; 100 mg Cloruro de Colina; 0,36 mg Carbonato de Cobalto; 4,8 mg Sulfato de Cobre; 1,04 mg Yoduro de Potasio; 29,2 mg Oxido de Hierro; 48 mg Manganeso; 14,4 mg Oxido de Zinc; 120 mg Butenilhidroxitolueno y 500 mg de Furazolidona al 11%.

se muestra en el Cuadro 2, constituyendo en total seis raciones o tratamientos.

Se controló peso vivo inicial y a los 28 y 67 días de edad; consumo de alimento a 28 y 67 días de edad; sexo al final del ensayo, incidencia de perosis y mortalidad durante todo el ensayo.

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza (Snedecor, G., 1964) y prueba de Duncan, D. B. (1955).

RESULTADOS Y DISCUSION

Contrariamente a lo esperado no se presentó perosis en ninguno de los tratamientos. Estos resultados fueron sorprendentes por cuanto una ración semejante a la basal había presentado un 8% de perosis en un ensayo ya mencionado anteriormente, realizado en la Estación Experimental La Platina; como se aprecia en el Cuadro 1 esta ración, al cálculo, está deficiente en ácido fólico y colina, presentando, además, excesos de calcio y fósforo. Comparando el trabajo anterior con éste, las

diferencias más importantes están en el sistema de alojamiento de los pollos y en la procedencia. Los primeros estuvieron en baterías hasta la 4ª semana de edad; en cambio, en este experimento los pollos se mantuvieron en piso. Por ello podría atribuirse a la batería la causa determinante de la aparición de perosis en pollos con una dieta deficiente, lo que coincide con lo manifestado por Ewing, W. R. (1963), Tortuero, F. (1965) y otros.

Cuadro 2 — Distribución de las raciones por tratamiento.

TRATAMIENTOS	RACION	SUPLEMENTACION EN MG/KG DE RACION
I	basal	—
II	basal	3,3 ácido fólico
III	basal	500 colina
IV	basal	55 manganeso
V	Ajustada en Ca y P	—
VI	Ajustada en Ca y P	3,3 ácido fólico -500 colina- 55 manganeso

En cuanto a la procedencia, en ambos casos eran pollos comprados a planteles comerciales; por tanto, también puede jugar un papel importante la alimentación de las madres de estos pollos (Tortuero, F., 1965).

A los 1 y 28 días no existieron diferencias estadísticas significativas para ninguno de los controles.

Del Cuadro 3 se desprende en forma bastante clara que la adición de colina hasta alcanzar niveles de 1.743 y 1.688 mg/Kg de ración (Tratamientos III y VI) estimula un mejor crecimiento y conversión que niveles más bajos, como aquéllos aportados por las raciones corrientes en el medio avícola chileno. Estas raciones entregan alrededor de 1.200 mg de colina por Kg de ración, a pesar de estar suplementadas por mezclas vitamínicas comerciales que aportan colina. Sin embargo, este aporte es insuficiente para cubrir el requerimiento de los pollos, como se desprende de los resultados analizados.

A la luz de los resultados encontrados en este estudio, las mezclas vitamínicas comerciales aparecen deficientes en colina, por cuanto no permitirían alcanzar en raciones como las empleadas en el ensayo, niveles de colina que determinen un óptimo crecimiento (Cuadro 4).

El ácido fólico, aparentemente en deficiencia, al ser suplementado, no se tradujo en la práctica ni en mayor peso ni mejor eficiencia, lo que podría explicarse aceptando la posibilidad de que el aporte real de ácido fólico a la ración fuera mayor que el calculado. Al efecto, se carece aún de información básica suficiente sobre la composición vitamínica real de los alimentos más comunes usados en avicultura.

Con respecto a los excesos de calcio y fósforo, los resultados indican que perjudican el crecimiento de los pollos; seguramente tienen relación con la interferencia en la absorción de algunos nutrientes, tales como el manganeso, ya que al suplementar con este

Cuadro 3 — Resultados de peso vivo, consumo, conversión y mortalidad obtenidos por tratamiento a los 67 días de edad.

TRATAMIENTOS	PESO VIVO (GR)	CONSUMO DE ALIMENTO POR POLLO (GR)	CONVERSION ALIMENTICIA	MORTALIDAD %
I	1.741 c*	5.001	2.871 b	5
II	1.785 b c	5.193	2.908 b	5
III	1.914 a	5.208	2.720 a	2,5
IV	1.847 a b	5.900	2.900 b	2,5
V	1.846 a b	5.362	2.905 b	0
VI	1.920 a	5.098	2.654 a	3,75

*Los valores con distinta letra difieren significativamente ($P \leq 0,05$)

Cuadro 4 — Aporte de colina de las más importantes mezclas vitamínicas comerciales para broilers empleadas en Chile.

MEZCLAS VITAMINICAS COMERCIALES	APORTE DE COLINA EN MG/KG DE RACION	COLINA RACION BASAL + APOORTE MEZCLA VITAMINICA EN MG/KG DE RACION	COLINA RACION BASAL AJUSTADA EN Ca y P + APOORTE M. VITAMINICA MG/KG DE RACION
Mezcla vitamínica 1 ¹	86,77	1.243	1.188
Mezcla vitamínica 2	65,07	1.221	1.166
Mezcla vitamínica 3	43,38	1.199	1.145
Mezcla vitamínica 4	52,06	1.208	1.153

¹Mezcla vitamínica empleada en las raciones de esta experiencia.

mineral al doble de los requerimientos una ración con exceso de calcio y fósforo (Tratamiento iv) se aprecian diferencias estadísticamente significativas de peso vivo con respecto al testigo (Tratamiento i).

