

# VALOR ALIMENTICIO DEL TRITICALE PARA EL POLLO Y EL CERDO EN ETAPA DE FINALIZACIÓN <sup>1</sup>

M.V.Z. ALBERTO ROBLES CABRERA<sup>2</sup>  
Ing. Agr. COSME ARTEAGA FERNÁNDEZ<sup>2</sup>  
M.V.Z., M.S. ERNESTO AVILA GONZÁLEZ<sup>3</sup>  
M.V.Z., M.S., Ph. D. ARMANDO S. SHIMADA<sup>3</sup>

## Resumen

Se realizaron dos experimentos para determinar el valor nutritivo del triticale para el pollo y el cerdo en la etapa de finalización. En el primero se emplearon aves de engorda de 5 a 8 semanas que se alimentaron con raciones a base de triticale, solo o suplementado con pasta de soya y/o aminoácidos cristalinos, y se compararon con una ración testigo maíz-pasta de soya. Los resultados indican que el triticale puede substituir a todo el maíz y a una parte de la pasta de soya sin afectar significativamente el crecimiento ni la conversión ( $P > 0.05$ ). La suplementación del triticale con lisina, metionina y treonina mejora su valor alimenticio en comparación con el triticale solo ( $P < 0.05$ ). Sin embargo, los resultados son estadísticamente inferiores a los logrados con la suplementación de pasta de soya ( $P < 0.05$ ). En el segundo experimento se emplearon cerdos y se comparó una ración maíz-pasta de soya, con raciones a base de triticale suplementado, ya sea con L-lisina o con pasta de soya. Los resultados indican que el triticale suplementado con una fuente de lisina genera ganancias y conversiones comparables a las logradas con la combinación maíz-pasta de soya ( $P > 0.05$ ), con la ventaja de que la lisina adicional necesaria para balancear una ración a base de triticale, es menor.

El valor nutritivo del triticale para animales en etapa de finalización ha sido investigado en forma muy limitada. Shimada *et al.* (1871) estudiaron el efecto de substituir sorgo y pasta de soya, con triticale, en dietas para cerdos en fase de finalización, e informaron que el empleo de raciones con triticale sin la adición de un suplemento proteico causaba efectos detrimentales en el crecimiento y la conversión alimenticia. Allee y Hines (1972) observaron que cerdos en etapa de finalización alimentados con triticale suplementado con pasta de soya o lisina crecían de manera comparable a animales alimentados con dietas a base de sorgo o trigo y pasta de soya.

El objetivo de este estudio fue observar el

efecto de emplear triticale suplementado con aminoácidos o pasta de soya, en la alimentación de pollos y cerdos en etapa de finalización.

## Material y métodos

Ambos experimentos se llevaron a cabo en el Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Ver. El triticale empleado fue una mezcla de varias líneas y fue proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT.

### Experimento 1

Se emplearon 150 pollos de engorda sin sexar de una línea comercial de cinco semanas de edad, con un peso promedio inicial de 685 g. Las aves fueron distribuidas en grupos de 10 y alojadas en criadoras con cama de serrín de madera. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Se estudiaron los siguientes tratamientos alimenticios isocalóricos: 1. Dieta testigo maíz-soya; 2. Dieta triticale-soya con el mismo contenido de pasta de soya que la dieta 1; 3. Dieta

---

Recibido para publicación el 15 de julio de 1974.

<sup>1</sup> Este trabajo es parte de un programa cooperativo con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

<sup>2</sup> Centro Experimental Pecuario "La Posta", Paso del Toro, Ver. Sucursal "A" Apartado Postal Núm. 898, Veracruz, Ver.

<sup>3</sup> Departamento de Avicultura y Nutrición Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías, S.A.G., Km. 15.5 Carretera México-Toluca, México, D. F.

triticale-soya con el mismo contenido de proteína, lisina y metionina + cistina que la dieta 1; 4. Dieta triticale-aminoácidos. con igual cantidad de lisina y metionina + cistina que la dieta 1; 5. Dieta de triticale solo. La composición de las dietas experimentales así como su análisis calculado constan en el Cuadro 1. Tres grupos de aves consumieron *ad libitum* cada dieta. La duración del estudio fue de 21 días.

#### *Experimento 2*

Doce cerdos de la raza Hampshire. 6 hembras y 6 machos, con un peso promedio inicial de 67.8 kg fueron alojados individualmente en corrales con piso de cemento. Se compararon tres dietas, una a base de maíz y pasta de soya, otra a base de triticale-pasta de soya y una tercera formada por triticale y L-lisina, de tal forma que todas contenían la misma cantidad de lisina. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar. La composición de las dietas puede verse en el Cuadro 2. Dos hembras y dos machos ingirieron *ad libitum* cada dieta. La duración del estudio fue de 56 días.

