

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 36

21.1

FECHA	miércoles, 12 de abril de 2023
--------------	--------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Buendía Gutiérrez	Yeimmy Constanza	1069762475

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Patiño Fonnegra	Felipe

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 36

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Probióticos como alternativa alimentaria en cerdos destetados: artículo de revisión

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

23/02/2023

NÚMERO DE PÁGINAS

19


DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1 cerdos	pigs
2. disbiosis	dysbiosis
3. destete	weaning
4. patógenos	pathogens
5. probióticos	probiotics
6. porcicultura	Pig farming


FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2


*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 36


- Barba Vidal, E., Martín-Orúe, S. M., y Castillejos, L. (2019). Practical aspects of the use of probiotics in pig production: A review. In *Livestock Science* (Vol. 223, pp. 84–96). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.02.017>
- Bogere, P., Choi, Y. J., y Heo, J. (2019). Probiotics as alternatives to antibiotics in treating post-weaning diarrhoea in pigs: Review paper. In *South African Journal of Animal Sciences* (Vol. 49, Issue 3, pp. 403–416). South African Bureau for Scientific Publications. <https://doi.org/10.4314/sajas.v49i3.1>
- Cao, S., Hou, L., Sun, L., Gao, J., Gao, K., Yang, X., Jiang, Z., y Wang, L. (2022). Intestinal morphology and immune profiles are altered in piglets by early-weaning. *International Immunopharmacology*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2022.108520>
- Choudhury, R., Middelkoop, A., de Souza, J. G., van Veen, L. A., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Bolhuis, J. E., y Kleerebezem, M. (2021). Impact of early-life feeding on local intestinal microbiota and digestive system development in piglets. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83756-2>
- Correa, F., Luise, D., Bosi, P., y Trevisi, P. (2022). Weaning differentially affects the maturation of piglet peripheral blood and jejunal Peyer's patches. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05707-9>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 36

- Ding, S., Yan, W., Ma, Y., y Fang, J. (2021). The impact of probiotics on gut health via alternation of immune status of monogastric animals. In *Animal Nutrition* (Vol. 7, Issue 1, pp. 24–30). KeAi Communications Co.
<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.11.004>
- Duarte, M. E., Tyus, J., y Kim, S. W. (2020). Synbiotic effects of enzyme and probiotics on intestinal health and growth of newly weaned pigs challenged with enterotoxigenic F18+ Escherichia coli. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 573.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00573/full>
- Du, W., Xu, H., Mei, X., Cao, X., Gong, L., Wu, Y y Li, W. (2018). Probiotic Bacillus enhance the intestinal epithelial cell barrier and immune function of piglets. *Beneficial microbes*, 9(5), 743-754.
<https://doi.org/10.3920/BM2017.0142>
- Geng, T., He, F., Su, S., Sun, K., Zhao, L., Zhao, Y., Bao, N., Pan, L., y Sun, H. (2021). Probiotics Lactobacillus rhamnosus GG ATCC53103 and Lactobacillus plantarum JL01 induce cytokine alterations by the production of TCDA, DHA, and succinic and palmitic acids, and enhance immunity of weaned piglets. *Research in Veterinary Science*, 137, 56–67.
<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.04.011>
- Giraldo Carmona, J., Narváez Solarte, W., y Díaz López, E. (2015). Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Biosalud*, 14(1), 81-90.
<http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v14n1/v14n1a09.pdf>

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 36

- Gresse, R., Chaucheyras-Durand, F., Fleury, M. A., Van de Wiele, T., Forano, E., y Blanquet-Diot, S. (2017). Gut Microbiota Dysbiosis in Postweaning Piglets: Understanding the Keys to Health. In *Trends in Microbiology* (Vol. 25, Issue 10, pp. 851–873). Elsevier Ltd.
- <https://doi.org/10.1016/j.tim.2017.05.004>
- Hu, C., Patil, Y., Gong, D., Yu, T., Li, J., Wu, L., Liu, X., Yu, Z., Ma, X., Yong, Y., Chen, J., Gooneratne, R., y Ju, X. (2022). Heat Stress-Induced Dysbiosis of Porcine Colon Microbiota Plays a Role in Intestinal Damage: A Fecal Microbiota Profile. *Frontiers in Veterinary Science*, 9.
- <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.686902>
- Hu, J., Park, J. H., y Kim, I. H. (2022). Effect of dietary supplementation with *Lactobacillus plantarum* on growth performance, fecal score, fecal microbial counts, gas emission and nutrient digestibility in growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 290, 115295.
- <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115295>
- Hume, M. E. (2011). Historic perspective: Prebiotics, probiotics, and other alternatives to antibiotics. *Poultry Science*, 90(11), 2663–2669.
- <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01030>
- Komlatsky, G. v., Slozhenkina, M. I., Elizbarov, R. v., Mosolov, A. A., Frolova, M. v., y Miroshnik, A. S. (2022). Organic pig farming as part of green

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 36


economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 965(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/965/1/012030>

