

LA HARINA DE SANGRE COMO SUPLEMENTO DE LISINA EN RACIONES PARA POLLUELOS COMPUESTAS SOLO DE PROTEINAS VEGETALES¹

ROBERT L. SQUIBB

*Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala*²

J. EDGAR BRAHAM³

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá e Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala, Guatemala, C. A.

Se ha manifestado que, en raciones para aves de corral, la harina de sangre, como suplemento, es inferior a otros subproductos provenientes de la industria de carnes (1). Posteriormente, Grau y Almquist (2) demostraron que la calidad inferior de la harina de sangre se debe a los componentes de los glóbulos rojos, los que constituyen aproximadamente el 70% del peso de la harina, y encontraron que las demás proteínas séricas son de buena calidad.

Aun cuando la harina de sangre pueda ser inferior a otros subproductos de la industria de carnes como un suplemento proteico general, sí constituye una excelente fuente de lisina (3), que es uno de los principales aminoácidos limitantes en raciones para aves de corral, elaboradas con sustancias alimenticias que se producen en Guatemala (4). En este estudio, se confirmó el valor de la lisina en raciones preparadas

localmente que contenían sólo proteínas vegetales y se observó el efecto de la harina de sangre como un suplemento de ese aminoácido.

MÉTODOS Y RESULTADOS

Los experimentos aquí descritos se llevaron a cabo en polluelos de pura raza New Hampshire, de tres días de edad, los que fueron distribuidos por peso entre los grupos experimentales. Los polluelos fueron criados en jaulas especiales de alambre con pisos levantados de tela metálica, conteniendo cada jaula 12 animales. Tanto las raciones como el agua se administraron *ad libitum*. El bajo nivel de lisina y las raciones suplementadas que se emplearon en los experimentos 1 y 2 se presentan en el Cuadro 1, y las utilizadas en los experimentos 3 a 6, en el Cuadro 2. Las aves de todos los experimentos, con excepción de las del experimento 2, fueron alimentadas por períodos de 5 semanas. En el experimento 2, el período de alimentación fue de 10 días.

Harina de desmodio deshidratado y L-lisina⁴ fueron incluidas, primero separadamente y luego combinadas (Experimento 1), en las raciones que contenían únicamente proteínas de origen vegetal, compuestas de torta de ajonjolí o bien de una combinación de esta última, de torta de semilla de algodón y de torta de corozo, como fuentes principales de proteína. Los datos que se presentan en el Cuadro 1 muestran que la harina de desmodio, la L-lisina o las tortas de semilla de algodón y de corozo, agregados a la dieta básica, aumentaron significativamente la

⁴ Monohidrocloreuro de L-lisina.

¹ Publicado originalmente en *Poultry Science*, 34:1050-1053, 1955, bajo el título "Blood Meal as a Lysine Supplement to All-Vegetable Protein Rations for Chicks", No. INCAP I-50.

² El Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala en ese entonces era un organismo agrícola técnico que actuaba bajo la dirección conjunta del Gobierno de Guatemala y la Oficina de Relaciones Exteriores (FOA) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, de acuerdo con el programa del Punto IV a cargo de la Administración de Cooperación Técnica del Departamento de Estado, E.U.A. En la actualidad el Dr. Robert L. Squibb desempeña el cargo de Director del Departamento de Ciencias Avícolas de la Universidad de Rutgers, New Brunswick, N. J.

³ Becado del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y del Instituto Agropecuario Nacional de Guatemala. Publicación INCAP E-154.

CUADRO No. 1.—Efecto de las harinas de desmodio, de ramio, y de sangre, y de L-lisina, en raciones para polluelos compuestas sólo de proteínas vegetales.

