

Saccharomyces cerevisiae: una nueva alternativa como suplemento alimenticio en el ganado

Karla Michell Fuentes-Gutiérrez, Gilda Olivares-Flores
y Juan Carlos González-Hernández

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia. Morelia, Michoacán. México
Contacto: juan.gh@morelia.tecnm.mx

Resumen. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* tiene aplicaciones en diferentes industrias como en la de la fermentación, alimentos, agricultura, biocombustibles, médica y química, así como en la protección del medio ambiente. Están constituidas por proteínas, glicoproteínas, polisacáridos, fosfatos, lípidos y ácidos nucleicos, su pared celular comprende entre 15 y 25 % de masa seca y sus principales componentes son polisacáridos esencialmente β -glucanos y mananos, que se clasifican como modificadores de la respuesta biológica y como potenciadores de la respuesta inmune. Por estas propiedades que contiene *S. cerevisiae*, es que se ha tenido interés en el uso de la levadura como suplemento nutricional para mejorar el rendimiento del crecimiento, la salud y el bienestar general de los animales, ya que tienen efectos positivos sobre el sistema inmunológico moderando los efectos negativos asociados con el estrés y la enfermedad.

Palabras clave: *S. cerevisiae*, suplemento alimenticio, pared celular.

Introducción

Los ganaderos buscan tecnologías y compuestos naturales para mejorar la inmunidad, el aumento de peso y evitar la suplementación con antibióticos de los animales que pertenecen al ganado vacuno y porcino. Entre estas tecnologías encontramos como una buena alternativa el uso de los componentes de la pared celular de la levadura *S. cerevisiae*, como lo son los β -glucanos y mananos, ya que tienen la capacidad de estimular receptores del sistema inmune innato presentes en la membrana de los enterocitos, de las células M y de las células dendríticas, mejorando la actividad fagocítica de los macrófagos y la actividad antimicrobiana de las células mononucleares y de los neutrófilos (Xu *et al.*, 2012). El artículo ha sido escrito para dar a conocer alternativas en la alimentación para ganado, que favorezcan la salud de los

animales y así evitar la suplementación con antibióticos, por tanto la levadura *S. cerevisiae* y los productos a base de ésta modulan y activan del sistema inmunológico en el ganado, debido a los efectos de los carbohidratos complejos en las células inmunitarias (Majtán *et al.*, 2005).

El suplemento alimenticio a base de levadura *S. cerevisiae* brinda al ganadero una opción para reducir los efectos negativos de morbilidad en el crecimiento, ya que durante el ciclo de vida de los animales que pertenecen al ganado vacuno y porcino puede haber varios eventos estresantes para el animal, los cuales son provocados por patógenos, factores ambientales, estrés nutricional, eventos de reubicación, entornos y período de recepción. Estos sucesos a menudo provocan una mayor susceptibilidad a enfermedades y pérdidas de peso que se traducen en pérdidas económicas para el ganadero.

Descripción taxonómica de las levaduras

Las levaduras son consideradas hongos unicelulares y generalmente sus células son ovaladas, pero también pueden encontrarse en forma esférica, cilíndrica o elíptica. Son mayores que las bacterias, alcanzando un diámetro máximo de entre cuatro y cinco μm . Se reproducen por fisión binaria o gemación y algunas pueden ser dimórficas o bifásicas y crecen como micelio bajo condiciones ambientales especiales (Ochoa y Vázquez, 2014).

La *S. cerevisiae* es una levadura del grupo de los ascomicetos, este grupo incluye más de 6000 especies, entre ellas las *trufas*, las *colmenillas* o el *Penicillium*. En la naturaleza se encuentra sobre sustratos ricos en azúcares o en los exudados y savias dulces de algunas plantas (Cajamarca, 2015). Los constituyentes macromoleculares de la levadura *S. cerevisiae* incluyen proteínas, glicoproteínas, polisacáridos, polifosfatos, lípidos y ácidos nucleicos. Su pared celular comprende entre 15 y 25 % de la masa seca de la célula y sus principales componentes son polisacáridos (80-90 %), esencialmente glucanos y mananos. El contenido de proteínas varía entre el 40 y el 50 % de su peso seco y tienen una excelente calidad en función de su perfil de aminoácidos esenciales (Chacón, 2004).

