

# AGROINDUSTRIA

PUBLICACIÓN DE LA CÁMARA ARGENTINA  
DE EMPRESAS DE NUTRICIÓN ANIMAL

Agro  
Balanceados  
Argentinos

CAENA

CÁMARA ARGENTINA  
DE EMPRESAS  
DE NUTRICIÓN ANIMAL

JUNIO 2017 / AÑO 35 / NUMERO 143

## VI CONGRESO ARGENTINO DE NUTRICIÓN ANIMAL

— 2017 —

28 & 29 DE JUNIO  
PARQUE NORTE, BA

*Agregando valor  
al futuro de la nutrición animal*

apsa

BROUWER

BUNGE

CLADAN  
NUTRICIÓN ANIMAL

dianapetfood

DSM

MOLINOS agro

Porfenc<sup>®</sup>  
Nutrición Animal

provimi

vetifarma  
especialista en nutrición y sanidad animal

ACA  
NUTRICIÓN ANIMAL

AFB  
Internacional

Alltech biolay

FERRAZ  
MÁQUINAS E INGENIERÍA LTDA.

IQM

INSUQUIM FOSS

LAMBARUE  
www.lambarue.com.ar

MAGIAR  
Soluciones de nutrición  
y sanidad animal

Nutrefeed 25<sup>th</sup>

NUTRISER  
Nutrición y Sanidad Animal

SANTA SYLVINA  
NUTRICIÓN ANIMAL

AVICULTURA: Perspectivas sobre el uso de sustancias húmicas en la producción aviar.	2
PORCINOS: Factores que afectan la pubertad de la cachorra.	12
PORCINOS: Aspectos generales de los Ingredientes para cerdos.	22
BOVINOS: Programación fetal en Vacas Lecheras.	24
BOVINOS: Uso de aditivos nutricionales para mejorar la eficiencia en la producción de leche.	26
DIFERENTES PROGRAMAS: Un buen ejemplo a seguir.	32
CONGRESO CAENA: Efectos del tratamiento con óxido de calcio sobre la degradabilidad in situ del silaje de sorgo forrajero.	34
CONGRESO CAENA: Soja brotada en la nutrición de aves.	40
CONGRESO CAENA: Implementación de herramientas Lean Manufacturing, para la mejora de procesos de fabricación de alimentos balanceados para rumiantes. Estudio de caso Gaviglio Comercial.	44
CONGRESO CAENA: Efecto de suplementación inyectable con selenio en terneros al pie de la madre.	48
CONGRESO CAENA: Variabilidad de determinaciones analíticas en pruebas interlaboratorio	52
CONGRESO CAENA: Evaluación nutricional de DL Metionina y L metionina en pollos parrilleros	56
CONGRESO CAENA: Estimación del contenido energético de maíces argentinos a partir de la espectrofotometría del infrarrojo cercano (nirs).	60
CONGRESO CAENA: Fuente herbal de colina en nutrición canina.	64
CONGRESO CAENA: Uso de expeller de soja en dietas para pollos y gallinas ponedoras.	70

## STAFF

**PUBLICACIÓN INSTITUCIONAL DE LA CÁMARA ARGENTINA DE EMPRESAS DE NUTRICIÓN ANIMAL.**  
Nombre de la Revista como Marca.  
Registro Nacional de propiedad intelectual N° 303754.  
Registro ISSN: 0328-7254 - International Standard serial Number -  
Número internacional Normalizado de publicaciones seriadas -  
Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica - CONICET

Bouchar 454, 6° P. / C1106ABF - CABA  
(011) 4311-0530. / E-mail: agroindustria@caena.org.ar

AÑO 35, N° 143  
Fundador: Nino Sergio Galfo  
Director: Gabriel Gualdoni  
Producción General: Mónica de la Pina - Francisco Schang

**Colaboran en este número:**  
Rosa Angélica Sanmiguel Plaza; Wilson Javier Aguirre Pedreros; Iang Schroniltgen; Rondón Barragán; Santiago Tosoni; Jorge Labala; Ayelén Chiarle; Mauricio J. Giulliodori; Alejandro E. Relling; Imgard Immig; Gabriel Gualdoni; Camiletti, F.K.; Ortiz, D.A.; Beierbach R; Juan N.A.; Pordomingo A.B; Pordomingo, A.J.; AM Cabrera; BF Iglesias; JO Azcona; J Chale; L Morao; O Pinto; GS Aranda; Pablo Chianalino; RM Lizarraga; EM Galarza; De Rosa; LE Fazzio; G Rojas; GA Mattioli; Frasson M. F.; Ramos M. L.; Jaurena G.; Batallé M.; Pedalino; Vignoni E.; Prosdócimo F.; Jatón J; Barrios H; De Franceschi M.