Lan, R., y Kim, I. (2020). Enterococcus faecium supplementation in sows during gestation and lactation improves the performance of sucking piglets. *Veterinary Medicine and Science*, 6(1), 92-99. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/vms3.215>

Lee, H. J., Noh, H. T., Paradhita, D. H. V., Joo, Y. H., Lee, S. S., Choi, J. S., Kim, D. H., Kim, S. K., y Kim, S. C. (2021). Impact of supplementary microbial additives producing antimicrobial substances and digestive enzymes on growth performance, blood metabolites, and fecal microflora of weaning pigs. *Animals*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/ani11051217>

Luise, D., Bertocchi, M., Motta, V., Salvarani, C., Bosi, P., Luppi, A., y Trevisi, P. (2019). Bacilo sp. La suplementación con probióticos disminuye la infección por Escherichia coli F4ac en cerdos destetados susceptibles al influir en la respuesta inmune intestinal, la microbiota intestinal y la metabolómica sanguínea. *Revista de ciencia animal y biotecnología*, 10 (1), 1-16.

Markowiak, P., y Ślizewska, K. (2018). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. In *Gut Pathogens* (Vol. 10, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 36


Molist, F., van Oostrum, M., Pérez, J. F., Mateos, G. G., Nyachoti, C. M., y Van Der Aar, P. J. (2014). Relevance of functional properties of dietary fibre in diets for weanling pigs. In *Animal Feed Science and Technology* (Vol. 189, pp. 1–10). <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.12.013>

Morales Oñate, V., Morales Oñate, B. (2020). Probióticos Como Aditivos Dietéticos Para Cerdos. Una Revisión/Probiotics as Dietetic Additives for Pigs. A Review. *KnE Engineering*. <https://doi.org/10.18502/keg.v5i2.6267>

Palkovicsné Pézsa, N., Kovács, D., Gálfi, P., Rácz, B., y Farkas, O. (2022). Effect of *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 on Gut Barrier Function, Internal Redox State, Proinflammatory Response and Pathogen Inhibition Properties in Porcine Intestinal Epithelial Cells. *Nutrients*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/nu14071486>

Peng, X., Zhou, Q., Wu, C., Zhao, J., Tan, Q., He, Y., Hu, L., Fang, Z., Lin, Y., Xu, S., Feng, B., Li, J., Zhuo, Y., van Ginneken, C., Jiang, X., Wu, D., y Che, L. (2022). Effects of dietary supplementation with essential oils and protease on growth performance, antioxidation, inflammation and intestinal function of weaned pigs. *Animal Nutrition*, 9, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.12.003>

Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación ESTUDIO FAO ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.
(n.d).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 36


Ribeiro, D. M., Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Carvalho, D. F. P., Costa, M., Martins, C. F., Lemos, J. P. C., Mourato, M., Gueifão, S., Delgado, I., Carvalho, P., Coelho, D., Coelho, I., Freire, J. P. B., Almeida, A. M., y Prates, J. A. M. (2022). Influence of Feeding Weaned Piglets with *Laminaria digitata* on the Quality and Nutritional Value of Meat. *Foods*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/foods11071024>

Roselli, M., Pieper, R., Rogel-Gaillard, C., de Vries, H., Bailey, M., Smidt, H., y Lauridsen, C. (2017). Immunomodulating effects of probiotics for microbiota modulation, gut health and disease resistance in pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 233, 104–119. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.07.011>

Rybarczyk, A., Bogusławska-Wąs, E., y Pilarczyk, B. (2021). Carcass and pork quality and gut environment of pigs fed a diet supplemented with the bokashi probiotic. *Animals*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/ani11123590>

Soler, C., Goossens, T., Bermejo, A., Migura-García, L., Cusco, A., Francino, O., y Fraile, L. (2018). Digestive microbiota is different in pigs receiving antimicrobials or a feed additive during the nursery period. *PLoS ONE*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197353>

Trubnikov, D. v., Gorobets, A. Y., Trubnikova, E. v., Kartashov, M. I., y Belous, A. S. (2020). Evaluating the efficiency of Enzyme-enriched Enzymesporine probiotic feed additive and its impact on the productive properties of pigs in

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 36

the fattening process. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 548(8). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/8/082089>

Trujillo-Díaz, J., Díaz-Piraquive, F. N., Herrera, M. M., y Gómez Acero, J. (2021).

Identification of pig farm practices in the central Andean region of

Colombia. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 22(2).

https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num2_art:1535

Zira, S., Rööös, E., Ivarsson, E., Friman, J., Møller, H., Samsonstuen, S., Olsen, H.

F., y Rydhmer, L. (2022). An assessment of scenarios for future pig

production using a One Health approach. *Livestock Science*, 260.

