

## Efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo

Rándolph Delgado Fernández\*, Herlinda de la Caridad Rodríguez\*\*, Guillermo Barreto Argilagos\*\*\* y Roberto Vázquez Montes de Oca\*\*

\*Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Cuba

\*\*Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

\*\*\*Facultad de Química, Universidad de Camagüey, Cuba

---

### RESUMEN

Se estudió el efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en determinados parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo. Se seleccionaron 40 ejemplares, todos de la raza Siboney de Cuba, con una edad promedio de 180 días y un peso vivo intermedio de 80 kg. Se conformaron dos grupos (control y experimental) de 20 animales cada uno. A todos se le suministró Norgold y, en el experimental, este concentrado se mezcló con 100 ml de cultivo vivo de *S. cerevisiae*. Los estudios hematológicos se realizaron bimensualmente. A cada animal se le extrajo sangre entera por venopunción de la yugular para establecer los valores de hemoglobina, hematocrito, hemograma global y diferencial; para la glucosa en sangre se hizo la prueba de glicemia. Los valores de hemoglobina y hematocrito mostraron diferencia significativa a favor de los obtenidos a partir del grupo experimental; sucedió igual con el comportamiento de la glucosa en sangre. *Saccharomyces cerevisiae* como aditivo nutricional de terneros en pastoreo, es una opción sustentable con efecto probiótico que se refleja en el incremento de los parámetros hemáticos y metabólicos.

**Palabras clave:** hematología, química sanguínea, aditivo, levadura, Siboney de Cuba

### INTRODUCCIÓN

Aunque la utilidad de los probióticos se remonta a miles de años, como evidencian las tablas sumerias (370 a.c), al documentar el empleo de leche fermentada para tratar infecciones gastrointestinales (Jans, 2005), su uso consciente, con igual fin, sólo tuvo lugar a fines del siglo XIX, cuando Elie Metchnikoff sugirió el consumo de yogur como vía para enfrentar los brotes de disentería que asolaban la Francia de 1889 (Pelczar y Reid, 1966). Sin embargo, en ninguno de los ejemplos expuestos se utilizó el término “probiótico”; para la enunciación del mismo aún faltaban varios años, y unos cuantos más para vincularlo a la esfera veterinaria (Delgado *et al.*, 2014).

Parker (1974) propuso el término probiótico (del griego, para la vida) para: todos los organismos y sustancias que contribuyeran al balance de la microflora intestinal. Cinco años después, Fuller (1979), acotó el significado a: alimentos con microorganismos que aportaban beneficios al hospedero animal mediante efectos en el balance microbiano intestinal. De esta forma, estos productos biológicos se introducían en la esfera veterinaria (Barreto y Rodríguez, 2010). Esta nueva

óptica justificó el empleo de probióticos en rumiantes, una variante que posibilitaba, fundamentalmente, incrementos en los parámetros productivos animales sin los efectos colaterales adversos de los promotores de crecimiento convencionales (Barreto y Rodríguez, 2010).

Una vez aceptada esta alternativa veterinaria se ha dirigido a dos áreas: la salud y la producción animal. La tendencia actual a sostener el efecto beneficioso de la microbiota por el uso de los probióticos, y quizás en el futuro cercano por el empleo de los inmunoestimulantes, abrirá una nueva y próspera esperanza en el campo de la ciencia y la salud animal (Donovan *et al.*, 2012). Sin embargo, el grueso de la experiencia desarrollada hasta la actualidad, radica en estudios que apoyan el uso de probióticos diversos para incrementar parámetros productivos en las explotaciones animales (Doležal *et al.*, 2012). La influencia de esta alternativa en los parámetros de salud, indiscutiblemente, ha sido la más controversial; también la menos estudiada (Barreto y Rodríguez, 2010).