Beneficios de la levadura como suplemento en los animales

Se sabe que la biomasa de levadura y los productos a base de levadura suelen ser ricos en proteínas y en varios compuestos importantes, como vitaminas y minerales, por tales motivos son de interés adicionarlos a la alimentación de los animales, para reforzar su sistema inmunológico a lo largo de su vida.

La especie de levadura más utilizada como suplemento en la nutrición de ganado vacuno y porcino es la *S. cerevisiae* proveniente de la industria cervecera. En la tabla 1 se muestran diferentes características que tiene la levadura y por lo que se le considera una buena fuente proteica.

Los estudios realizados aportan evidencia de que la levadura actúa como suplemento alimenticio en ganado vacuno y porcino, lo cual lleva a un aumento de peso, al mejoramiento de la respuesta inmune ante diferentes

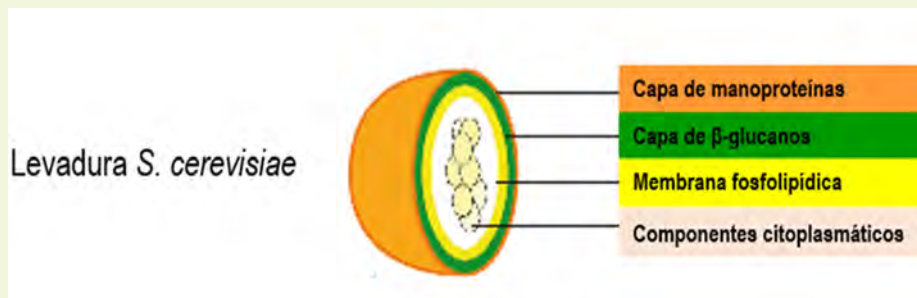


Figura 1. Constituyentes de la levadura *S. cerevisiae* (Tomado y modificado de https://www.3tres3.com/guia333/empresas/lallemmand-bio-sl/agrimos%C2%AE_14)

Especie de levadura	Características
<i>S. cerevisiae</i>	Es la cepa más estudiada para uso en nutrición animal, siendo una cepa de cervecera, comercializada viva y seca, lo que confiere mejor almacenamiento.
	Favorece la degradación y la digestión en el estómago del animal.
	Tiene un elevado contenido de proteínas (46%) de alta digestibilidad, así como un adecuado perfil de aminoácidos esenciales especialmente Lisina y Treonina.
	Es una buena fuente de vitaminas del grupo B, en especial Biotina y Ácido Fólico, y tiene un elevado contenido en fósforo.

Cuadro 1. Características de *S. cerevisiae* para su uso en suplementos alimenticios (González y Pérez, 2014)

enfermedades causadas por distintos microorganismos y además aporta a los ganaderos una opción de alimentación “limpia”, la cual posiblemente pueda reemplazar la suplementación con antibióticos (Broadway et al., 2015).

Aumento de peso

Al suplementar con *S. cerevisiae*, se observa un mayor peso al sacrificio de los animales, el cual parece aumentar la

concentración de bacterias benéficas en el tracto digestivo, lo cual mantiene en óptimo estado las vellosidades intestinales logrando una mejor absorción de nutrientes (Aceijas, 2017). Fink y cols. en 2014, informaron que los productos de levadura mejoraron la salud del ganado de carne durante el período de recepción al llegar al corral de engorde, mientras que Magalhães y cols. en 2008,

describieron que los terneros lecheros suplementados con productos de levadura no necesitaron ser tratados con tanta frecuencia, por lo que la salud y el rendimiento generales mejoraron de una manera en la que la rentabilidad aumentó.

