

Potencial probiótico de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* para los rumiantes^φ

Jorge A. Borges-Duran*, Belkys R. Tovar, Darihenny de J. Salcedo-Montes

Introducción

Los rumiantes son animales cuyo estómago está dividido en cuatro compartimientos (*e.g.*, rumen, retículo, omaso y abomaso), de los cuales el rumen ocupa el mayor volumen y es donde se realizan procesos fermentativos coadyuvados por microorganismos anaerobios facultativos (*e.g.*, bacterias, protozoarios, arqueas y hongos). Estos microorganismos degradan los componentes fibrosos de los forrajes ingeridos por el animal para liberar los nutrientes y generan productos metabólicos secundarios que aportan energía al animal (Márquez-Araque 2020). Debido a su naturaleza, estos microorganismos son susceptibles a los cambios bruscos en la alimentación del rumiante, afectando directamente el número y el tipo de microorganismos que sobrevive en el medio ruminal. En consecuencia, su desbalance genera problemas metabólicos que repercuten sobre la salud del animal, la eficiencia de conversión alimenticia y la calidad de los productos a obtener (Newbold *et al.* 1998).

Para hacer frente a esta situación, la biotecnología aplicada a la nutrición animal plantea una posibilidad estratégica para modular la actividad de estos microorganismos y favorecer un ambiente ruminal más equilibrado, y por ende lograr un aprovechamiento eficiente de los recursos forrajeros consumidos y su conversión en los principales productos (carne y leche) (Burgos 2014). Esta estrategia de manipulación ruminal considera la inclusión de probióticos, que son “microorganismos vivos que incluidos en la alimentación de los animales afectan positivamente al huésped, mejorando su sistema digestivo, aumentando la ganancia de peso y los rangos de conversión alimenticia” (Suárez-Machín y Guevara-Rodríguez 2017).

^φFundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (CIEPE). Zona Industrial Agustín Rivero, Independencia, Venezuela. *jo.alejandro@gmail.com
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6171>



Entre los microorganismos probióticos se encuentran las levaduras, especialmente *Saccharomyces cerevisiae* (usada en panadería y cervecería) que es fuente para la obtención de productos con actividad probiótica, bien sea como cepas vivas o biomasa de pared celular (Fig. 1 y 2) (Marrero *et al.* 2020). También, se ha encontrado que *S. cerevisiae* aporta vitaminas, minerales, oligosacáridos, ácidos orgánicos, aminoácidos, péptidos, antioxidantes y β -glucanos, lo cual conjuntamente con las mejoras en el funcionamiento ruminal, contribuyen a incrementar los indicadores productivos en los rebaños y la producción y calidad de la leche (Rivas *et al.* 2008). El objetivo de este trabajo es describir el potencial de la levadura *S. cerevisiae* como probiótico para los rumiantes y sus efectos sobre la producción.



Figura 1. Colonias de *S. cerevisiae* producidas en medio de cultivo Agar YPG. Laboratorio de Microbiología Experimental, Fundación CIEPE. Fotografía: Jorge Borges.

*“Entre los microorganismos probióticos se encuentran las levaduras, especialmente *Saccharomyces cerevisiae* (usada en panadería y cervecería) que es fuente para la obtención de productos con actividad probiótica.”*

Saccharomyces cerevisiae como probiótico

En la alimentación de los rumiantes, *S. cerevisiae* ha sido usada como aditivo para estimular y optimizar la fermentación ruminal y la absorción intestinal de nutrientes. Este suplemento mejora la salud, la eficiencia productiva, el aprovechamiento de los recursos alimenticios suministrados, así como la calidad de los productos obtenidos (leche y carne), y favorece la sostenibilidad de los sistemas productivos donde se ha implementado.

