

COMUNICACIÓN

Suplementación de enzimas y probióticos sobre la ganancia de peso y metabolismo proteico en terneras

Supplementation of enzymes and probiotics on body weight gain and protein metabolism in calves

Jimmy Quisirumbay-Gaibor^{1,2}, Pablo López Factos¹, Eduardo Aragón Vázquez¹

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de *Saccharomyces cerevisiae* más un complejo enzimático (amilasas, lipasas y proteasas) sobre la ganancia diaria de peso y el nivel de urea sanguínea en terneras Holstein Friesian desde los 5 hasta los 61 días de edad. La ganancia diaria de peso fue de 514 frente a 462 g/día del grupo control. El nivel de urea fue significativamente superior en el grupo experimental (30.11 mg/dl) que en el grupo control (22.98 mg/dl) ($p < 0.01$). Se concluye que la suplementación alimenticia de *S. cerevisiae* y enzimas favorece el metabolismo proteico en terneras, aunque no es suficiente para producir una mejora en la ganancia diaria de peso.

Palabras clave: alimentación, nutrición, bovinos, rumiantes, aditivos

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the effect of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation plus an enzyme complex (amylases, lipases and proteases) on daily body weight gain and blood urea level in Holstein Friesian calves from 5 to 61 days of age. The daily weight gain was 514 versus 462 g/day of the control group. The urea level was significantly higher in the experimental group (30.11 mg/dl) than in the control group (22.98 mg/dl) ($p < 0.01$). It is concluded that dietary supplementation of *S. cerevisiae* and enzymes favors protein metabolism in calves, although it is not sufficient to produce an improvement in daily weight gain.

Key words: feeding, nutrition, cattle, ruminants, additives

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

² E-mail: jrquisirumbay@uce.edu.ec

Recibido: 14 de diciembre de 2019

Aceptado para publicación: 16 de julio de 2020

Publicado: 29 de septiembre de 2020

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las terneras y su futuro nivel de producción en ganaderías lecheras se encuentra influenciado por el plan de nutrición en el periodo predestete (Soberon *et al.*, 2012). Asimismo, el número de ocurrencia de enfermedades y de tratamientos en el predestete tiene una relación directa y negativa sobre la producción durante la primera lactancia (Heinrichs A y Heinrichs B, 2011). Afecciones intestinales en las terneras causan una pobre digestión y reducción de la absorción de nutrientes (Signorini *et al.*, 2012), y cuadros de diarrea (Magalhães *et al.*, 2008).

Se ha demostrado que la suplementación alimenticia de *Saccharomyces cerevisiae* favorece el desarrollo de la morfología gastrointestinal en terneras (Brewer *et al.*, 2014), efecto relacionado al incremento de la producción de butirato (Xiao *et al.*, 2016). Se ha reportado que *S. cerevisiae* favorece el consumo de los reemplazantes lácteos y la consistencia fecal luego de un desafío a *Salmonella enterica* (Harris *et al.*, 2017). Adicionalmente, la ganancia diaria de peso (GDP) y la estructura corporal se han visto mejorados tras la suplementación de este probiótico (Lesmeister *et al.*, 2004).

Se ha reportado que la administración oral de enzimas digestivas incrementa la digestibilidad de nutrientes, eficiencia alimenticia y producción de leche en vacas (Silva *et al.*, 2016), mejora la GDP y conversión alimenticia en terneras (Gómez-Vázquez *et al.*, 2011), incrementa la concentración de ácidos grasos volátiles en ovejas (Bhasker *et al.*, 2013), favorece la actividad celulítica del rumen (Arce-Cervantes *et al.*, 2013), así como la población bacteriana total y de *Ruminobacter amylophilus*, especialmente en vacas lecheras (Chung *et al.*, 2012). Se tiene la hipótesis de que la suplementación combinada de *S. cerevisiae* y enzimas (amilasas, lipasas y proteasas) podrían esti-

Cuadro 1. Composición nutricional del alimento balanceado para terneras

	Cantidad (%)
Proteína cruda (mín.)	19.5
Grasa cruda (mín.)	2.0
Fibra cruda (máx.)	15.0
Ceniza (máx.)	8.0
Humedad (máx.)	13.0

Cuadro 2. Composición del suplemento probiótico + enzimas¹

	Cantidad
<i>Sacharomyces cerevisiae</i>	3-5 x 10 ¹² UFC/kg
Enzimas	
Proteasas	275,000 USP/kg
Lipasas	20,000 USP/kg
Amilasas	70,000 BAU/kg

Prince Agri Products Inc., Quincy, IL, USA

mular el crecimiento de terneras lactantes al favorecer el desarrollo gastrointestinal, crecimiento de bacterias ruminales benéficas y mejora general de la digestibilidad de nutrientes. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la suplementación de *S. cerevisiae* más un coctel enzimático sobre la ganancia diaria de peso y el nivel de urea sanguínea en terneras lactantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Hacienda «El Rosario», unidad de producción pecuaria perteneciente al gobierno ecuatoriano, bajo la responsabilidad del Ministerio de