Efecto en la respuesta inmune

La pared celular de la *S. cerevisiae* está compuesta por manano-oligosacáridos y β -glucanos que tienen una influencia importante en la protección contra la colonización de bacterias patógenas y también promueven el crecimiento de macrófagos. También es rica en proteínas y péptidos que, además de tener un perfil de aminoácidos de muy alto valor biológico, también ejercen unos “efectos paranormales” que mejoran la actividad del sistema inmunológico (Cajamarca, 2015). Broadway y cols. en 2015, informaron que la suplementación de la pared celular de levadura en el ganado vacuno mejoró la respuesta a un desafío inmunológico agudo y también Price y cols. en 2010, encontraron que la adición de productos de la fermentación de *S. cerevisiae* en dietas de destete generaron altas ganancias compensatorias después de una infección con *Salmonella*, en comparación con el uso de dietas convencionales de destete.

Uso de antibióticos como promotores del crecimiento vs suplementación con levadura

Se ha demostrado que el suplementar a los animales de ganado con antibióticos incrementa su peso y mejora las conversiones alimenticias, sin embargo, en los últimos años han existido múltiples controversias acerca del empleo de los antibióticos en la dieta de los animales productores de alimento, ya que aquellos que han sido sometidos a dosis de fármacos pueden ser depósitos de bacterias resistentes a los antibióticos y a su vez, estos se pueden transferir a los seres humanos, lo cual provoca una reducción en la eficacia de los medicamentos antimicrobianos para el tratamiento de enfermedades humanas. En los últimos años se han buscado alternativas de alimentación adecuadas con el objetivo de limitar el consumo de antibióticos en los animales destinados a la alimentación, dado que la resistencia a estos se ha catalogado como un problema de salud pública a nivel mundial, donde según la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) no existe ningún sistema