El efecto probiótico de esta levadura en el animal se encuentra relacionado con los principales beneficios fisiológicos que conlleva su suministro en la alimentación de los rumiantes, entre los cuales destacan: **a)** El consumo de oxígeno en el rumen, favoreciendo un mejor ambiente anaeróbico para el crecimiento bacteriano, especialmente de las bacterias anaeróbicas facultativas que liderizan los procesos fermentativos de las fibras consumidas en la dieta forrajera de los animales (Newbold *et al.* 1998); **b)** Estabilización del pH ruminal, reduciendo indirectamente la concentración de ácido láctico en éste, y por ende previniendo la acidosis ruminal, las cojeras y los altos conteos de células somáticas en leche asociadas a esta causa (Alvarado 2011); **c)** Defaunación del rumen, al modificar el pH y promover el crecimiento de poblaciones de bacterias amilolíticas y celulolíticas, desplazando la elevada presencia de protozoarios y equilibrando la microbiota (Sodiy-Arce *et al.* 2004); **d)** Reducción de la metanogénesis ruminal, al estimular a las bacterias acetogénicas mediante el aporte continuo de nutrientes y la liberación de factores de crecimiento beneficiosos, desplazando de esta manera la presencia de microorganismos metanógenos (Ollé *et al.* 2017); **e)** Captura de microorganismos patógenos durante su recorrido por el tracto gastrointestinal de los animales, tales como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Salmonella* spp., mediante un fenómeno conocido como “exclusión competitiva” (Alvarado 2011); **f)** Estimulación del sistema inmune, tanto el innato como el adaptativo, a través de los componentes de su pared celular (polisacáridos manano y β -glucanos), permitiéndoles reaccionar rápida y eficientemente cuando ocurra un ataque real (Barraso *et al.* 2023); **g)** Inactivación de micotoxinas durante su paso por el tracto gastrointestinal, con la eliminación del complejo micotoxina-aglutinante por medio de la excreción (Jouany *et al.* 2005); **h)** Disminución de la excreción amoniacal, al aumentar la proliferación de bacterias fibrolíticas en el rumen, las cuales tienen preferencia por el amoníaco, aumentando la utilización general de éste para la síntesis de proteínas microbianas a nivel ruminal (Hristov *et al.* 2010).

“El efecto probiótico de esta levadura en el animal se encuentra relacionado con los principales beneficios fisiológicos que conlleva su suministro en la alimentación de los rumiantes.”



Figura 2. Producción *in vitro* de biomasa de *S. cerevisiae* en sustrato líquido. Laboratorio de Microbiología Experimental, Fundación CIEPE, Venezuela. Fotografía: Darlene Peralta.

Efectos de *S. cerevisiae* sobre la producción en los rumiantes

La inclusión de esta levadura como suplemento en la dieta de los rumiantes ha demostrado efectos positivos sobre la producción y calidad de la leche en varios animales de interés zootécnico, debido a la acción estimulante de esta levadura sobre el funcionamiento ruminal en general. En ganadería vacuna, se ha reportado mayor producción de leche acumulada durante los primeros 75 - 105 días de lactancia ($\approx 1,57$ kg leche/día), incremento de grasa láctea acumulada a las 6 semanas de lactancia, mejoras en los contenidos de sólidos totales y proteína láctea, incorporando valor agregado a la leche producida para su industrialización (Piva *et al.* 1993; Kung *et al.* 1997; Rivas *et al.* 2008; García-López *et al.* 2020; Narváez-Herrera *et al.* 2021).

En cabras, se ha registrado un aumento del 7% en la producción de leche, incremento en el porcentaje de grasa contenida y mejoras en composición de la leche en términos de sólidos totales y sólidos no grasos (Stella *et al.* 2007; Sotillo-Mesanza *et al.* 2009; Khan *et al.* 2020; Li *et al.* 2024). Para ovejas, se ha reportado un incremento del 20.3 – 29.3% en la producción de leche, incrementándose además el rendimiento de grasa y proteína láctea (30.2 y 28.9%, respectivamente), cambios en el perfil de la curva durante el período de lactancia y aumento en el contenido de lactosa (Mašek *et al.* 2008; Baiomy 2010; Elaref *et al.* 2020). En el caso de hembras bufalinas, se señalan incrementos en la producción de leche sin afectar el contenido de grasa ni proteína en los primeros 135 días de lactancia, así como una producción de leche más persistente durante la mitad de la lactancia y menor recuento de células somáticas en la leche (Campanile *et al.* 2008; Hansen *et al.* 2017; Anjum *et al.* 2018).

Con relación a las ganancias de peso y condición corporal, en terneros se ha reportado una mayor ganancia promedio diaria de peso (100 - 200g/ animal) y aumento de un 15.6% en el cambio diario del ancho de la cadera (Lesmeister *et al.* 2004; Delgado *et al.* 2018; Maamouri y Ben Salem 2021), mientras que para novillas se ha encontrado una mayor ganancia de peso promedio diario (Ghazanfar *et al.* 2015). En corderos, mayor peso al nacer y mayor crecimiento (Elaref *et al.* 2020), y en cabras, aumento diario de peso corporal (> 39 g/ animal) (Salama *et al.* 2002; Khan *et al.* 2020).

