

HARINA DE SOJA FRENTE A HARINA DE COLZA, EL DILEMA...

Fernando Díaz¹, Juan Sánchez-Duarte² y Nuria García³

1. Consultor Lechero en Nutrición y Manejo en la compañía Rosecrans Dairy Consulting, LLC. fernando@jration.com

2. Investigador en el centro INIFAP-CELALA de Matamoros, Coahuila, México.

3. Investigadora asociada en el Laboratorio de Diagnostico Veterinario de la Universidad Estatal de Dakota del Sur, EE.UU.

Introducción

La harina de soja es el principal suplemento proteico suministrado a vacas lecheras en los EEUU. Sin embargo, el uso de harina de colza en dietas lecheras ha aumentado considerablemente debido a su mayor disponibilidad en el mercado. La reciente expansión de la industria de la colza en Canadá ha incrementado la oferta de esta fuente proteica. Según el "Canola Council" de Canadá, durante la campaña 2017-18, los EEUU importaron 2.976 millones de toneladas, representando más del 70% de todas las harinas importadas. Además, los EEUU importaron 0,5 millones de toneladas de semilla de colza. Los estados lecheros fueron el principal destino de la harina de colza canadiense.

Seis proyectos de investigación llevados a cabo en los EEUU (Wisconsin, Dakota del Sur y Ohio) y Canadá (Quebec) durante la última década han evaluado el efecto de sustituir harina de soja con harina de colza sobre la producción y la eficiencia proteica de vacas lecheras. Las dos harinas fueron extraídas mediante solventes.

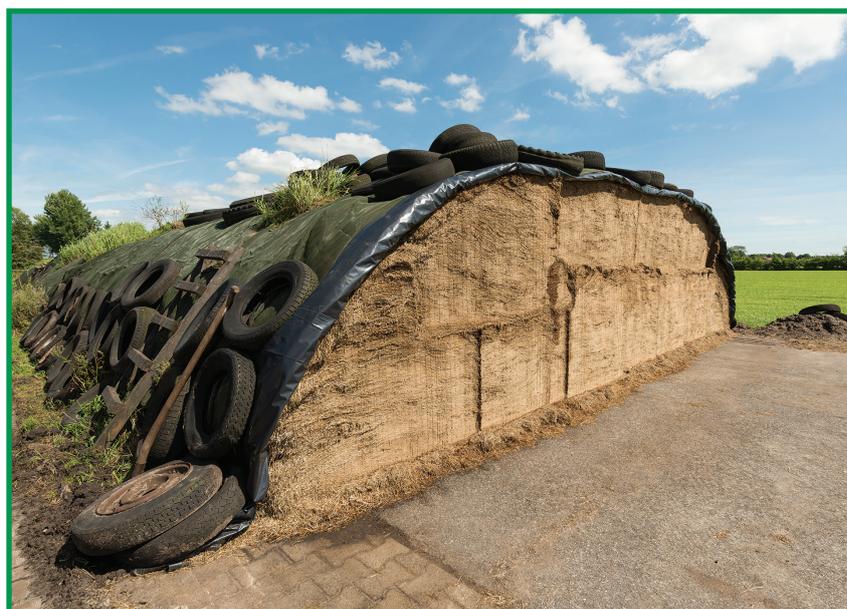
Composición nutritiva de las harinas

La composición nutritiva de las harinas de colza y soja utilizadas en cinco de esos estudios esta publicada en las tablas 1 y 2. En el estudio llevado a cabo en la Universidad Estatal de Ohio (Weiss y col., 2015) no se reportaron la composición química de las harinas. Comparado con la harina de colza, el contenido en proteína promedio fue un 27% mayor en la harina de soja [41,8 frente a 53,0% de la materia seca (MS)]. Además, la harina de colza contenía más fibra [neutro (27,3 frente a 8.0%) y ácido detergente (18.3 frente a 4,9%)] y grasa (3,5 frente a 1,6%) que la harina de soja.

Dietas experimentales

A continuación se resumen los tipos de formulación de las dietas:

En el primer estudio llevado a cabo en el "US Dairy Forage Research Center", Wisconsin (DFRC; Brito y Broderick, 2007), las dietas contenían un 56% de forrajes sobre MS (35% ensilado de maíz y 21% ensilado de alfalfa), maíz con alta humedad y un 14,1% de



harina de colza o un 12% de harina de soja como concentrados proteicos. Las dietas contenían un 16,6% de proteína bruta.

En el trabajo de "South Dakota State University Dairy Research Unit", Brookings, Christen y col. (2010) formularon dietas basadas en ensilado de maíz y heno de alfalfa con un 55% de forrajes y un 12,7% de harina de colza o un 11,1% de harina de soja. La concentración proteica de las dietas fue 15,3%, con un 38% la proteína procedía de los suplementos proteicos.

Las dietas alimentadas en el "Dairy and Swine Research and Development Centre", Québec (Maxin y col., 2013) estaban basadas en heno de hierba (38% en base a MS). Las harinas de colza y soja representaron un 20,8 y 13,7% de la MS, respectivamente, y las dietas promediaron un 17,2% de proteína bruta.