**Diseño e Impresión: Mariano Mas S.A.**

Las notas firmadas son ad-honorem. El editor no asume responsabilidad por las opiniones vertidas en los artículos firmados, ni obligaciones de ninguna clase derivadas del suministro y/o uso de la información publicada, como así tampoco del contenido de los avisos publicitarios. Se autoriza la reproducción total o parcial de las notas, previa autorización por escrito de CAENA, citando la fuente.

## Feed Latina STDF, un proyecto cumplido!

La semana pasada tuvimos el gusto de ser junto a las autoridades de SENASA los anfitriones de la 5a. REUNIÓN CTM/PG345 FEEDLATINA. Allí representantes de organismos internacionales de OIE, IICA y FAO, junto con funcionarios Reguladores de 10 países de la región sumados a las Autoridades de Feed Latina (Ing Antonio Pedroza - Presidente) y a los representantes de empresas y Cámaras Industriales Argentina, Brasil, México y Uruguay, participaron en esta importante reunión.

Cabe recordar que junto a Sindições (Brasil), Conafab (México), CAENA fue Co- Fundador de FEEDLATINA teniendo como principal objetivo el de mejorar el comercio de nuestra industria en la región.

Dentro del marco de FEEDLATINA se estableció el proyecto de CTM/PG345 FEEDLATINA que reúne las sinergias de los sectores público y privado para lograr:

- Un Marco Regulatorio regional armonizado.
- Criterios y Objetivos comunes para los países intervinientes.
- Status Sanitario mínimo, común.

Latinoamérica es hoy la principal fuente de proteínas de origen animal del mundo y estamos convencidos que para cumplir nuestro papel como proveedores mundiales necesitamos mejorar los marcos regulatorios y el status sanitario de la región.

Durante estos años nos hemos enfrentado al desafío de lograr puntos en común pese a las divergencias, hemos discutido sobre legislación vigente, evaluado riesgos y oportunidades, prevaleciendo el interés común de la región sin abandonar los antecedentes históricos, de evaluación de riesgo y los intereses de cada uno de los países intervinientes, lo que nos ha permitido avanzar en nuestro objetivo logrando armonizar documentos de exportación, establecer criterios mínimos sobre requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura y sobre la capacitación de los actores públicos y privados.

Al concluir la 5a. REUNIÓN CTM/PG345 FEEDLATINA estamos en condiciones de afirmar que el objetivo principal planteado al inicio del proyecto se ha cumplido. Durante las diferentes etapas del proyecto hemos logrado conectar a los representantes de los organismos regulatorios entre si y con los de los sectores de la industria de toda la región, el aprendizaje que constituyó este trabajo en conjunto, sumado al compromiso mostrado por cada uno de los participantes nos dará la fuerza y la dinámica que necesitamos para crecer y mejorar de la mano.

Ya tenemos un idioma común (Glosario Común de Términos) que nos ayudará a establecer un mejor entendimiento entre países: Una vez establecida la comunicación debemos enfrentar los cambios que nos depara la industria y vuestros clientes, los consumidores.

Lograr la implementación Buenas Prácticas de Manufactura establecidas bajo criterios comunes para toda la región es sin lugar a dudas una de nuestras nuevas metas.

Agradecemos a todos lo que participaron en este proyecto y pedimos que se sumen los países/empresas que hasta ahora no lo hicieron.

Ahora estamos conectados y somos agentes de cambios, aprovechemos este privilegio!

**Equipo CAENA**

# Uso de expeller de soja en dietas para pollos y gallinas ponedoras

## Resumen

El Expeller de soja es una materia prima de amplia disponibilidad para la elaboración de alimentos como consecuencia de la proliferación de plantas de extracción de aceite por extrusión-prensado. Una particularidad del Expeller obtenido por este proceso es el mayor contenido de inhibidores de tripsina (IT) remanentes comparado con el de Harinas de extracción por solvente. En base a estos antecedentes se realizó una experiencia con pollos y otra con gallinas ponedoras utilizando una partida de Expeller representativa de lo ofrecido en el mercado versus Harina de soja. Los resultados obtenidos muestran que el uso de Expeller de soja conteniendo 10 UTI/mg de IT afecta el desempeño de los pollos pero no el de gallinas ponedoras. Esto se puede explicar por el alto nivel de inclusión de Expeller (entre 27 y 42% según la fase) necesario para cubrir los requerimientos de los pollos y consecuentemente el contenido de IT remanentes también resulta elevado (entre 2,7 y 4,2 UTI/mg de alimento), lo que termina afectando el desempeño del pollo. En cambio, el caso de ponedoras, no se requiere incluir niveles tan altos de Expeller (entre 19 y 30%, con 1,9 y 3,0 UTI/mg de alimento, respectivamente), por lo que su desempeño no se vio afectado. Los resultados de este estudio confirman que hay que tener especial cuidado con las inclusiones altas de Expeller y considerar el contenido total de IT presentes en el alimento.