“La inclusión de esta levadura como suplemento en la dieta de los rumiantes ha demostrado efectos positivos sobre la producción y calidad de la leche en varios animales de interés zootécnico.”

La suplementación con *S. cerevisiae* favorece la ingesta de materia seca y mejora los parámetros de fermentación ruminal y los coeficientes de digestión, con una mayor eficiencia en la conversión alimenticia y disponibilidad de energía (Hansen *et al.* 2017). También, mejora el flujo de proteínas microbianas y de diferentes aminoácidos que ingresan al intestino delgado para su absorción, atribuyendo este comportamiento a la posible interacción entre la levadura y la composición de las dietas recibidas por los rebaños suplementados (Ghazanfar *et al.* 2015).

Conclusiones

La levadura *S. cerevisiae* es una excelente alternativa biotecnológica de uso zootécnico para mejorar el comportamiento productivo de los rebaños de rumiantes en los sistemas de producción. Además, por ser un producto de origen natural colabora con el desarrollo de sistemas de producción más amigables con el ambiente y con productos más seguros para los consumidores. Esta levadura es versátil y esencial para el desarrollo de la humanidad, y que ahora gracias a la biotecnología es aliada en la producción animal para el beneficio y sostenibilidad de los sistemas de producción pecuaria.

Referencias

- Alvarado E. 22 septiembre 2011. Beneficios del uso de levaduras en rumiantes ¿mito o realidad? Engormix. Fecha de consulta 12/01/2025 en https://www.engormix.com/ganaderia/levaduras-ganado-engorde/beneficios-uso-levaduras-rumiantes_a29062/.
- Anjum MI, Javaid S, Ansar MS y Ghaffar A. 2018. Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation on intake, digestibility, rumen fermentation and milk yield in Nili-Ravi buffaloes. Iranian Journal of Veterinary Research 19(2):96-100. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2018.4852>.

- Baiomy AA. 2010. Influence of live yeast culture on milk production, composition and some blood metabolites of Ossimi ewes during the milking period. *Journal of Animal & Poultry Production* 1(10):469-480. <http://doi.org/10.21608/jappmu.2010.86260>.
- Barraso C, García-Gudiño J, Vizcaino M, Del Moral J, González F y García A. 2023. Complementos alimenticios inmunoestimulantes en el ganado vacuno extensivo. En: XX Jornadas sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. España. pp. 8.
- Burgos 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. Tesis de grado. Universidad Central del Ecuador. Ecuador.
- Campanile G, Zicarelli F, Vecchio D, Pacelli C, Neglia G, Balestrieri A, Di Palo R y Infascelli F. 2008. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* on *in vivo* organic matter digestibility and milk yield in buffalo cows. *Livestock Science* 114(2-3):358-361. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.11.002>.
- Delgado R, Barreto G y Rodríguez H. 2019. Empleo de *Saccharomyces cerevisiae* como tecnología para incrementar la ganancia de peso de terneros. *Avances* 21(1):117-128.
- Elaref MY, Hamdon HAM, Nayel UA, Salem, AZM y Anele UY. 2020. Influence of dietary supplementation of yeast on milk composition and lactation curve behavior of Sohagi ewes, and the growth performance of their newborn lambs. *Small Ruminant Research* 191:106176. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106176>.
- García-López R, Marrero Y, Galindo J, Moreira O, González M y Noda A. 2020. Efecto de la inclusión de *S. cerevisiae* en la producción de leche y población microbiana ruminal. *Livestock Research for Rural Development* 32(12):192.
- Ghazanfar S, Anjum MI, Azim A y Ahmed I. 2015. Effects of dietary supplementation of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on growth performance, blood parameters, nutrient digestibility and fecal flora of dairy heifers. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 25(1):53-59.
- Hansen HH, El-Bordeny NE y Ebeid HM. 2017. Response of primiparous and multiparous buffaloes to yeast culture supplementation during early and mid-lactation. *Animal Nutrition* 3(4):411-418. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2017.08.005>.
- Hristov AN, Varga G, Cassidy T, Long M, Heyler K, Karnati SKR, Corl B, Hovde CJ y Yoon I. 2010. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93(2):682-692. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2379>.
- Jouany JP, Yiannikouris A y Bertin G. 2005. The chemical bonds between mycotoxins and cell wall components of *Saccharomyces cerevisiae* have been identified. *Archiva Zootechnica* 8:26-50.
- Khan MJH, Asif AR, Ahmad N, Saleem AH, Javed K, Amin H, Rehman A, Zhao S, Ahmad Z, Muhammad A y Jabbar MA. 2020. Effect of yeast supplementation on growth and production performance in Beetal goats. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 57(1):251-254.