Ingredientes	Experimento 1						Experimento 2			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Torta de corozo	—	—	—	28,0	28,0	—	—	—	—	—
Torta de ajonjolí	40,0	40,0	40,0	14,0	14,0	40,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Torta de semilla de algodón	—	—	—	14,0	14,0	—	—	—	—	—
Maíz (molido)	56,0	39,0	55,5	40,0	23,0	38,5	61,8	58,8	57,8	61,3
L-lisina ¹	—	—	0,45	—	—	0,45	—	—	—	0,45
Harina de sangre ²	—	—	—	—	—	—	—	3,0	—	—
Harina de desmodio ³	—	17,0	—	—	17,0	17,0	—	—	—	—
Minerales ⁴	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Suplemento antibiótico de vit. B ₁₂ ⁵	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1
Aceite de hígado de bacalao ⁶	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—
Harina de ramio ⁷	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—
Vitaminas del Complejo B ⁸	x	x	x	x	x	x	—	—	—	—
Suplemento vitamínico ⁹	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1
Porcentaje de proteína cruda	20,5	21,3	20,4	20,0	20,9	21,3	18,9	21,1	18,6	18,9
Número de pollos	48	48	48	48	48	48	12	12	12	12
Peso promedio en gramos	116	260	354	307	232	354	72	93	72	101
Eficiencia de alimento ¹⁰	3,54	2,47	1,98	2,87	2,63	2,25	—	—	—	—

La diferencia menos significativa al nivel del 5% en el Exp. 1 fue de 28,2 g y en el Exp. 2, de 6,1 g

¹ Monohidrocloreto de L-lisina.

² Preparada con sangre bovina. Contiene 13% de humedad, y 77% de proteína cruda.

³ (*Desmodium intortum*). Forraje deshidratado.

⁴ 1% de carbonato de calcio, 1% de harina de hueso, 1% de sal, y elementos traza.

⁵ Aurolac, cortesía del Dr. T. H. Jukes y de los Laboratorios Lederle.

⁶ 1.800 U.I. de vitamina A y 200 U.I. de vitamina D, por gramo.

⁷ (*Boehmeria nivea*). Forraje deshidratado, cortado a una altura de 20 pulgadas.

⁸ Contiene (mg por 100 g de alimento): tiamina, 0,20, riboflavina, 0,35, pantotenato de calcio, 1,20, ácido nicotínico, 1,50, piridoxina, 0,35, y colina, 125,00.

⁹ Vita-Rich, concentrado vitamínico empleado como alimento inicial para polluelos, que la casa productora, Thompson Hayward Chemical Co., afirma contiene, en gramos por libra: riboflavina 0,3, ácido pantoténico 0,25, colina 10, tiamina 0,02, niacina 0,30 y vitamina B₁₂ 0,005, así como 90.800 A.O.A.C. unidades pollo de vitamina D y 90.800 unidades U.S.P. de vitamina A.

¹⁰ Eficiencia de alimento: gramos de alimento para producir 1 g de aumento de peso.

tasa de crecimiento de los polluelos. Se observó que la lisina tenía un efecto significativo superior a la harina de desmodio o a la combinación de tortas de semilla de algodón y de corozo. En este ensayo también pudo apreciarse que cerca del 85 % de las aves del grupo testigo tenía picos resquebrajados ("notched peaks"), mientras que las aves alimentadas con harina de desmodio, L-lisina o una combinación de harinas de corozo, de semilla de algodón y de ajonjolí, no manifestaron evidencia de esta enfermedad.

En el experimento 2 se hizo una compara-

ción de 3 % de harina de sangre⁵ y 4 % de ramio deshidratado con L-lisina, durante un período de alimentación de 10 días. Ya que este ensayo fue de corta duración, los polluelos se pesaron individualmente cada dos días. Como puede verse en el Cuadro 1, el 4 % de harina de ramio no tuvo ningún efecto beneficioso, mientras que tanto el 3 % de harina de sangre como el 0,45 % de lisina, aumentaron significativamente la tasa de crecimiento de los polluelos. No hubo dife-

⁵ Preparado de sangre bovina que contiene 13% de humedad y 77% de proteína cruda.

