ARNOBIO LOPEZ G.

- Médico Veterinario Zootecnista Universidad de Caldas, 1967. Ingreso al ICA: Enero 22/68.
- Master Producción Animal. Escuela Graduados ICA. Universidad Nacional, 1975.
- PhD. Nutrición Mississippi State University, 1984.
- Jefe Nacional Programa Porcinos 1984-1987.
- Jefe Programa Avicultura ICA-Palmira, 1987-1990.
- Profesor Asociado Universidad Nacional-Palmira, Cátedras Nutrición de monogástricos o producción porcinos.
- Autor o coautor de unos 20 artículos científicos.

Utilización del grano de soya en la alimentación de aves

La torta de soya, subproducto de la extracción del aceite al grano de soya, está disponible principalmente en las zonas donde existen las fábricas extractoras de aceite, como es el caso del Valle del Cauca, reduciéndose la disponibilidad conforme se aleja de estas zonas de acopio. No obstante, existen áreas potenciales para el cultivo de la soya, es así como en la Costa Atlántica, hay unas 100.000 hectáreas, en los valles interandinos (Zulia, Risaralda, Magdalena y Cauca), 25.000, además de los Llanos Orientales y la zona cafetera.

Valor nutritivo

El grano de soya es rico en proteína (38%), aunque en menor cantidad que la torta de soya (46%), pero tiene un contenido alto de aceite (18%), lo cual incrementa su valor energético (3550 Kcal EM/kg para aves), con respecto a la torta de soya (2440 Kcal EM/kg.), característica que permite su utilización con materias primas de bajo contenido energético como el arroz paddy. También puede dar gustosidad y reducir lo polvoso de otros ingredientes como la harina de yuca.

El grano de soya crudo posee una serie de factores antinutricionales (factor antitripsina) y factores tóxicos (hemaglutininas, saponinas, ureasa, goitrogénicos, estrogénicos, flatulencia), los cuales deben ser destruidos antes de la utilización de éste en dietas para aves.

Los métodos que existen para la destrucción de estos factores son:

1) **Cocción**. El agua contenida en una tina de 55 galones se deja hervir y luego se introduce en ésta un costal que contenga 35 kilos de grano de soya (limpio de basuras e impurezas) los cuales se dejan cocer por 35 minutos, después de lo cual se pueden secar al sol, almacenar y moler, al momento de preparar el alimento. 2) **Tostado**. Usando un tostador con llama de gas o calor infrarrojo, en el cual se somete el grano de soya a altas temperaturas y tiempo, que dependen del tipo de tostador. Se considera como desventaja de este sistema que no permite un tostado uniforme en todas las superficies del tostador, o por el tamaño del grano que puede llevar a sobretostado, en granos pequeños o partidos o a un tostado imperfecto, grano medio crudo, cuando el tamaño es grande. 3) **Extrusión**. Empleando una combinación de presión y calor con temperaturas entre 120 y 150 grados centígrados por dos o tres minutos.

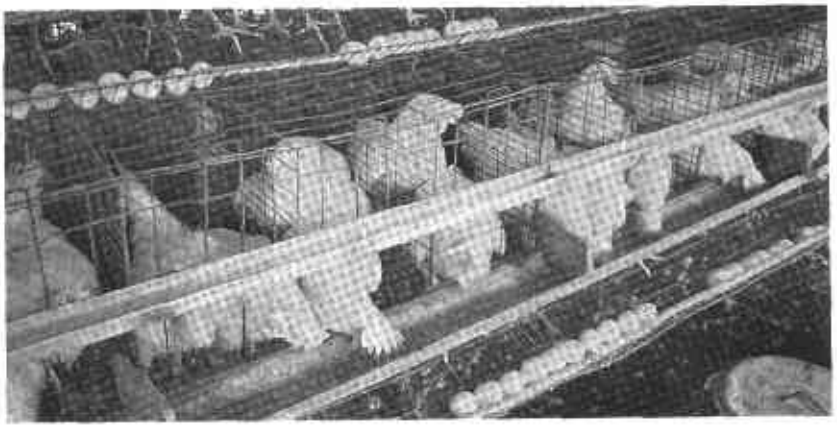
Para determinar si hubo un proceso adecuado (cocido, tostado, extrusión), que destruya los factores tóxicos y antinutricionales se utiliza una prueba de laboratorio conocida como "prueba de la ureasa", basada en cambios del Ph. Un cocimiento adecuado debe dar un valor de ureasa de 0.1 a 0.3, valores superiores a 0.3 indican un proceso incompleto o sea que estos factores no fueron totalmente destruídos. Al contrario, valores menores a 0.1 indican que hubo un sobrecalentamiento del grano que puede destruir la lisina.