*Palabras Clave: inhibidores de tripsina, complejo soja, monogástricos, extrusión-prensa*

## INTRODUCCIÓN

En la Argentina, la extracción de aceite por extrusión-prensa ha tenido un rápido crecimiento y el Expeller de soja generado paso a ser una materia prima de amplia disponibilidad y de fácil acceso para quienes se dedican a la producción animal. Una particularidad del Expeller de soja obtenido por este método es el mayor contenido de inhibidores de tripsina (IT) remanentes (promedio 11 UTI/mg) comparado con el de harinas de extracción por solvente (menor a 4 UTI/mg) (Azcona, 2007).

Estudios realizados por Iglesias y col. (2013) muestran que es recomendable no exceder los 2,4 UTI/mg de alimento para no afectar negativamente el desempeño de pollos en crecimiento, situación a la que fácilmente se puede alcanzar en la práctica incluyendo 24% de un Expeller que contenga 10 UTI/mg. Por otra parte, trabajos previos (Kakade et al., 1973) muestran que del 100% de mejora observada al desactivar la soja, solo un 40% se debe a la remoción de los IT, el 60% restante se debería a cambios en la estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas de la soja que naturalmente son refractarias a la acción de las enzimas digestivas y que, al someterse a un tratamiento térmico, se modifica dicha estructura mejorándose la digestibilidad de las mismas.

En base a estos antecedentes, se realizó una experiencia con pollos y otra con gallinas ponedoras utilizando una partida de Expeller de soja de calidad comercial producida en

una planta de la zonade Pergamino (BA) que presentó un contenido de IT remanentes de 10 UTI/mg.

## MATERIALES & MÉTODOS

### Pollos

Los tratamientos evaluados fueron: T1: Harina de soja (2,6 UTI/mg) y T2: Expeller de soja (10,0 UTI/mg). Se emplearon 756 pollitos Cobb machos de un día de vida, asignándose a cada tratamiento 27 repeticiones de 14 aves cada una, distribuidas en bloques al azar. Las dietas se formularon isonutritivas para cubrir los requerimientos de la línea (Cobb, 2012). En T1 se incluyó 37,1; 29,2 y 24,0% de Harina de soja para las etapas iniciador, crecimiento y terminador respectivamente; mientras que en T2 se utilizó 41,8; 33,4 y 27,0% de Expeller de soja. El contenido de IT en las dietas con Harina de soja varió entre 0,98 y 0,64 UTI/mg, mientras que en las dietas con Expeller de soja el contenido de IT fue entre 4,2 y 2,7 UTI/mg.

### Ponedoras

Los tratamientos antes mencionados se compararon utilizando 720 gallinas ponedoras de la línea comercial Hy-Line W-36 alojadas en jaulas de 30 cm de frente x 45 cm de profundidad. Cada tratamiento contó con 15 réplicas (24 aves por unidad experimental compuesta de 6 jaulas con 4 aves cada una) distribuidas en bloques al azar. Las dietas se formularon isonutritivas según recomendaciones de la línea (Hy-Line International, 2012). La experiencia se inició con

aves de 41 semanas y se extendió por 8 períodos de 28 días cada uno. En T1 la inclusión de Harina de soja osciló entre 25,7 y 17,7%, con un contenido de IT remanentes de 1,0 a 0,6 UTI/mg de alimento respectivamente. En tanto que en T2 la inclusión de Expeller de soja pasó de 30,0% a 18,7% según el período considerado y los niveles de IT fueron de 3,0 a 1,9 UTI/mg de alimento respectivamente.

En ambos casos los resultados fueron sometidos a Análisis de la Variancia utilizando el software Info STAT® (Di Rienzo et al., 2012) y las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Las dietas experimentales fueron formuladas según recomendaciones de las respectivas cabañas utilizando el software de programación lineal N-utrition® 2.0 (DAPP, 2003).

## RESULTADOS & DISCUSIÓN

En pollos, a los 42 días, no se encontraron diferencias significativas en consumo de alimento, ni en conversión alimenticia ( $p > 0,05$ , Cuadro 1). No obstante, los pollos que consumieron Harina de soja pesaron 44 g más que con Expeller de soja ( $p \leq 0,05$ ). La relación peso/conversión también fue significativamente mayor con Harina de soja ( $p \leq 0,05$ ). Debido a estas diferencias en términos de crecimiento, el tiempo para alcanzar el peso de faena (2800 g) fue de 0,4 días más con Expeller que con Harina de soja (40,0 vs. 39,6 días,  $p \leq 0,05$ ).