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso (kg) de terneras Holstein con y sin suplemento de *S. cerevisiae* más un coctel enzimático en la leche (n=3 por grupo)

Edad (días)	Experimental		Control		P
	Media	IC	Media	IC	
13	357	141 a 572	211	164 a 258	>0.05
21	480	422 a 537	415	341 a 489	>0.05
29	628	308 a 948	595	454 a 735	>0.05
37	641	444 a 839	627	493 a 760	>0.05
45	623	522 a 724	480	221 a 739	>0.05
53	629	456 a 802	595	547 a 643	>0.05
61	675	518 a 833	684	413 a 955	>0.05
Total	514	326 a 702	462	288 a 635	>0.05

IC= intervalo de confianza; P= valor de probabilidad

Cuadro 4. Urea en sangre (mg/dl) a los 61 días de edad en terneras Holstein con y sin suplemento de *S. cerevisiae* más un coctel enzimático en la leche (n=3 por grupo)

	Media	IC 95%
Experimental	30.11 ^a	26.71-33.5
Control	22.98 ^b	20.4-25.5

^{a,b} Medias con letras diferentes indica diferencia significativa (p<0.01)

Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP). Se utilizaron seis terneras Holstein Friesian desde los 5 hasta los 61 días de edad, distribuidos en un grupo experimental y un grupo control. Cada ternera fue considerada como una unidad experimental. Las terneras fueron alimentadas con leche entera (4 l/día repartido en 2 tomas), heno (avena/vicia 600 g/día) y un alimento balanceado comercial para terneras (250 g/día en cantidades crecientes en forma semanal hasta lle-

gar a 2 kg/día) (Cuadro 1). De manera adicional las terneras del grupo experimental recibieron en la leche 10 g/día de una mezcla constituida por probióticos y enzimas, cuya composición se detalla en el Cuadro 2.

Se midió la ganancia diaria de peso en forma semanal desde el día 13 al 61 de edad, tras un periodo de adaptación al suplemento de 7 días (5-12 de edad). Al día 61 se tomaron muestras de sangre por punción yugular para la determinación de urea mediante análisis enzimático colorimétrico (Human Diagnostics Worldwide).

Los datos de ganancia de peso y de urea se analizaron mediante la prueba de t de *Student* para muestras independientes con un nivel de significancia de 5%. Se utilizó el software estadístico SPSS 22.0.

RESULTADOS

La ganancia diaria de peso del grupo experimental y del control se muestra en el Cuadro 3 y los niveles de urea sanguínea en el Cuadro 4.

DISCUSIÓN

La suplementación de *S. cerevisiae* y enzimas no mejoró la ganancia diaria de peso durante el periodo de estudio. Resultados similares fueron reportados por Alugongo *et al.* (2017) quienes no encontraron mejoras en la ganancia de peso pre y posdestete. En forma similar, Harris *et al.* (2017) tampoco encontraron diferencias en ganancia de peso por la suplementación con *S. cerevisiae* administrado durante 70 días en el sustituto de leche. La suplementación de enzimas fibrinolíticas (amilasas y xilanasas) presenta una tendencia a mejorar el rendimiento productivo en terneras, aunque no de manera significativa (Wang *et al.*, 2018).

El nivel de urea en sangre fue mayor en el grupo experimental (30.11 vs. 22.98 mg/dl; $p < 0.01$). Un valor mayor de urea en sangre refleja una mayor tasa metabólica de la proteína a nivel del rumen (Gerrits, 2018), efecto relacionado a la acción de las proteasas incluidas en la dieta y a una actividad enzimática más eficiente por parte de la microbiota ruminal, debido también a la acción de la levadura (Pitta *et al.*, 2018). Zaworski *et al.* (2014) reportaron que la administración de *S. cerevisiae* en vacas lecheras en periodo de transición favorece el estado metabólico e inmune, pues se redujo las concentraciones de cortisol en suero y se incrementó los niveles de calcio, glucosa y urea en el primer día posparto; sin embargo, Alugongo *et al.* (2017) no encontraron diferencia estadística en el nivel de urea entre el grupo control y los grupos que recibieron el probiótico.

CONCLUSIÓN

La suplementación alimenticia de *Saccharomyces cerevisiae* y enzimas favorece el metabolismo proteico en terneras, aunque no es suficiente para producir una mejora en la ganancia diaria de peso.