- Kung JR, Kreck EM, Tung RS, Hession AO, Sheperd AC, Cohen MA, Swain HE y Leedle JAZ. 1997. Effects of a live yeast culture and enzymes on *in vitro* ruminal fermentation and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 80(9):2045-2051. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76149-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76149-6).
- Lesmeister KE, Heinrichs AJ y Gabler MT. 2004. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science* 87(6):1832-1839. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73340-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73340-8).
- Li Z, Hu Y, Li H, Lin Y, Cheng M, Zhu F y Guo Y. 2024. Effects of yeast culture supplementation on milk yield, rumen fermentation, metabolism, and bacterial composition in dairy goats. *Frontiers in Veterinary Science* 11:1447238. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1447238>.
- Maamouri O y Ben Salem M. 2021. Effect of yeast culture feed supply on growth, ruminal pH, and digestibility of fattening calves. *Food Science & Nutrition* 9(5):2762-2767. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2238>.
- Márquez-Araque AT. 2020. Algunas aplicaciones de la biotecnología en nutrición de rumiantes. *Agroindustria, Sociedad y Ambiente* 1(14):125-157.
- Marrero Y, Galindo J, Castillo Y y Ruiz O. 2020. Desarrollo de aditivos con levaduras para la alimentación de rumiantes en Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 54(4):457-469.
- Mašek T, Mikulec Ž, Valpotić H, Antunac N, Mikulec N, Stojević Z, Filipović N y Pahović S. 2008. Influence of live yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on milk production and composition, and blood biochemistry of grazing dairy ewes during the milking period. *Acta Veterinaria Brno* 77:547-554. <https://doi.org/10.2754/avb200877040547>.
- Narváez-Herrera JP, Riascos-Vallejo AR y Cisneros-Montenegro JM. 2021. Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* en la producción y calidad de leche en bovinos del Valle de Sibundoy, Putumayo, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 32(6):e19977. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.19977>.
- Newbold CJ, McIntosh FM y Wallace RJ. 1998. Changes in the microbial population of a rumen-simulating fermenter in response to yeast. *Canadian Journal of Animal Science* 78(2):241-244. <https://doi.org/10.4141/A97-086>.
- Ollé MA, Fluck AC, Paveglia P, Costa PT, Moreira SM y Brauner CC. 2017. Suplementação com leveduras na alimentação de bovinos. *Revista Eletrônica de Veterinária* 18(12):1-16.
- Piva G, Belladonna S, Fusconi G y Sicbaldi F. 1993. Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components, and milk manufacturing properties. *Journal of Dairy Science* 76(9):2717-2722. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77608-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77608-0).
- Rivas J, Díaz T, Hahn M y Bastidas P. 2008. Efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* sobre la producción de leche al inicio de la lactancia en vacas lecheras. *Zootécnia Tropical* 26(4):421-428.

- Salama AAK, Caja G, Garín D, Albanell E, Such X y Casals R. 2002. Effects of adding a mixture of malate and yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on milk production of Murciano-Granadina dairy goats. *Animal Research* 51:295-303. <https://doi.org/10.1051/animres:2002025>.
- Sodiy-Arce D, González-Martínez R y Martínez-Rangel S. 2004. Efectos de la defaunación sobre la fermentación. Sitio Argentino de Producción Animal. Fecha de consulta 07/01/2025 en https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/11-efectos_defaunacion_sobre_la_fermentacion.pdf.
- Sotillo-Mesanza J, Gutiérrez-Panizo C y Carrizosa-Durán JA. 2009. Ensayos para la investigación: importancia del control lechero caprino. *Revista Electrónica de Veterinaria* 10(3):1-10.
- Stella AV, Paratte R, Valnegri L, Cigalino G, Soncini G, Chevaux E, Dell'Orto E y Savoini G. 2007. Effect of administration of live *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats. *Small Ruminant Research* 67(1):7-13. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.08.024>.
- Suárez-Machín C y Guevara-Rodríguez CA. 2017. Levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de rumiantes. Revisión bibliográfica. *ICIDCA Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar* 51(2):21-30.

Borges-Duran JA, Tovar BR, Salcedo-Montes DJ. 2025. Potencial probiótico de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* para los rumiantes. *Bioagrociencias* 18 (1): 55-62. DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6171>