CUADRO No. 2.—Efecto de la harina de sangre en raciones para polluelos que contienen harinas de ajonjolí, de corozo y de semilla de algodón.

Ingredientes	Experimento 3				Experimento 4				Experimento 5				Experimento 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Maíz (molido)	52	54	56	60	41,3	39,3	37,3	33,3	32	30	28	24	54	49	44	39
Torta de corozo	—	—	—	—	50,0	50,0	50,0	50,0	30	30	30	30	—	—	—	—
Torta de semilla de algodón	—	—	—	—	—	—	—	—	15	15	15	15	—	—	—	—
Torta de ajonjolí	40	36	32	24	—	—	—	—	15	15	15	15	35	40	45	50
Harina de sangre ¹	0	2	4	8	0,0	2,0	4,0	8,0	0	2	4	8	3	3	3	3
Minerales ¹	3	3	3	3	3,0	3,0	3,0	3,0	3	3	3	3	3	3	3	3
Harina de ramio ¹	4	4	4	4	4,0	4,0	4,0	4,0	4	4	4	4	4	4	4	4
Suplemento vitamínico ¹	1	1	1	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1
Suplemento antibiótico de vit. B ₁₂ ¹	—	—	—	—	0,7	0,7	0,7	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Porcentaje de proteína cruda	20,9	21,0	21,2	21,5	14,0	15,5	16,9	19,8	21,3	22,7	24,2	27,0	21,5	23,0	24,6	26,2
Número de pollos:																
Al iniciar los ensayos	47	47	47	47	46	46	46	46	46	46	46	46	47	47	47	47
Al terminar los ensayos	47	47	47	47	43	45	46	43	46	46	46	46	47	47	47	47
Peso promedio final en gramos	189	305	323	313	283	290	308	308	294	327	325	297	330	336	320	310
Eficiencia de alimento ¹	2,85	2,26	2,25	2,42	3,22	2,90	2,99	3,05	2,58	2,50	2,50	2,71	2,46	2,45	2,50	2,06

¹ Véase las notas al pie del Cuadro 1.

La diferencia menos significativa al nivel del 5% en el experimento 3, fue de 21,1 g; en el experimento 4, de 25,9 g; en el experimento 5, de 26,6 g, y en el experimento 6, de 23,8 g. Las componentes lineal y cuadrática en el experimento 3 fueron altamente significativas. La componente cuadrática fue muy significativa en los experimentos 4 y 5.

rencia significativa en el peso final de los pollos alimentados con lisina o con harina de sangre durante este breve período de experimentación.

En el experimento 3, se incluyó harina de sangre a razón de 0, 2, 4 y 8 % de una ración básica que contenía torta de ajonjolí como fuente principal de proteína. La harina de sangre reemplazó parte de la proteína de la harina de ajonjolí y del maíz molido. Los datos del Cuadro 2 indican que el agregado de 2 % de harina de sangre aumentó el crecimiento de los polluelos aproximadamente en un 160 % sobre los grupos testigo, mientras que los niveles de 4 y 8 % aumentaron el crecimiento en un 10 % adicional. Los grupos alimentados con 2 ó 4 % de harina de sangre, demostraron tener las mejores eficiencias de utilización del alimento, mientras que el grupo testigo acusó la menor eficiencia de todos los grupos incluidos en la investigación.

En el experimento 4 se incluyó torta de corozo como fuente principal de proteína en 4 raciones distintas conteniendo 0, 2, 4 y 8 % de harina de sangre (Cuadro 2). Los

datos presentados en este Cuadro muestran que el 4 % de harina de sangre combinado con la torta de corozo produjo un crecimiento excelente. La administración de 8 % de harina de sangre no tuvo efecto adicional en el crecimiento, aunque la proteína de la dieta fue aumentada de 16,9 a 19,8 %.