*Saccharomyces cerevisiae* ha protagonizado multitud de experimentos *in vitro* e *in vivo* en terneros con la finalidad de evaluar su efecto probió-

tico, junto a altas dosis de concentrados, en los parámetros productivos (Cakiroglu *et al.*, 2010). Sin embargo, pese a la amplitud de la información consultada (Moallem *et al.*, 2009; Cakiroglu *et al.*, 2010 y Doležal *et al.*, 2012), no se logró encontrar ninguna referente al efecto probiótico de *S. cerevisiae* en terneros de la raza Siboney en condiciones de pastoreo.

El objetivo fue establecer el posible efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en parámetros hemáticos y metabólicos de terneros de la raza Siboney en condiciones de pastoreo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar el posible efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en determinados parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo, se seleccionaron 40 ejemplares, todos de la raza Siboney de Cuba (5/8 H y 3/8 C), con edad media de 180 días y peso vivo aproximado de 80 kg. Estos se dividieron en dos grupos (control y experimental) de 20 animales cada uno. Se evaluaron dos tratamientos, con un diseño experimental totalmente aleatorio:

- A) Grupo experimental: caña molida *ad libitum* y 100 ml de cultivo líquido de *Saccharomyces cerevisiae* var C-40 ( $1,3 \times 10^8$  ufc/g) mezclado / kg de Norgold / animal.
- B) Grupo control: caña molida *ad libitum* y 1 kg de Norgold / animal. Para evaluar el efecto de los tratamientos en los parámetros en estudio se efectuaron mediciones en el transcurso de cuatro meses (dos en la época lluviosa e igual número durante el período poco lluvioso).

Para evaluar el efecto del probiótico en valores de hematología y química sanguínea se efectuaron las siguientes mediciones:

Estudios hematológicos: se realizaron bimensualmente. A cada animal se le extrajo sangre entera por venopunción de la yugular con anticoagulante (EDTA).

### Hematología

Se realizó la determinación del volumen globular (hematocrito) mediante la técnica de microhematocrito, la hemoglobina por el método de Drabkin, el conteo global de leucocitos y el conteo diferencial de leucocitos (porcentaje de neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y

monocitos), todos ellos de acuerdo a Suardíaz *et al.* (2004).

### Química sanguínea

Se determinó la glucosa en sangre según Suardíaz *et al.* (2004).

### Análisis estadístico

Para la comparación de las medias, al ser un ensayo no paramétrico, se utilizó la prueba de Mann-Whitney, con un nivel de significación de  $P < 0,05$  (Machado Sampaio, 2002). En el estudio se empleó el paquete estadístico SSPS (2006), versión 15.0 para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar los valores de hemoglobina y hematocrito se aprecia diferencia significativa a favor de los obtenidos a partir del grupo experimental (Tabla 1).

Expresaron Sandoval *et al.* (2007) que los indicadores hematológicos constituyen un examen paraclínico que permite conocer la relación entre los desórdenes en la salud y las deficiencias nutricionales. Por lo tanto, son expresión del bienestar de los animales en los ecosistemas pecuarios.

Todas las mediciones realizadas en cuanto a hematología y química sanguínea mostraron valores menores en la primera medición realizada al finalizar la época de seca (abril) con relación a la segunda, efectuada en la temporada de lluvias (junio). Esto se debe a la progresiva recuperación de los animales al existir mayor disponibilidad de pastos como fuente primaria de alimentación. El mejor aprovechamiento de los alimentos por parte del grupo experimental, en comparación con el grupo control pudiera ser la causa de los resultados mayores de hemoglobina y hematocrito (Paulus *et al.* 2010).

Varios estudios, entre los que sobresalen los de Paulus *et al.* (2010) resaltan mayor absorción de minerales como: Ca, Fe, Cu, Zn, Mn y Se, en terneros Holsteins a los cuales se les suministró la levadura de la cerveza. Por otra parte Hossain *et al.* (2012) destacan que los valores de proteína total, albúmina y globulina fueron igualmente superiores en los grupos suplementados con la levadura.