Las dietas usadas en el segundo estudio llevado a cabo en el DFRC contenían más forraje que las alimentadas en el primero (66%). Los investigadores (Broderick y col., 2015) sustituyeron

Tabla 1. Composición nutritiva de la harina de colza

Nutrientes (% Materia Seca)	Brito y Broderick (2007)	Christen y col. (2010)	Maxin y col. (2013)	Broderick y col. (2015)	Paula y col. (2018)	Promedio
Materia Seca (% Materia Fresca)	91,9	92,4	-	89,6	92,0	91,5
Proteína Bruta	42,7	43,7	40,1	40,6	41,8	41,8
Cenizas	9,4	-	8,0	9,0	7,7	8,5
Grasa	-	3,8	3,6	3,0	-	3,5
Fibra Neutro Detergente	23,7	22,0	31,9	29,9	28,9	27,3
Fibra Ácido Detergente	15,8	16,4	22,5	18,2	18,6	18,3
Hemicelulosa	7,9	5,6	9,4	11,7	10,3	9,0

Tabla 2. Composición nutritiva de la harina de soja

Nutrientes (% Materia Seca)	Brito y Broderick (2007)	Christen y col. (2010)	Maxin y col. (2013)	Broderick y col.(2015)	Paula y col. (2018)	Promedio
Materia Seca (% Materia Fresca)	90,3	87,7	-	89,6	90,0	89,4
Proteína Bruta	53,7	50,6	53,6	53,6	53,6	53,0
Cenizas	8,0	-	6,9	7,6	6,7	7,3
Grasa	-	1,5	1,5	1,7	-	1,6
Fibra Neutro Detergente	6,7	9,1	9,5	7,0	7,8	8,0
Fibra Ácido Detergente	3,7	5,6	6,4	4,2	4,6	4,9
Hemicelulosa	3,0	3,5	3,1	2,8	3,2	3,1

ron proteína de la harina de soja con proteína de harina de colza en dietas con 14,7 (bajo nivel) o 16,5% de proteína bruta (alto nivel). El índice de inclusión de la harina de soja y colza fueron 8,7 y 11,5% de la MS en las dietas con bajo nivel de proteína y 12,7 y 17,1% en las dietas con alto nivel de proteína, respectivamente.



En "Ohio State University", Weiss y col. (2015) suplementaron dietas con alto

contenido en forrajes (40% ensilado de maíz y 20% ensilado de alfalfa) y bajo nivel de proteína (15%) con 13,8% de harina de colza (3,6 kg) y 3,3% cascarrilla de soja o 9,33% de harina de soja (2,4 kg) y 7,2% cascarrilla de soja.



Finalmente, en el ultimo estudio del DFRC, Paula y col. (2018) alimentaron dietas con un 16% de proteína que incluían 11,4% de harina de colza (3 kg) o 8,6% de harina de soja (2,3 kg).

Rendimiento lechero de las vacas

Los resultados de consumo, producción lechera y eficiencia alimentaria obtenidos en estos trabajos están publicados en la tabla 3. Los investigadores (Broderick y col., 2015) del segundo estudio realizado en el "US Dairy Forage Research Center" encontraron que al sustituir harina de soja con hari-

