

## Efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* sobre el desarrollo corporal y parámetros hematológicos en terneras Holstein criadas al pastoreo

*Effect of yeast Saccharomyces cerevisiae on body development and hematological parameters in grazing Holstein calves*

García, M.S.<sup>1</sup>, Garzón, J.P.<sup>2,3</sup>, López, E.G.<sup>1</sup>, Galarza, D.A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental del Austro, Ecuador.

<sup>3</sup> Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras, Argentina.

Autor de correspondencia: \*andres.galarza@ucuenca.edu.ec

### 1. INTRODUCCIÓN

Hace algunas décadas se conoce que la crianza de terneras en la región Interandina del Ecuador, es quizá la fase más crítica, costosa y definitiva del futuro de una explotación de ganadería lechera. Algunos índices productivos registrados en la ganadería bovina de leche en la Sierra del Ecuador, como: tasa de mortalidad de terneros (18 al 28%), destete efectivo (84%), uso extensivo de leche (desde 1 a 6 l/ternero/día en períodos de hasta 6 meses), baja tasa de crecimiento, y, por lo tanto, excesiva edad al primer servicio (que sobrepasa los 24 meses), reflejan una baja eficiencia en la crianza de terneras.

En los sistemas de producción de leche al pastoreo, se desarrollan constantemente estrategias de alimentación como el uso de los aditivos que mitiguen los impactos en el período “transición” de lactante a rumiante, que se caracteriza por sus exigencias nutricionales en calidad y cantidad, actuando mecanismos que incluyen la modificación de la fermentación ruminal (por aumento de la formación de ácido propiónico, disminuyendo la formación de metano y la reducción de la proteólisis), la estabilización del ambiente ruminal y la protección de los patógenos del tracto gastrointestinal (Burgos, 2014).

El uso de probióticos como las levaduras *Saccharomyces cerevisiae* han sido incluidos en la dieta basal de rumiantes, y, a pesar de que su influencia en los parámetros de salud ha sido controversial, ha formado parte de gran número de experimentos tanto *in vitro* como *in vivo* (Cakiroglu, Meral, Pakmezci, & Akdag, 2010). Las *S. cerevisiae* promueven un ambiente más saludable en el rumen, disminuyendo los niveles de oxígeno y estimulando el crecimiento de bacterias, principalmente las que degradan las fibras y las que consumen ácido láctico (Zhang, Zhou, Tu, Zhang, Deng *et al.*, 2016). En consecuencia, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la levadura *S. cerevisiae* sobre condición corporal, alza, ganancia diaria de peso (GDP) y parámetros hematológicos en terneras de transición criadas al pastoreo.

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en la Granja Nero de la Universidad de Cuenca (altitud 3,100 msnm, temperatura promedio 8°C y una pluviosidad de 800 mm/año). Se utilizaron 18 terneras de raza Holstein Friesian, criadas al pastoreo, seleccionadas al azar con un peso entre 100 y 200 kg/PV, una edad entre 4 - 6 meses, una condición corporal (CC) entre 2.5 a 3 (escala 1-5) y clínicamente sanas. La dieta basal de las terneras varió según las edades. Las terneras de 4 a 6 meses de edad consumieron 4

l/animal/día de leche dividido en dos tomas (mañana y tarde), 1 kg de concentrado con premezcla mineral, 4 kg de materia verde (al pastoreo) y agua *ad libitum*. Las terneras mayores a 6 meses (transición de terneras a rumiantes) consumieron 1.5 kg de concentrado con premezcla mineral y aproximadamente 6 kg de materia verde (pastoreo rotacional), sin consumo de leche y agua *ad libitum*. Las terneras fueron divididas al azar en 2 grupos, un control (n = 9) alimentados únicamente con dieta basal; y un experimental (n = 9) alimentados con dieta basal más 15 g/animal/día de *S. cerevisiae* (1.3 x 10<sup>8</sup> ufc/g, More Yeast 100E-Montana) por 116 días.

Se usó un diseño de bloques al azar (DBA) para una mejor homogeneidad de la muestra, se formaron 3 bloques conformados por seis terneras y se tomó como variable de agrupación el peso inicial. La CC fue evaluada mensualmente; la alzada (en centímetros) fue medida semanalmente desde el suelo (regular) hasta la cruz. El peso y la ganancia diaria de peso (GDP; g) fue registrada semanalmente con una cinta bovinométrica (CADET), midiendo el perímetro torácico y convirtiéndolo en peso (Burgos, 2014). Las muestras sanguíneas fueron tomadas mensualmente por venopunción yugular en 2 tubos vacutainer (5 ml), uno con (EDTA) y otro sin coagulante. Los valores hematológicos como el hematocrito (%), hemoglobina (g dl<sup>-1</sup>), proteínas totales (g dl<sup>-1</sup>), albúmina (g dl<sup>-1</sup>), globulina (g dl<sup>-1</sup>), índice albúmina-globulina (A/G) y glucosa (mg dl<sup>-1</sup>) fueron evaluados mediante los protocolos de SPINREAC, en un laboratorio particular, de acuerdo con lo descrito por Peede (1997).