### **Resultados y discusión**

#### *Experimento 1*

Los resultados de este estudio aparecen en el Cuadro 3. La sustitución total de maíz con triticale (tratamiento 2) no tuvo efecto significativo en el crecimiento y la conversión de las aves ( $P > 0.05$ ). Igualmente, la sustitución total del maíz y parte de la pasta de soya con triticale sobre base isoproteica (tratamiento 3). no afectó ni la ganancia ni la conversión alimenticia ( $P > 0.05$ ). Estos resultados confirman lo informado anteriormente por Shimada. Cline y Rogler (1974) en el sentido que cuando se utiliza triticale en raciones con un contenido adecuado de proteína total, el triticale tiene un valor alimenticio comparable al maíz, con la ventaja adicional de que es posible reducir la cantidad de suplemento proteico necesario para el balanceo de la ración. Los autores mencionados observan un aumento en el índice de conversión al usar triticale y lo atribuyen a la menor energía metabolizable

del mismo, en el presente experimento las raciones se hicieron isoenergéticas y los resultados obtenidos confirman la aseveración mencionada. La ración formulada a base de triticale adicionado con sus tres aminoácidos limitantes (lisina, metionina y treonina) en cantidad suficiente para cubrir los requerimientos hipotéticos del pollo (N.R.C., 1971) produjo resultados inferiores ( $P < 0.05$ ). Lo anterior pudo deberse simplemente al bajo porcentaje de proteína de la dieta (15.2%), como informaron Shimada y Cline (1974) en un estudio con ratas. Como era de esperarse, la ración a base de triticale sin suplementos nitrogenados fue significativamente inferior ( $P < 0.05$ ).

#### *Experimento 2*

Los resultados de este estudio constan en el Cuadro 4. El empleo de triticale en sustitución de maíz y pasta de soya no tuvo efectos significativos en ganancia de peso, consumo de alimento ni en conversión alimenticia ( $P > 0.05$ ), lo cual indica que cuando el triticale es suplementado con L-lisina o pasta de soya, ambos son adecuados para compensar el déficit de lisina en la proteína del cereal. Los machos tuvieron mayor aumento de peso y consumo de alimento de peso y consumo de alimento que las hembras ( $P < 0.01$ ), lo que era de esperarse, ya que es un hecho conocido que la curva de crecimiento de los primeros es más pronunciada. La conversión alimenticia de los dos sexos fue estadísticamente similar ( $P > 0.05$ ).

Los resultados confirman lo informado por Allee y Hines (1972) en el sentido que el valor del triticale en la fase de finalización queda condicionado al empleo de una fuente de lisina suplementaria, como son la L-lisina cristalina y la pasta de soya. Sin embargo, la cantidad de lisina adicional necesaria para cubrir el requerimiento (N.R.C., 1968) es inferior a la necesaria para balancear raciones a base de sorgo o maíz, lo que implicaría una reducción en la demanda de las fuentes de lisina mencionadas.

La conveniencia de emplear triticale como alimento para aves y cerdos tendrá como principal limitante el aspecto económico, ya que su precio comercial deberá ser similar

al del sorgo y el maíz para hacer costea-ble su inclusión en las dietas para estos animales.

### Summary

Two experiments were conducted to determine the nutritive value of triticale for the finishing broiler and pig. In the first, broilers were fed from the 5th to the 8th week, with diets based on triticale, alone or supplemented with soybean meal and/or crystalline amino acids, and compared with a corn-soy control. The data indicate that triticale can substitute for all the corn and a part of the soybean meal without significant effect on performan-

ce ( $P > 0.05$ ). Supplementation of triticale with lysine, methionine and threonine, improves its nutritive value as compared to the unsupplemented triticale diet ( $P < 0.05$ ); however, the results are still inferior to those obtained with soybean meal supplementation ( $P < 0.05$ ). In the second experiment, diets containing corn-soy, triticale-soy and triticale-soy and triticale-lysine were compared with finishing swine. Triticale, when supplemented with either soybean meal or L-lysine, supports performances comparable to those obtained with com-soy diets ( $P < 0.05$ ) with the advantage of requiring less supplemental lysine.

CUADRO 1

#### Raciones con triticale para pollos de 5-8 semanas. Experimento 1

Ingredientes %	T R A T A M I E N T O				
	1	2	3	4	5
	%	%	%		%
Maíz	55.00	—	—	—	—
Triticale	—	55.00	68.50	90.00	90.00
Pasta de soya	33.70	33.70	20.00	—	—
Harina de huesos	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Sal	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Aceite vegetal	5.00	7.00	7.00	5.00	5.00
L-lisina HCL	—	—	.064	0.78	—
L-treonina	—	—	—	0.06	—
DL-metionina	0.24	0.12	0.19	0.30	—
Premezclada a	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Coccidiostático b	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Almidón	2.11	0.23	0.30	—	1.05
<b>Análisis calculado:</b>					
Proteína	20.33	24.90	20.83	15.21	15.21
Lisina	1.14	1.31	1.10	1.10	0.49
Metionina + cistina	0.75	0.75	0.75	0.75	0.45
Treonina	0.79	0.85	0.72	0.48	0.42
Calcio inorgánico	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fósforo inorgánico	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Energía met. Kcal./g	3.21	3.17	3.22	3.25	3.25

a Vitaminas, minerales y carotenoides sintéticos, Cuca y Ávila (1972)

b Cortesía de Merck, Sharp and Dohme de México, S. A. de C. V.