En este sentido, Garg (2008) concluye que esta levadura, como aditivo, causa digestibilidad significativamente superior de nutrientes y aumenta la producción de metil carboxy celulasa en el rumen. Valoración que coincide con lo informado por

Hossain *et al.* (2012), quienes encontraron un coeficiente de digestión para la materia orgánica (MO), proteína cruda (CP), fibra cruda (CF), fibra neutro detergente (NDF) y fibra ácido detergente (ADF), significativamente superior ( $P < 0,05$ ) en dos experiencias en las que compararon el efecto de distintos niveles de levadura contra un grupo control.

Los hindúes Kumar y Ramana (2008) atribuyen al suplemento de un incremento en el flujo de proteína microbiana que abandona el rumen así como al alza en los aminoácidos que arriban al intestino delgado.

Todo lo expuesto influye en los resultados de las variables sanguíneas. Al respecto, Wittwer y Contreras (1988) argumentan que la concentración sanguínea de un metabólico es un indicador del balance nutricional.

Los valores de hematocrito comparativos, entre el grupo control y el grupo experimental en la primera y segunda medición, denotan diferencias. Los análisis realizados de forma bimensual son superiores para el grupo experimental (Tabla 2).

Los indicadores hematológicos obtenidos se comportaron entre los rangos permisibles para esta categoría de animales, según los valores de referencia de Figueredo *et al.* (2010).

El perfil metabólico sanguíneo tiene alta correlación con el estado productivo y época del año, así como con el tipo de dieta y el tipo de manejo del hato, por lo que es una herramienta útil en el diagnóstico del estado metabólico y nutricional del ganado (Ayala *et al.*, 2001).

En el caso de la hemoglobina, los valores fueron numéricamente superiores para el grupo experimental, con valor sostenido de 120 g/l como promedio en ambas mediciones, mientras el valor para el grupo control fue de 110 g/l. Estudios de Marín *et al.* (2010) coinciden al referir resultados mayores de hemoglobina y hematocrito del grupo experimental suplementado con probiótico en relación con el grupo control sin este aditivo.

Otros de los estudios de hematología fue el leucograma. Las cifras que se obtuvieron fueron mayores para el grupo experimental en relación con el grupo control en el conteo de glóbulos blancos, mientras que en el conteo diferencial el número de linfocitos también resultó superior (Tabla 3).

El mayor número de linfocitos encontrados en el grupo experimental, en el conteo diferencial, puede estar asociado a la acción del probiótico

sobre el sistema inmune. Sheih *et al.* (2006) insistieron en que los efectos inmunomoduladores de los probióticos se derivan de su capacidad para incrementar la actividad fagocítica de leucocitos intestinales, promover una mayor proliferación de linfocitos B, y estimular la producción de citoquinas como interleuquina IL-10.

Kekkonen *et al.* (2008) establecieron que, dada su localización intestinal y la posibilidad de interaccionar con el epitelio de la mucosa directamente, los probióticos actúan sobre la inmunidad intestinal específica y también sobre la inespecífica. Estudios *in vitro* y *ex vivo* han demostrado que los probióticos, entre otras cualidades, tienen la capacidad de modular el sistema inmune. En las investigaciones de Kirjavainen *et al.* (1999) estos constataron que el aumento la proliferación *ex vivo* de linfocitos en el bazo de ratones.

La determinación de los valores de glucosa en sangre, como indicadores del metabolismo energético, puso de manifiesto una diferencia significativa a favor del grupo experimental (Tabla 4).

En el grupo experimental los resultados obtenidos en las mediciones bimensuales fueron de 65,5 y 66,5 mg/dl. Para el grupo control los valores fueron inferiores, al reportarse 47,5 mg/dl en la primera medición y 48,5 mg/dl en la segunda.