La normalidad de datos fue analizada mediante la prueba de *Shapiro-Wilk* y las variables que no tuvieron una distribución normal fueron transformados a escala logarítmica (*Log10*); para evaluar el efecto de la levadura sobre CC se usó la prueba U de Mann Whitney, y para las demás variables se usó un ANOVA (*P*<0.05) con el programa “Statistica v.12” (StatSoft Inc. Tulsa, OK, USA).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La CC evaluada, a pesar de tener valores similares durante los primeros 60 días, mostró un incremento en el grupo experimental (*p*<0.05) a partir de los 90 y 116 días, con respecto al grupo control (3.2±0.08 vs 2.9±0.07, respectivamente). No obstante, en la alzada no existieron diferencias estadísticas (*p*>0.05). En la GDP no existieron diferencias (*p*>0.05) en los valores promedio totales (671.2±42.20 g vs. 653.7±42.20 g). Sin embargo, en las semanas 4, 6 y 10, el grupo experimental fue mejor (*p*<0.05) en comparación con el grupo control (Tabla 1). Estos resultados sugieren que el desarrollo corporal (estado de carnes, peso y alzada) es una medida indirecta del efecto probiótico de la *S. Cerevisiae*. Esta levadura promueve la salud del rumen, actuando sobre el desarrollo de las papilas ruminales que, junto con los microorganismos, generan ácidos grasos volátiles y concomitantemente la energía (Zhang *et al.*, 2016). En nuestro estudio, a pesar de la levadura mostró un efecto positivo en la CC, no influyó ventajosamente en el desarrollo corporal, quizás por las

**Tabla 1.** Valores totales (promedio ± error estándar de media) de los parámetros hematológicos.

Parámetro hematológico	Tratamientos	
	Grupo control (n = 9)	Grupo experimental (n = 9)
Hematocrito (%)	37.8 ± 0.62 <sup>a</sup>	37.0 ± 0.50 <sup>a</sup>
Hemoglobina (g/dl)	12.1 ± 0.14 <sup>a</sup>	11.8 ± 0.15 <sup>a</sup>
Proteínas Totales (g/dl)	6.7 ± 0.06 <sup>a</sup>	6.6 ± 0.10 <sup>a</sup>
Albúminas (g/dl)	3.7 ± 0.07 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.10 <sup>a</sup>
Globulinas (g/dl)	2.1 ± 0.06 <sup>a</sup>	3.0 ± 0.10 <sup>a</sup>
Índice A/G	1.2 ± 0.02 <sup>a</sup>	1.2 ± 0.04 <sup>a</sup>
Glucosa (mg/dl)	62.3 ± 1.48 <sup>a</sup>	68.9 ± 2.06 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Letras diferentes en cada fila y por cada parámetro muestran diferencias estadísticas (*p*<0,05)

condiciones geográficas (sobre los 3,100 msnm y temperaturas inferiores a 10oC) que obligan al animal a incrementar su metabolismo y consumo de energía para sus funciones vitales. Los resultados obtenidos por Peede (1997), a pesar de que son superiores a los obtenidos en nuestro estudio (930±0.3 g/ternero /día), tampoco encontraron diferencias estadísticas significativas. Resultados controversiales fueron identificados por Burgos (2014) y Pilaguano (2014) en dos estudios realizados en la sierra norte de Ecuador. Esta controversia puede atribuirse a factores como nutrición, medio ambiente, genética y presencia de enfermedades (Zhang *et al.*, 2016).

De la misma manera, en los parámetros sanguíneos evaluados no hubo diferencias ( $p>0.05$ ) entre grupos (Tabla 1), a excepción de la glucosa ( $p<0.05$ ), que mostró valores superiores a partir de los 60 días de medición con el uso del prebiótico, así como en los valores promedios totales. Este evento demuestra que los cambios fisiológicos del rumen, durante el período de transición de los terneros, promueven una mayor disponibilidad de ácido propiónico, lo que posibilita un aumento de la formación de glucosa. Esta evidencia indica el efecto positivo sobre el desarrollo de las papilas ruminales, donde empieza justamente la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y consecuentemente un mejor aprovechamiento de energía por medio de la glucosa favorecida por *S. cerevisiae* en terneros en transición (Zhang *et al.*, 2016). Delgado, De la Caridad, Barreto, & Vásquez (2014) obtuvieron resultados hematológicos similares a los obtenidos en nuestra investigación, sin embargo, en algunos parámetros incluyendo glucosa, fue superior en el grupo experimental. La eficacia de la levadura puede asumirse a las condiciones geográficas diferentes a este estudio, como también la influencia de la época seca y lluviosa del año.

#### 4. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y bajo las condiciones geográficas y manejo, se concluye que el empleo de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* como aditivo nutricional en terneras de reemplazo criadas al pastoreo, puede ser considerado como una estrategia de manejo que al ser incluida en la dieta basal de terneras influiría positivamente en el desarrollo del animal, expresados en términos de su condición corporal, GDP y en la glucosa sanguínea, recomendando su uso en ganaderías de la sierra sur del Ecuador.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Burgos, T., J. (2014). Efectos de aditivos y levadura *Saccharomyces cerevisiae* en el incremento de peso en terneras Holstein Friesian, de 3 a 6 meses de edad. Tumbaco, Pichincha. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica.
- Cakiroglu, D., Meral, Y., Pakmezci, D., Akdag, F. (2010). Effects of live yeast *Saccharomyces c.* on milk production and blood Lipid Levels if Jersey Cows in Early Lactation. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(9), 1370-1374.
- Delgado, R., De la Caridad, H., Barreto, G., Vásquez, R. (2014). Efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo. *Rev. Prod. Anim*, 26(3), 2010-2015.
- Peede, M. (1997). Efecto del Probiótico Bovex® en la ganancia de peso y composición sanguínea de terneros de lechería. Tesis. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias.
- Pilaguano, E. (2014). Efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. Tesis. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica.

Zhang, R., Zhou, M., Tu, Y., Zhang, N. F., Deng, K. D., Ma, T., Diao, Q. Y. (2016). Effect of oral administration of probiotics on growth performance, apparent nutrient digestibility and stress-related indicators in Holstein calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(1), 33-38.