TABLA 1

Resultados zootécnicos con parrilleros a los 42 días de vida

Tratamientos	Consumo		Peso	
	g	g	Conversión	Peso/Conv.
Harina de Sj	5153	3073 <sup>a</sup>	1,677	1833 <sup>a</sup>
Expeller de Sj	5102	3029 <sup>b</sup>	1,684	1799 <sup>b</sup>
Probabilidad	0,25	0,03	0,49	0,05
CV%	3,2	2,4	2,2	3,4

Medias en una misma columna con distinta letra difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Estos resultados muestran que el empleo de Expeller de soja afectó el desempeño de las aves en crecimiento como consecuencia del mayor contenido de IT comparado con el de Harina de soja. En este estudio, el contenido de IT en alimento varió entre 4,2 y 2,7 UTI/mg, valor que superó ampliamente los 2,4 UTI/mg sugeridos en estudios previos como nivel máximo de IT aceptable en un alimento para pollos (Iglesias et al., 2013).

En gallinas ponedoras, los resultados (promedio de 8 períodos, 224 días) muestran que no hubo diferencias significativas entre tratamientos al comparar dietas con Harina de soja versus dietas con Expeller de soja, excepto por el peso de huevo que fue más alto con el Expeller (Cuadro 2).

En este caso, el mayor contenido de IT del Expeller de soja no generó efectos adversos como se hallara con pollos en crecimiento.

TABLA 2

Parámetros productivos en gallinas ponedoras como promedio de 8 períodos

Tratamientos	Postura	Peso de Huevo	Masa de Huevo	Consumo	Conv/Doc	Conv/kg
	%	g	g	g		
Harina de Sj	84,4	63,9 <sup>b</sup>	53,7	108,7	1546	2025
Expeller de Sj	84,3	64,4 <sup>a</sup>	54,3	108,4	1543	1997
Probabilidad	0,92	0,01	0,37	0,14	0,82	0,22
CV%	3,0	1,1	3,3	0,6	2,6	2,8

Medias en una misma columna con distinta letra difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Como consecuencia del menor requerimiento de proteína de las gallinas ponedoras, el nivel de inclusión de Expeller de soja en sus dietas fue menor (18,7% a 30,0% según etapa) que el correspondiente a dietas para pollos (27,0 a 41,8%). Por lo tanto, el contenido de IT en el alimento varió entre 1,9 y 3,0 UTI/mg, valores cercanos al límite de 2,4 UTI/mg antes mencionado (Iglesias et al., 2013), y solo se superó con el alimento suministrado en los primeros períodos. A su vez, también podría especularse que las aves adultas podrían tener una mayor tolerancia a los IT.

## CONCLUSIONES

### Pollos

El uso de Expeller de soja afectó el peso de los pollos, la relación peso/conversión y la edad a faena como consecuencia del alto contenido de IT que presentaron estas dietas (2,7 a 4,0 UTI/mg).

### Ponedoras

No se observaron diferencias en los parámetros evaluados, excepto una mejora en peso de huevo cuando se utilizó Expeller de soja. Este resultado estaría asociado al menor contenido de IT remanentes en los alimentos utilizados (3,0 a 1,9 UTI/mg) como consecuencia la menor inclusión de Expeller de soja.

## BIBLIOGRAFÍA

- AZCONA JO, IGLESIAS BF, MORAO LR, SCHANG MJ. 2007. Composición de ingredientes argentinos: maíz y soja. I Congreso Argentino de Nutrición Animal. Parque Norte - Buenos Aires: CAENA.
- COBB. 2012. Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorde. Cobb500. On-line: <http://www.cobb-vantress.com>.
- DAPP. 2003. N-UTRITION 2.0. [software de formulación]. Colón, Entre Ríos, Argentina.
- DI RIENZO JA, CASANOVES F, BALZARINI MG, GONZALEZ L, TABLADA M, ROBLEDO CW. 2012. InfoStat. [software estadístico]. Córdoba, Córdoba, Argentina.
- HY-LINE INTERNATIONAL. 2012. Hy-Line W-36 Manual de estándares de rendimiento. On-line: <http://www.hyline.com/asp/productsand services/managementmanuals.aspx>
- IGLESIAS BF, AZCONA JO, CHARRIÈRE MV. 2013. Inhibidores de tripsina: Sus efectos sobre el desempeño de pollos parrilleros. Agroindustria, 31(127):19-23.
- KAKADE ML, HOFFA DE, LIENER IE. 1973. Contribution of trypsin inhibitors to the deleterious effects of unheated soybeans fed to rats. The Journal of Nutrition, 103:1772-1778.