CUADRO 2

Raciones con triticale para cerdos en etapa de finalización. Experimento 1

Ingredientes %	T R A T A M I E N T O		
	%	%	%
	1	2	3
Triticale	—	81.4	86.0
Maíz	71.4	—	—
Pasta de soya	14.5	4.5	—
Melaza de caña	10.0	10.0	10.0
Harina de huesos	3.0	3.0	3.0
Sal yodatada	0.5	0.5	0.5
Mezcla de vitamina <sup>a</sup>	0.4	0.4	0.4
Mezcla de minerales traza <sup>a</sup>	0.1	0.1	0.1
L-lisina HCL	—	—	—
Azúcar	0.1	0.1	—
<b><u>Análisis calculado:</u></b>			
Proteína	12.9	15.9	14.5
Lisina	0.52	0.52	0.52

<sup>a</sup> Shimada et al. (1970).

CUADRO 3

Efecto del empleo de triticale en raciones para pollos de engorda de 5-8 semanas. Experimento 1

Tratamiento y % proteína	Ganancia, g	Consumo, g	Consumo/Ganancia
1 Maíz-soya (20.3)	703.0 <sup>a</sup>	1,785.6 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>
2 Triticale-soya (24.9)	698.0 <sup>a</sup>	1,775.7 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>
3 Triticale-soya (20.8)	678.3 <sup>a</sup>	1,741.3 <sup>a</sup>	2.57 <sup>a</sup>
4 Triticale-aminoácidos (15.2)	485.7 <sup>b</sup>	1,720.0 <sup>a</sup>	3.54 <sup>b</sup>
5 Triticale (15.2)	270.8 <sup>c</sup>	1,412.3 <sup>b</sup>	5.21 <sup>c</sup>
Desviación estándar	22.8	46.5	0.16

Peso promedio inicial 685 g.

Valores con la misma literal son estadísticamente iguales (P < 0.05).

CUADRO 4

**Efecto del empleo de triticale en raciones para cerdos en etapa de finalización.  
Experimento 2**

	T R A T A M I E N T O		
	Sorgo-soya	Triticale-soya	Triticale-lisina
Ganancia promedio diaria, kg			
Machos	1.157 <sup>a</sup>	1.066 <sup>a</sup>	1.118 <sup>a</sup>
Hembras	0.948 <sup>b</sup>	0.898 <sup>b</sup>	0.836 <sup>b</sup>
Promedio	1.053	0.982	0.977
Ganancia de alimento diario, kg			
Machos	3.829 <sup>a</sup>	3.804 <sup>a</sup>	3.889 <sup>a</sup>
Hembras	3.326 <sup>b</sup>	3.334 <sup>b</sup>	3.273 <sup>b</sup>
Promedio	3.532	3.569	3.581
Alimento/Ganancia			
Machos	3.309 <sup>a</sup>	3.567 <sup>a</sup>	3.497 <sup>a</sup>
Hembras	3.432 <sup>a</sup>	3.714 <sup>a</sup>	3.938 <sup>a</sup>
Promedio	3.371	3.641	3.718

a, b Para cada parámetro, cantidades con la misma literal no difieren significativamente ( $P < 0.05$ ). Las desviaciones estándar para ganancia promedio diaria, consumo de alimento y alimento/ganancia fueron 0.0436, 0.0456 y 0.110, respectivamente.

**Literatura citada**

- ALLEE, G. L. and R. H. HINES, 1972, Nutritional adequacy of Triticale for finishing swine. *J. Anim. Sci.*, 35:1101 (abstr.).
- CUCA G., M. y E. AVILA G., 1972, La alimentación de las aves de corral, *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*. S.A.G., Boletín No. 9, pp. 9-10.
- N. R. C., 1968, Nutrient Requirements of Swine, *National Research Council, National Academy of Sciences*, Washington, D. C.
- N. R.C., 1971, Nutrient Requirements of Poultry, *National Research Council, National Academy of Sciences*, Washington, D. C.
- SHIMADA. A. S., C. PERAZA C., F. CABELLO F. y L. MARTÍNEZ R., 1970, Digestibilidad aparente de los maíces Opaco-2, Harinoso-2 y común para el cerdo en crecimiento, *Téc. Pec. Méx.*, 15-16: 27-30.
- SHIMADA, A. S., H. TRONCOSO A., L. A. DE URIARTE y R. RODRÍGUEZ G., 1971, Estudio preliminar sobre el valor nutritivo del triticale. Composición proximal, aminoácidos esenciales y valor alimenticio para el cerdo en finalización, *Téc. Pec. Méx.*, 17:54-57.
- SHIMADA A. S., T. R. CLINE and J. C. ROGLE, 1974. Nutritive value of triticale for the non-ruminant, *J. Anim. Sci.*, 38:935-940.
- SHIMADA, A. S. and T. R. CLINE, 1974, Limiting amino acids of triticale for the growing rat and pig, *J. Anim. Sci.*, 38s941-946.