Los resultados obtenidos son similares a los expuestos por Hossain *et al.* (2012), quienes afirman que la suplementación con *S. cerevisiae* incrementa significativamente ( $P < 0,05$ ) los niveles de glucosa en el suero de terneros en crecimiento.

Szucs *et al.* (2013) afirmaron que un aumento en el suministro de levadura en la alimentación de los terneros, redundaba en el incremento de las concentraciones de glucosa en el plasma.

La explicación de mayor concentración de glucosa en los terneros del grupo experimental puede venir de investigaciones como las de Lehloenyá *et al.* (2008), quienes refieren que estudios *in vitro* e *in vivo* en bovinos han demostrado un efecto positivo de las levaduras en la digestión de los nutrientes así como en el incremento de la producción de propionato. Cunningham (1994), por su parte, aseveró que el aumento de este último a nivel ruminal incrementa la concentración de glucosa sanguínea. Los estudios realizados, demuestran que una mayor disponibilidad de ácido propiónico posibilita aumento en la formación de glucosa a

través de la gluconeogénesis (Fahey y Berger, 1988).

Los resultados anteriormente discutidos ponen de manifiesto que el empleo de *S. cerevisiae* como aditivo nutricional de terneros en pastoreo de la raza Siboney de Cuba, puede constituir una opción alternativa que incrementa los parámetros de salud analizados y, se trata de una variante que no agrede al entorno.

## CONCLUSIONES

El empleo de *Saccharomyces cerevisiae* var. C 40, como aditivo nutricional en la dieta de terneros en pastoreo de la raza Siboney de Cuba, ejerció efecto probiótico expresado a través del incremento en los parámetros hemáticos (hemoglobina, hematocrito, conteo global y diferencial de leucocitos) y metabólicos (glucosa) investigados.

## AGRADECIMIENTOS

Infinito agradecimiento a la junta directiva de la cooperativa de producción agropecuaria *Raúl Martínez Alfonso* de Ciego de Ávila, y a todos sus trabajadores quienes, con entusiasmo inigualable, contribuyeron al desarrollo de la investigación algunos de cuyos resultados se discuten en esta publicación.

## REFERENCIAS

AYALA, J.; PINOS, J. M.; SABAS, J. G.; SALINAS, P. S. (2001). Perfil metabólico sanguíneo de vacas lecheras alimentadas con dietas conteniendo lasalocida y cultivos de levadura. *Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim.*, 16 (1), 144-152.

BARRETO, G. y RODRÍGUEZ, HERLINDA (2010). Biofilms bacterianos versus antimicrobianos. Nutraceuticos: una opción promisoriosa (artículo de revisión). *Rev. prod. anim*; 22 (2), 20-30. Extraído el 20 de julio de 2013, desde [www.rpa.reduc.edu.cu](http://www.rpa.reduc.edu.cu).

CAKIROGLU, D.; MERAL, Y.; PEKMEZCI, Y. y AKDAG, F. (2010). Effects of Live Yeast Culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on Milk Production and Blood Lipid Levels of Jersey Cows in Early Lactation. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (9), 1370-1374.

CUNNINGHAM, J. G. (1994). Digestión: procesos fermentativos. En: *Fisiología Veterinaria*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.

DELGADO, R.; BARRETO, G. y RODRÍGUEZ, H. (2014). La antibiosis, génesis y componente de los probióticos; dos conceptos impercederos. *Revista de Producción Animal*, 3 (26). Extraído el 20 de julio de 2013, desde [www.rpa.reduc.edu.cu](http://www.rpa.reduc.edu.cu).

DOLEŽAL, P.; DOLEZAL, J.; SZWEDZIAK, K.; DVORACEK, J.; ZEMAN, L.; TUKIENDORF, F. *et al.* (2012). Use of Yeast Culture in the TMR of Dairy Holstein Cows. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 2 (1), 51-56.