TABLA 1
Efecto en el rendimiento de pollos de engorde (1 a 49 días de edad) debido al empleo de torta de soya o soya integral cocida, con diferentes niveles de reemplazo de sorgo por arroz paddy en la dieta.

	TORTA DE SOYA						SOYA INTEGRAL COCIDA					
	Niveles constantes[1]			Niveles incrementales[2]			Niveles constantes			Niveles incrementales		
	(0-0)	(25-25)	(50-50)	(0-25)	(25-50)	(50-100)	(0-0)	(25-25)	(50-50)	(0-25)	(25-50)	(50-100)
N° de aves	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Peso inicial, kg	037	038	038	037	038	038	037	037	038	037	037	038
Peso final, kg	1.88	1.89	1.88	1.88	1.84	1.89	2.06	2.07	2.03	2.00	2.06	1.95
Rendimiento acumulado por:												
Consumo alimento, kg	4.32	4.39	4.47	4.38	4.33	4.6	3.99	3.97	3.97	3.8	3.94	3.82
Aumento de peso, kg	1.84	1.85	1.84	1.84	1.8	1.84	2.02	2.01	1.99	1.96	2.02	1.91
Conversión alimenticia, kg	2.33	2.37	2.42	2.37	2.4	2.49	1.97	1.94	1.99	1.92	1.94	1.99
Relación de eficiencia	81	80	78	79	76	76	104	106	102	104	106	98

1/ Niveles constantes de reemplazo de sorgo por arroz paddy: 0% cría – 0% ceba, 25% cría – 25% ceba, 50% cría – 50% ceba.
2/ Niveles incrementales de reemplazo de sorgo por arroz paddy: *0% cría – 25% ceba, 25% cría – 50% ceba, 50% cría – 100% ceba.*

En aves de postura la soya ha sido empleada con mejores resultados que la torta de soya. El peso del huevo se incrementó.



Investigación en progreso

Trabajos de investigación realizados hasta el presente en el Programa de Avicultura en el ICA en Palmira, con grano de soya entero o soya integral cocida (SIC), indican que en pollos de engorde puede reemplazar en un 100% la torta de soya como fuente de proteína en dietas iso y no isocalóricas con sorgo y/o arroz paddy como fuentes de energía (Tabla 1), con mejores aumentos de peso, menor consumo de alimento y mejor conversión alimenticia, de manera similar, en cría y levante de pollas livianas y semipesadas (Tabla 2) se puede usar como única fuente de proteína en dietas en las cuales el arroz paddy reemplazó el 0.50% y 100% de sorgo en la dieta, o también cuando se empleó un 0,20% y 40% de harina de yuca en el alimento.

En aves de postura ha sido empleada con mejores resultados que la torta de soya en dietas con el 0,15% y 30% de arroz paddy (Tabla 3), o con 0,20% y 40% de harina de yuca. La soya integral tostada (SIT) en un tostador "Roast A. *Trom*", a 140°C por un minuto, también produjo mejores resultados (aumento de peso, conversión alimenticia y menor consumo de alimento), a la torta de soya, aunque un poco inferiores a la soya integral cocida en dietas con base en sorgo y/o arroz paddy, para pollos de engorde.

TABLA 2.
Efecto en rendimiento de *pollas semipesadas en la fase de levante* (9 a 18 semanas de edad), debido al empleo de torta de soya integral cocida, en dietas con diferentes niveles de reemplazo de sorgo por arroz paddy.

Variables	NIVELES DE REEMPLAZO DE SORGO POR ARROZ PADDY, %					
	0	50	100	0	50	100
	Torta de soya			Soya integral cocida		
N° de aves	300	300	300	300	300	300
Peso inicial ave, kg	0.71	0.69	0.71	0.69	0.71	0.71
Peso final ave, kg	1.37	1.41	1.50	1.44	1.49	1.52
Consumo de alimento, kg		5.25	5.23	5.08	5.16	5.10

TABLA 3.
Efecto en rendimiento de aves postura (20-42 semanas edad), por utilización de torta de soya o soya integral cocida, con diferentes niveles de arroz paddy en la dieta.

Variables	NIVELES DE ARROZ PADDY EN LA DIETA, %					
	0	15	30	0	15	30
	Torta de soya			Soya integral cocida		
Consumo de alimento, g	110.73	112.79	105.05	106.51	105.51	107.69
Producción huevos, %	74.12	80.56	74.84	71.97	79.09	72.79
Peso huevo, g	61.72	62.12	64.57	60.38	63.36	62.62
Conversión por docena/huevos	1.83	1.68	1.77	1.92	1.61	1.86
Conversión por kilogramo de huevo	2.48	2.23	2.33	2.52	2.12	2.49