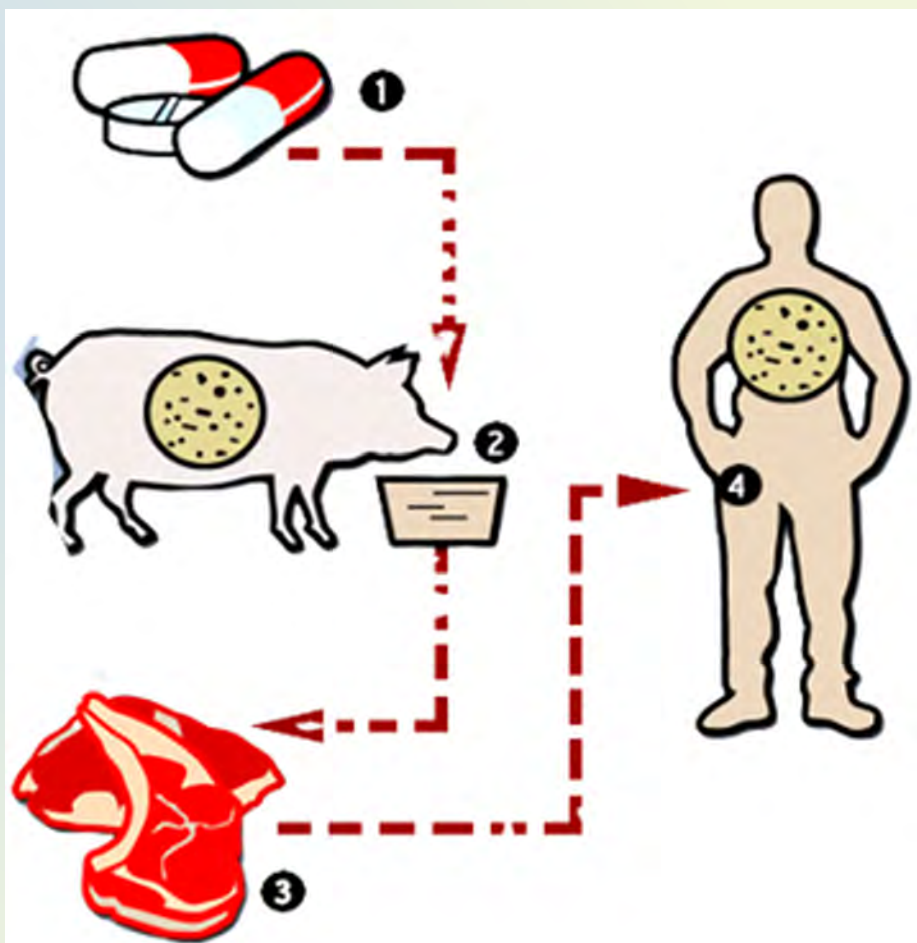


Figura 2. El uso indebido de los antibióticos en la ganadería presenta una amenaza a la resistencia de los antimicrobianos en humanos. Tomado y modificado de <https://btcces.com/la-oms-pide-prohibir-los-antibioticos-promotores-de-crecimiento-en-animales-sanos>.

mundial armonizado de vigilancia sobre el uso y la circulación de antibióticos en el mundo. El suplementar al ganado vacuno y porcino con levadura ha sido una opción para sustituir el uso de antibióticos, ya que se ha comprobado que la alimentación enriquecida con ésta mejora la calidad del canal, la inmunidad, actúa como promotor de crecimiento y mejora la asimilación de nutrientes.

Conclusiones

Las investigaciones afirman que los suplementos alimenticios a base de la pared celular de levadura *S. cerevisiae* tienen resultados prometedores en la salud de los animales de ganado, beneficiando principalmente su sistema inmunológico. La pared celular de dicha levadura además de contener carbohidratos complejos, tiene un elevado contenido de proteínas, aminoácidos esenciales y vitaminas que favorecen a la ganancia de peso del animal y evita la suplementación con antibióticos.

Aunque el uso de la levadura *S. cerevisiae* como suplemento alimenticio para ganado vacuno y porcino resulta una opción prometedora para proporcionar una alimentación "limpia" es necesario mayores investigaciones de campo con el fin de sustentar la investigación documental que aquí se aborda.

Referencias

Aceijas, Q. W. (2017). Uso de *Saccharomyces cerevisiae* en el alimento de cerdos en acabado. Universidad Nacional Agraria.
 Broadway, P. R., Carroll, J. A. & Burdick, S. N. C. (2015). Live yeast and yeast cell wall supplements enhance immune function and performance in food-producing livestock: a review. *Microorganisms*, 3, 417-427.
 Cajamarca, H. W. M. (2015). Utilización de tres niveles de *Saccharomyces cerevisiae* como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros. Universidad Politécnica Salesiana.
 Chacón, A. (2004). Perspectivas actuales de la proteína unicelular (SCP) en la agricultura e industria. *Agronomía Mesoamericana*, 15, 93-106.
 González, S. M. I. & Pérez, P. O. (2014). Evaluación de un suplemento nutricional a base de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) para ganancia

de peso en terneros de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
 Magalhães, V. J. A., Susca, F., Lima, F. S., Branco, A. F., Yoon, I. & Santos, J. E. P. (2008). Effect of feeding yeast culture on performance, health, and immunocompetence of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 91, 1497-1509.
 Majtán, J., Kogan, G., Kováčová, E., Bíliková, K. & Simuth, J. (2005). Stimulation of TNF-alpha release by fungal cell wall polysaccharides. *Zeitschrift fuer Naturforschung C*, 60, 921-926.
 Ochoa, J. & Vázquez, R. (2004). Las levaduras marinas como herramientas científicas y biotecnológicas. Marine yeasts as Scientific and Biotechnology tools. *Universidad y Ciencia* 1, 39-50.
 Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE). Disponible en: <https://www.oie.int/es/hacia-una-mejor-vigilancia-del-uso-de-antibioticos-en-el-ambito-de-la-sanidad-animal/>.
 Price, K. L., Totty, H. R., Lee, H. B., Utt, M. D., Fitzner, G. E., Yoon, I., Ponder, M. A. & Escobar, J. (2010). Use of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on growth performance and microbiota of weaned pigs during *Salmonella* infection. *Journal of Animals Science*, 88, 3896-3908.
 Xu, X., Yasuda, M., Mizuno, M. & Ashida, H. (2012). β -Glucan from *Saccharomyces cerevisiae* reduces lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW264.7 macrophages. *Biochimica et Biophysica Acta*, 10, 1656-1663.