El porcentaje de mortalidad registrada en el ensayo fue de 3,12% como promedio de todos los tratamientos y esto representa, al igual que los valores de cada tratamiento (Cuadro 3), una mortalidad considerada como normal.

Las causas fueron principalmente onfalitis, sofocación y rechazo, no relacionadas con la composición nutritiva de las distintas raciones.

CONCLUSIONES

— Las raciones prácticas para broiles en Chile

son, con frecuencia, deficientes en colina, aparentemente en ácido fólico y contienen excesos de calcio y fósforo.

— La suplementación de colina en niveles calculados de 1.743 y 1.688 mg/Kg de ración determinan peso vivo y conversión alimenticia significativamente mejores que a igual ración con suplemento vitamínico comercial solam. nte.

— Las mezclas vitamínicas comerciales para broilers que se expenden en Chile son deficientes en colina.

— Los excesos de calcio y fósforo provocan detrimento del peso vivo de los pollos por posible interferencia en la absorción del manganeso. La adición de manganeso en exceso neutraliza este efecto perjudicial.

RESUMEN

Se hicieron ensayos para determinar si algunos aparentes déficit y excesos de vitaminas y minerales en raciones normalmente usadas en el país en alimentación de broilers, se manifiestan clínicamente como perosis o inciden en el crecimiento y eficiencia alimenticia de los pollos. Con este objeto se suministró una ración basal a 480 pollos divididos en seis tratamientos con dos repeticiones cada uno, ubicados en piso, desde 1 a 67 días de edad. Esta ración basal se suplementó con colina, ácido fólico y manganeso, y se ajustó en calcio y fósforo de modo de cubrir sin excesos los requerimientos recomendados por el NRC.

Los resultados demuestran que las deficiencias y excesos de la ración basal no se manifiestan como perosis cuando los pollos son criados en piso, y que la suplementación de colina hasta alcanzar niveles calculados de 1.743 y 1.688 mg/Kg de ración, determina aumentos de peso vivo y conversión significativamente mejores que las raciones normalmente usadas en Chile, suplementadas sólo con mezclas vitamínicas comerciales. Esto evidencia que dichas mezclas comerciales son deficientes en este nutriente.

Los excesos de calcio y fósforo observados determinan detrimento del peso vivo, por interferir, aparentemente, en la absorción del manganeso. La adición de exceso de manganeso neutraliza este efecto perjudicial.

La suplementación con ácido fólico no representó ventaja alguna.

SUMMARY

An attempt was made to determine if certain apparent deficiencies and excesses of vitamins and minerals in some diets normally used in Chile could appear clinically as perosis or influenced growth and feed efficiency of chicks. Therefore, a base diet, similar to the ones commonly used, was given to 480 one-day old chicks. Groups were randomly distributed in six treatments with two replications each. To formulate the experimental diets the base diet was adjusted for choline, folic acid, manganese, calcium and phosphorus according to indications from recent literature and tables of requirements. Chicks were kept on floor for the whole experiment.

Results demonstrated that deficiencies and excesses in the base diet do not appear as perosis when the chicks are raised on floor. However, the addition of choline to

calculated levels of 1,743 and 1,688 mg/Kg of diet, increased significantly live body weight and feed efficiency of this treatment when compared to the common diet used in Chile which usually contains a commercial vitamin mixture supplement. This evidence indicates that the commercial vitamin mixture used is not balanced as far as its choline content is concerned.

An excess of calcium and phosphorus depressed body weight probably due to an interference with manganese absorption. Addition of an excess of manganese overcame this adverse effect.

Supplementation with folic acid had no effect on the characters measured.

LITERATURA CITADA

- ARSCOTT, G. H., HARPER, J. A. and McKEEN, W. D. 1967. Folic acid in high fish meal diets for chicks and poults. Presented at the Second Annual Pacific Northwest Animal Nutrition Conference. Seattle, Washington, Pacific Science Center. 5 p. (Mimeografiado).
- BOLTON, W. 1959. Nutrición de las aves. In Hamond, John (Ed.), *Avances en Fisiología Zootécnica*. Zaragoza, España. Editorial Acribia. 1: 127-176.
- DEEB, S. S. and THORNTON, T. A. 1959. The choline requirement of the chick. *Poultry Sci.* 38 (5): 1198.
- DUNCAN, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*. 11 (1): 19-42.
- EWING, W. RAY. 1963. *Poultry nutrition*. 5ª ed. South Pasadena, California. W. Ray Ewing (Ed). 1475 p.
- FRITZ, J., ROBERTS, T. and BOEHNE, W. 1967. The chick's response to choline and its application to an essay for choline in feedstuff. *Poultry Sci.* 46 (6): 1447-1454.
- NIEMEYER, HERMANN. 1965. *Bioquímica general*. 2ª ed. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. 558 p.
- ROBERSON, ROBERT H., SCHAIBLE, PHILIP J. and JOHNSON, K. E. 1957. The removal of zinc from solution by calcium and phosphorus supplements. *Poultry Sci.* 36 (5): 1153.
- SETTLE, E. A., MRAZ, F. R., DOUGLAS, C. R. and BLETNER, J. K. 1969. Effect of diet and manganese level on growth, perosis and Mn⁵⁴ uptake in chicks. *Journal of Nutrition*. 97 (1): 141-146.
- SNEDECOR W., GEORGE. 1964. *Métodos estadísticos*. (Trad.) Angel Reynosa. 5ª ed. Compañía Editorial Continental S. A. México D. F., México. 626 p.
- TORTUERO COSIALLS, F. 1965. Conveniencia de incrementar el manganeso y colina en las raciones suministradas a determinadas razas de broilers criados en batería. España. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*. 6 (2): 5-7.