DONOVAN, S. M.; SCHNEEMAN, B.; GIBSON, G. R. y SANDERS, M. E. (2012). Establishing and Evaluating Health Claims for Probiotics. *Advance Nutrition*, 3 (5), 723-725.

FAHEY, G. C. y BERGER, L. L. (1988). Los carbohidratos en la nutrición de los rumiantes. En: *El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición*. Zaragoza, España: Ed. Acribia.

FIGUEREDO, J. M.; ABELEDO A. y VEGA, E. F. (2010). Determinación de la prevalencia de anemia en terneros en un sistema de cría artificial. *REDVET*. Extraído el 20 de diciembre de 2012, desde <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031007.pdf>.

FULLER, R. (1979). Probiotics in Man and Animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66, 365-378.

GARG, D. D. (2008). *Efficiency of Utilization of Leguminous Straw Based Complete Feed Blocks Alone and in Combination with Probiotics (Saccharomyces cerevisiae) in Ration of Sheep*. Thesis, Rajasthan Agricultural University, India.

HOSSAIN, S. A.; PARNERKAR, S.; HAQUE, N.; GUPTA, R. S.; KUMAR D. y TYAGI, A. K. (2012). Influence of Dietary Supplementation of Live Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on Nutrient Utilization, Ruminal and Biochemical Profiles of Kankrej Calves. *Int. J. Appl. Anim. Sci.*; 1 (1), 30-38.

JANS, D. (2005). *Probiotics in Animal Nutrition*. Gous-sainville, France: Editgraph.

KEKKONEN, R. A.; LUMMELA, N.; KARJALAINEN, H.; LATVALA, S.; TYNKKYNNEN, S.; KAUTAINEN, H. *et al.* (2008). Probiotic Intervention has Strain-Specific Anti-Inflammatory Effects in Healthy Adults. *World J. Gastroenterology*, 14, 2029-2036.

KIRJAVAINEN, P.V.; EL-NEZAMI, H. S.; SALMINEN, S. J.; AHOGAS, J. T. y WRIGHT, P. F. (1999). The Effect of Orally Administered Viable Probiotic and Dairy Lactobacilli on Mouse Lymphocyte Proliferation. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, 26, 131-135.

KUMAR, M. K. y RAMANA, D. B. V. (2008). Effect of Supplementation of Yeast Culture to Calves fed with Complete Diet. *Indian Vet. J.*, 85, 667-669.

LEHLOENYA, K. V.; KREHBIEL, C. R.; MERTZ, K. J.; REHBERGER, T. G. y SPICER, L. J. (2008). Effects of Propionibacteria and Yeast Culture fed to Steers on Nutrient Intake and Site and Extent of Digestion. *J. Dairy Sci.*, 91, 653-662.

MACHADO SAMPAIO, I. B. (2002). *Estadística aplica à experimentacao animal*. Minas Gerais, Brasil: FEPMVZ.