Revista

Milenaria,
Ciencia y arte



LINEAMIENTOS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

1. La Revista Milenaria recibe propuestas originales de divulgación, relacionadas con la ciencia y el arte, de temática libre. Los trabajos deberán tratar sobre hallazgos científicos, expresiones artísticas o presentar reflexiones sobre temas sociales, en un lenguaje claro y sencillo.
2. Los textos que deseen publicar, deben enviarse directamente a nuestro sitio web, previo registro del autor correspondiente en : <https://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/about/submissions>.

La extensión de los manuscritos tendrá un máximo de 1500 palabras (5 cuartillas), deberán estar escritos por tres autores como máximo en formato Word de 12 puntos compatible con el sistema Windows. Se recomienda incluir figuras con un pie descriptivo adecuado. Revise los trabajos previos en:

<http://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/issue/archive>

3. Es requisito señalar las referencias en el sistema de la American Psychological Association (APA), de la forma siguiente:

Las citas en el texto deben seguir el formato de apellido del autor y fecha de la obra incluidas en paréntesis dentro de la oración, Por ejemplo: Por otro lado, la depresión prenatal presenta una prevalencia del 20%, siendo mayor en la segunda mitad del embarazo (Lara et al., 2015).

La lista de referencias deberán incluir únicamente las obras que fueron citadas en el texto y que hayan sido publicadas. Las referencias se presentarán en orden alfabético, sin enumeración ni viñetas, y en caso de más de una referencia del mismo autor/es deberán registrarse en orden cronológico.

Artículos: Apellidos, A. A., Apellidos, B. B. & Apellidos, C. C. (año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen (número): pp. xx-xx. doi: xx.xxxxxxx

Hernández-Calderón E. (2014). Genes Reporteros Bioluminiscentes, premio nobel para las medusas. *Milenaria, Ciencia y Arte*, UMSNH, 6: 6-8.

Libros: Apellidos, A. A. (año). Título. Edición. Ciudad: Editorial.
 Bonavit J. (1958). Historia del Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. 4ª Ed. Morelia Mich. Méx.: Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo.

Capítulos de libro: Apellidos, A. A. & Apellidos, B. B. (año). Título del capítulo. En A. A. Apellidos (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad: Editorial.
 Ferrer, J. C. (2008). Osamu Shimomura, Martin Chalfie y Roger Y. Tsien, premios Nobel de Química 2008: «por el descubrimiento y desarrollo de la proteína verde fluorescente, GFP». En: *Anales de la Real Sociedad Española de Química* (No. 4, pp. 276-279). Real Sociedad Española de Química.

4. No se publicarán los textos donde se transcriban citas de otros autores o propias publicadas en otras fuentes, sin hacer el señalamiento preciso.
5. Con las propuestas, se deberán incluir datos personales del autor(es), incluyendo adscripción y medios para establecer comunicación.
6. Los trabajos serán revisados por pares evaluadores, mediante un sistema doble ciego en nuestra plataforma Open Journal System (OJS).

Una vez emitido el dictamen, se notificará al autor por correo electrónico el resultado del proceso correspondiente.

Comité Editorial

Facultad de Salud Pública y Enfermería, UMSNH