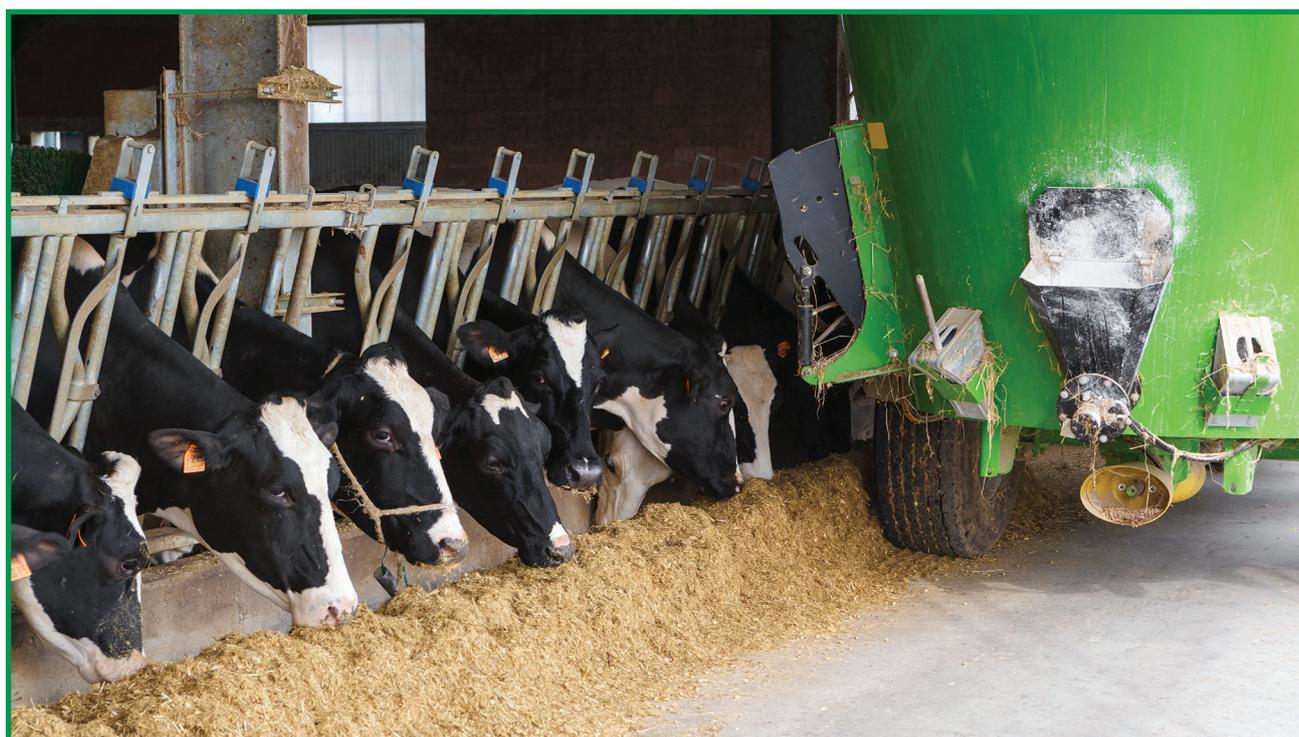


Tabla 3. Respuesta productiva de dietas basadas en harina de soja (HS) y colza (HC)

Cow response	Brito y Broderick (2007)		Christen y col. (2010)		Maxin y col. (2013)		Broderick y col. (2015)		Weiss y col. (2015)		Paula y col. (2018)	
	HS	HC	HS	HC	HS	HC	HS	HC	HS	HC	HS	HC
Consumo de materia seca (kg/d)	24,9 ^a	24,2 ^b	24,1	25,2	24,0	23,6	24,8 ^a	25,2 ^b	25,5	26,4	26,7	27,1
Producción de leche (kg/d)	40,0	41,1	31,7	31,7	31,9	30,9	39,3 ^a	40,3 ^b	37,8	39,2	38,3	39,5
Leche corregida por energía (kg/d)	-	-	35,1	34,6	30,9	30,0	38,5 ^a	39,5 ^b	-	-	39,2	40,1
Eficiencia alimentaria	1,5	1,5	1,5	1,4	-	-	1,6	1,6	-	-	1,5	1,5
Producción de grasa láctea (kg/d)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,5 ^a	1,6 ^b	1,4	1,3	1,6	1,6
Producción de proteína (kg/d)	1,2	1,3	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1 ^a	1,2 ^b	1,2	1,2	1,3	1,3
Eficiencia proteica (%)	30,4	30,2	29,9	27,2	27,4	27,0	30,0 ^a	30,8 ^b	-	-	30,7	29,2

a,b Valores en la misma fila con diferente superíndice son significativamente diferentes ($P < 0.1$).

na colza la producción de leche y la eficiencia proteica mejoró significativamente en los dos tipos de dietas (alto y bajo nivel de proteína). Las vacas alimentadas con colza tuvieron mayor consumo (0,4 kg/día), producción de leche (1 kg/d), leche corregida por energía (1 kg/d) y proteína verdadera (0,03 kg/d) que las vacas que recibieron harina de soja. Además, las dietas con harina de colza mejoraron la eficiencia proteica (30,8 frente a 30,0%).

La sustitución de harina de soja con harina de colza, sin embargo, no mostró ningún efecto en el rendimiento de vacas lecheras en los otros cinco trabajos. La producción de leche, componentes lácteos y eficiencia alimentaria fueron similares entre las dietas.

Conclusiones

La harina de soja y harina colza son buenos concentrados proteicos para vacas lecheras. Estos estudios demuestran que la harina de colza puede reemplazar a la harina de soja en dietas de vacas en lactación sin afectar la producción. El precio de estas harinas y su nivel de inclusión en las dietas debe ser tenido en cuenta para mejorar los beneficios sobre el coste de alimentación en las granjas.

Bibliografía

Christen, K. A., D. J. Schingoethe, K. F. Kalscheur, A. R. Hippen, K. K. Karges, and M. L. Gibson. 2010. Response of lactating dairy cows to high protein distillers grains or 3 other protein supplements. *J. Dairy Sci.* 93:2095-2104.

Paula, E. M., G. A. Broderick, M. A. C. Danes, N. E. Lobos, G. I. Zanton, and A. P. Faciola. 2018.

Effects of replacing soybean meal with canola meal or treated canola meal on ruminal digestion, omasal nutrient flow, and performance in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 101:328-339.

Maxin, G., D. Ouellet, and H. Lapierre. 2013. Effect of substitution of soybean meal by canola meal or distillers grains in dairy rations on amino acid and glucose availability. *J. Dairy Sci.* 96:7806-7817.

Weiss, W. P., D. J. Wyatt, D. H. Kleinschmit, and M. T. Socha. 2015. Effect of including canola meal and supplemental iodine in diets of dairy cows on short-term changes in iodine concentrations in milk. *J. Dairy Sci.* 98:4841-4849.