LITERATURA CITADA

1. **Alugongo GM, Xiao JX, Chung YH, Dong SZ, Li SL, Yoon I, Cao ZJ. 2017.** Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on dairy calves: performance and health. *J Dairy Sci* 100: 1189-1199. doi: 10.3168/jds.2016-11399
2. **Arce-Cervantes O, Mendoza GD, Hernández PA, Meneses M, Torres-Salado N, Loera O. 2013.** The effects of a lignocellulolytic extract of *Fomes* sp EUM1 on the intake, digestibility, feed efficiency and growth of lambs. *Anim Nutr Feed Techn* 13: 363-372.
3. **Bhasker TV, Nagalakshmi D, Rao DS. 2013.** Development of appropriate fibrolytic enzyme combination for maize stover and its effect on rumen fermentation in sheep. *Asian Austral J Anim* 26: 945-951. doi: 10.5713/ajas.2012.12590
4. **Brewer MT, Anderson KL, Yoon I, Scott MF, Carlson SA. 2014.** Amelioration of salmonellosis in pre-weaned dairy calves fed *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products in feed and milk replacer. *Vet Microbiol* 172: 248-255. doi: 10.1016/j.vetmic.-2014.05.026
5. **Chung YH, Zhou M, Holtshausen L, Alexander TW, McAllister TA, Guan LL, Beauchemin KA. 2012.** A fibrolytic enzyme additive for lactating Holstein cow diets: ruminal fermentation, rumen microbial populations, and enteric methane emissions. *J Dairy Sci* 95: 1419-1427. doi: 10.3168/jds.2011-4552
6. **Gerrits WJ. 2018.** Symposium review: macronutrient metabolism in the growing calf. *J Dairy Sci* 102: 3684-3691. doi: 10.3168/jds.2018-15261
7. **Gómez-Vázquez A, Mendoza GD, Aranda E, Pérez J, Hernández A, Pinos-Rodríguez JM. 2011.** Influence of fibrolytic enzymes on growth performance and digestion in steers grazing star-grass and supplemented with fermented sugarcane. *J Appl Anim Res* 39: 77-79. doi: 10.1080/09712119.2011.558670

8. **Harris TL, Liang Y, Sharon KP, Sellers MD, Yoon I, Scott MF, Ballou MA. 2017.** Influence of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products, SmartCare in milk replacer and Original XPC in calf starter, on the performance and health of preweaned Holstein calves challenged with *Salmonella enterica* serotype *Typhimurium*. *J Dairy Sci* 100: 7154-7164. doi: 10.3168/jds.2016-12509
9. **Heinrichs AJ, Heinrichs BS. 2011.** A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *J Dairy Sci* 94: 336-341. doi: 10.3168/jds.2010-3170
10. **Lesmeister KE, Heinrichs AJ, Gabler MT. 2004.** Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. *J Dairy Sci* 87: 1832-1839. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73340-8
11. **Magalhães VJ, Susca F, Lima FS, Branco AF, Yoon I, Santos JE. 2008.** Effect of feeding yeast culture on performance, health, and immunocompetence of dairy calves. *J Dairy Sci* 91: 1497-1509. doi: 10.3168/jds.2007-0582
12. **Pitta DW, Indugu N, Baker L, Vecchiarelli B, Attwood G. 2018.** Symposium review: understanding diet-microbe interactions to enhance productivity of dairy cows. *J Dairy Sci* 101: 7661-7679. doi: 10.3168/jds.2017-13858
13. **Signorini ML, Soto LP, Zbrun MV, Sequeira GJ, Rosmini MR, Frizzo LS. 2012.** Impact of probiotic administration on the health and fecal microbiota of young calves: a meta-analysis of randomized controlled trials of lactic acid bacteria. *Res Vet Sci* 93: 250-258. doi: 10.1016/j.rvsc.2011.05.001
14. **Silva TH, Takiya CS, Vendramini TH, de Jesus EF, Zanferari F, Rennó FP. 2016.** Effects of dietary fibrolytic enzymes on chewing time, ruminal fermentation, and performance of mid-lactating dairy cows. *Anim Feed Sci Tech* 221: 35-43. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.08.013
15. **Soberon F, Raffrenato E, Everett RW, Van Amburgh ME. 2012.** Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J Dairy Sci* 95: 783-793. doi: 10.3168/jds.2011-4391
16. **Wang C, Liu Q, Guo G, Huo WJ, Wang YX, Zhang YL, Zhang SL. 2018.** Effects of fibrolytic enzymes and isobutyrate on ruminal fermentation, microbial enzyme activity and cellulolytic bacteria in pre-and post-weaning dairy calves. *Anim Prod Sci* 59: 471-478. doi: 10.1071/AN17270
17. **Xiao JX, Alugongo GM, Chung R, Dong SZ, Li SL, Yoon I, Cao ZJ. 2016.** Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on dairy calves: ruminal fermentation, gastrointestinal morphology, and microbial community. *J Dairy Sci* 99: 5401-5412. doi: 10.3168/jds.2015-10563
18. **Zaworski EM, Shriver-Munsch CM, Fadden NA, Sanchez WK., Yoon I, Bobe G. 2014.** Effects of feeding various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows. *J Dairy Sci* 97: 3081-3098. doi: 10.3168/jds.2013-7692