- MARÍN, A.; GARCÍA, A.; GUTIÉRREZ, M.; GONZÁLEZ, M. y OCHIENG, O. (2010). *Efecto probiótico del BIOPRANAL sobre los indicadores bioproductivos y de salud en terneros*. Extraído el 2 de marzo de 2012, desde <http://www.uea.edu.ec/revista/articulos/R1N12010Art5.pdf>.
- MOALLEM, U.; LEHRER, H.; LIVSHITZ, L.; ZACHUT, M. y YAKOBY, S. (2009). The Effects of Live Yeast Supplementation to Dairy Cows During the Hot Season on Production, Feed Efficiency, and Digestibility. *J. Dairy Sci.*, 92, 343.
- PARKER, R. B. (1974). Probiotics, the Other Half of the Antibiotic Story. *Animal Nutritional Health*, 29, 4-8.
- PAULUS, D. M.; JADERBORG, J. P.; BELKNAP, C.; CRAWFORD, G. I. y DI COSTANZO, A. (2010). Effect of Inclusion of a *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Product in Feedlot Diets with Two Different Sulfur Concentrations. *Minnesota Cattle Feeder Report*. Extraído el 5 de septiembre de 2013, desde [http://www.ansci.umn.edu/beef/201011%20MN%20BEEF/files/research\\_reports/BR1105-Paulus.pdf](http://www.ansci.umn.edu/beef/201011%20MN%20BEEF/files/research_reports/BR1105-Paulus.pdf).
- PELCZAR, M. J. y REID, R. D. (1966). *Microbiología*. Madrid, España: Ediciones del Castillo. S.A.
- SANDERS, M. E. (2011). Impact of Probiotics on Colonizing Microbiota of the Gut. *J. Clin. Gastroenterol.*, 45, 115-119
- SANDOVAL, E.; MORALES, G.; JIMÉNEZ, D.; PINO, L. y MARQUEZ, O. (2007). Efecto de tratamientos antiparasitario y antianémico sobre la ganancia de peso e indicadores hematoquímicos en ovejas tropicales infectadas en condiciones naturales. *Zootecnia Tropical.*, 25 (4), 285.
- SHEIH, B.; MACSHARRY, J.; O'CALLAGHAN, L.; O'RIORDAN, A.; WATERS, A.; MORGAN, J., *et al.* (2006). Role of Interleukin (IL-10) in Probiotic Mediated Immune Modulation: an Assessment in Wild-Type and IL-10 Knock-Out Mice. *Clin. Exp. Immunol.*, 144, 273-280.
- SUARDÍAZ, J.; CRUZ, C. y COLINA, A. (2004). *Laboratorio clínico*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
- SZUCS, J. P.; SULI, A.; HALASZ, T.; ARANY, A. y BODOR, Z. (2013). Effect of Live Yeast Culture *Saccharomyces cerevisiae* on Milk Production and some Blood Parameters. *Animal Science and Biotechnologies*, 46 (1), 40-44.
- WITTEW. F. y CONTRERAS, P. A. (1988). *El perfil metabólico en el control de los desbalances nutricionales*. *Avances en Nutrición Animal*. Universidad Austral de Chile.

Recibido: 12-6-2014

Aceptado: 21-6-2014

**Tabla 1. Prueba de Mann-Whitney para hemoglobina y hematocrito**

Indicadores	Grupo	Número de animales	Rango promedio	Sig. asintót. (bilateral)
Hemoglobina	Grupo experimental	20	107,50	,000
	Grupo control	20	53,50	
Hematocrito	Grupo experimental	20	111,53	,000
	Grupo control	20	49,48	

**Tabla 2. Valores de hematocrito y hemoglobina para el grupo control y el experimental**

	Hematocrito grupo control (%)	Hematocrito grupo control (%)	Hemoglobina grupo control (g/l)	Hemoglobina grupo experimental (g/l)
1ra medición	31	33	110	120
2da medición	32	34	110	120
Promedio	31,5	33,5	110	120

**Tabla 3. Conteo global y diferencial promedio de Leucocitos para el grupo control y experimental**

		Grupo experimental	Grupo control
Conteo Global	Leucocito (glóbulos blancos) $10^9/\mu\text{L}$	11,00	9,00
Conteo Diferencial de Leucocitos	Neutrófilos (%)	0,20	0,31
	Eosinófilos (%)	0,01	0,01
	Basófilos (%)	0,06	0,06
	Linfocitos (%)	0,71	0,60
	Monocitos (%)	0,02	0,02

**Tabla 4. Prueba de Mann-Whitney para concentración de glucosa en sangre y conteo global de leucocitos**

Indicadores	Grupo	Número de animales	Rango promedio	Sig. asintót. (bilateral)
Concentración de glucosa en sangre	Grupo experimental	20	120,50	,000
	Grupo control	20	40,50	
Conteo global de leucocitos	Grupo experimental	20	40,70	,000
	Grupo control	20	120,30	