En el experimento 5 se observó el efecto complementario de adicionar la harina de sangre a razón de 0, 2, 4 y 8 % a las raciones conteniendo tortas de corozo, de semilla de algodón, y de ajonjolí. Del examen de los datos incluidos en el Cuadro 2, es evidente que la tasa de crecimiento de los polluelos y su eficiencia de utilización del alimento aumentaron con la adición de 2 a 4 % de harina de sangre. Sin embargo, no hubo efecto suplementario aparente al agregar 8 % de harina de sangre, no obstante que el contenido proteico total de esa ración era de 3 a 5 % más alto que aquellas que contenían niveles de 2 ó 4 % de harina de sangre.

El experimento 6 fue diseñado para determinar el porcentaje más eficaz de torta de ajonjolí, que debe utilizarse en la elaboración

de raciones conteniendo harina de sangre deshidratada. En este experimento, se administró torta de ajonjolí a niveles de 35, 40, 45 y 50 % en combinación con 3 % de harina de sangre. Los datos del Cuadro 2 indican que la torta de ajonjolí fue más eficaz al administrarse al nivel del 35 al 40 % y que las eficiencias de utilización del alimento también fueron superiores a estos niveles. Cuando los animales recibieron de 45 a 50 % de torta de ajonjolí, éstos presentaron una depresión aparente de crecimiento y menos eficiencia en la utilización del alimento consumido, a pesar del mayor contenido proteico de estas raciones.

DISCUSION

Los datos de los experimentos descritos en esta publicación muestran que aun cuando la harina de sangre contiene proteína de calidad inferior, sí constituye un buen suplemento de lisina para polluelos alimentados con raciones simplificadas, preparadas sólo con proteínas de origen vegetal.

Se encontró que la harina de sangre es más eficaz y económica cuando se administra a niveles de 2 a 4 %. Al incluir en la ración el 8 % de esa harina, no sólo aumentó su costo, sino que tampoco se observó crecimiento, ni depresión alguna en la tasa de crecimiento.

Un fenómeno similar ha sido observado por Bird y Groschke (5) quienes demostraron que los polluelos crecían mejor cuando se administraba solo harina de soya y no en combinación con harina de sangre. Dichos autores usaron el 6 % de harina de sangre en sus raciones experimentales.

Los resultados del experimento 4 confirman los reportados en una publicación anterior por Squibb y Wyld (6) sobre la excelente calidad proteica de la torta de corozo.

En este estudio no se determinó la causa de la depresión de crecimiento o de la falta de reacción de los polluelos alimentados con cantidades excesivas de harina de sangre. Estos fenómenos pueden ser debidos a un desequilibrio de los aminoácidos o bien al efecto de algún otro factor o factores desconocidos.

RESUMEN

En el curso de este estudio se encontró que la harina de sangre constituye una excelente fuente de lisina en raciones para pollos, elaboradas sólo con proteínas de origen vegetal. La harina fue más eficaz cuando se administró a niveles de 2 a 4 %. Su administración al nivel del 8 % no tuvo ningún efecto complementario ni de depresión de crecimiento.

REFERENCIAS

- (1) Titus, H. W.; Byerly, T. C.; Ellis, N. R., y Nestler, R. B.: Effect of packing house by-products in the diet of chickens, on the production and hatchability of eggs, *Jour. Agr. Res.*, 53:453, 1936.
- (2) Grau, C. R., y Almquist, H. J.: Beef blood proteins in chick diets, *Poultry Sci.*, 23:486, 1944.
- (3) Almquist, H. J.: Proteins and amino acids in animal nutrition. Nutritional Conference, Oregon State College and Oregon Feed and Seed Dealers Association, 1945.
- (4) Squibb, R. L., y Wyld, M. K.: Further studies on the value of desmodium meal in the baby chick diet, *Poultry Sci.*, 29:586, 1950.
- (5) Bird, H. R., y Groschke, A. C.: Feed for chick mashes, *Flour and Feed*, October, 1942.
- (6) Squibb, R. L., y Wyld, M. K.: Effect of corozo palm nut oil meal in the baby chick diet, *Poultry Sci.*, 31:118, 1952.