<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104929>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 36

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El destete es hoy en día una práctica habitual que permite aumentar el rendimiento productivo de las explotaciones porcinas. Se considera al destete precoz como uno de los períodos más críticos en la producción porcina, ya que los lechones suelen verse seriamente afectados por el excesivo crecimiento de patógenos. Por lo tanto, los productores se enfrentan al desafío de superar esta situación en un contexto de crecientes restricciones en el uso de antibióticos. En este sentido, se realizan actualmente grandes esfuerzos para encontrar estrategias que ayuden a los lechones a superar los retos del destete. Una de esas estrategias es el uso de probióticos, debido a los beneficios que aportan en el crecimiento, colonización intestinal, digestibilidad, aprovechamiento de nutrientes y fortalecimiento de sistema inmunológico de los animales.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente artículo se centró en realizar una revisión de literatura científica, cuyos resultados permiten comprobar los efectos positivos de la suplementación con probióticos para reducir la gravedad y la incidencia de la diarrea postdestete (PWD), así mismo, establecer que los probióticos más utilizados son: *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Enterococcus faecium*, los cuales se han convertido en herramientas alternativas para evitar problemas en el destete, como por ejemplo, la disbiosis.

Weaning is today a common practice that allows increasing the productive performance of pig farms. Early weaning is considered one of the most critical periods in pig production, as piglets are often severely affected by pathogen overgrowth. Therefore, producers face the challenge of overcoming this situation in a context of increasing restrictions on the use of antibiotics. In this sense, great efforts are currently being made to find strategies that help piglets to overcome the challenges of weaning. One of these strategies is the use of probiotics, due to the benefits they provide in growth, intestinal colonization, digestibility, use of nutrients and strengthening of the waterproof system of animals.

Taking into account the above, this article focused on conducting a review of scientific literature, which results allow us to verify the positive effects of probiotic supplementation to reduce the severity and incidence of post-weaning diarrhea (PWD), likewise, establish that the most used probiotics are: *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Enterococcus faecium*, which have become alternative tools to avoid problems at destination, such as dysbiosis.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 36

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN


Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 36

autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO x


En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 13 de 36

patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 36



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. probióticos como alternativa alimentaria.pdf	texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Yeimmy Constanza Buendia gutierrez	

21.1-51-20

Probióticos Como Alternativa Alimentaria en Cerdos Destetados: Artículo de Revisión

Resumen

El destete es hoy en día una práctica habitual que permite aumentar el rendimiento productivo de las explotaciones porcinas. Se considera al destete precoz como uno de los períodos más críticos en la producción porcina, ya que los lechones suelen verse seriamente afectados por el excesivo crecimiento de patógenos. Por lo tanto, los productores se enfrentan al desafío de superar esta situación en un contexto de crecientes restricciones en el uso de antibióticos. En este sentido, se realizan actualmente grandes esfuerzos para encontrar estrategias que ayuden a los lechones a superar los retos del destete. Una de esas estrategias es el uso de probióticos, debido a los beneficios que aportan en el crecimiento, colonización intestinal, digestibilidad, aprovechamiento de nutrientes y fortalecimiento de sistema inmunológico de los animales.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente artículo se centró en realizar una revisión de literatura científica, cuyos resultados permiten comprobar los efectos positivos de la suplementación con probióticos para reducir la gravedad y la incidencia de la diarrea posdestete (PWD), así mismo, establecer que los probióticos más utilizados son: *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Enterococcus faecium*, los cuales se han convertido en herramientas alternativas para evitar problemas en el destete, como por ejemplo, la disbiosis.

Palabras clave: cerdos, disbiosis, destete, patógenos, probióticos

Introducción

El microbiota del tracto gastrointestinal (TGI) de los animales juega un papel clave en el proceso digestivo normal y el bienestar animal (Trubnikov et al., 2020). Sin embargo, en el momento del destete pueden ocurrir algunos problemas digestivos que afectan dicho proceso, como por ejemplo: inflamación intestinal transitoria y disbiosis intestinal (Correa et al., 2022). Estas afectaciones se producen ya que los intestinos de los animales, especialmente aquellos en su etapa de lactancia o destete, son particularmente vulnerables a patógenos de diferentes fuentes (dieta, ambiente, alimentación o la madre), de ahí que la utilización de probióticos se esté utilizando de manera generalizada para reducir la propagación de estos patógenos (Ding et al., 2021).

Los probióticos hacen parte de los microorganismos vivos que favorecen a otros seres vivos (Hume, 2011). Cuando se adicionan en cantidades adecuadas influyen benéficamente en la salud del huésped, siendo los aditivos alimentarios más estudiados, debido a sus múltiples beneficios (Morales y Oñate, 2020). En las producciones pecuarias, se buscan actualmente compuestos que mejoren la inmunidad del huésped y que no tengan efectos secundarios o trazas en los productos de origen animal (Giraldo et al., 2015). Es así como los probióticos se convierten en

una alternativa natural que permite aumentar los parámetros productivos, dado que tienen un perfil apto por su efecto transformador de la microbiota del tracto gastrointestinal, aportándole así grandes beneficios al huésped (Giraldo et al., 2015).

La inclusión de probióticos es eficaz para estimular el sistema inmunitario en lechones en la etapa del destete (Rybarczyk et al., 2021). Por lo tanto, el objetivo de la presente revisión de literatura científica fue el de actualizar la información referente a la acción de los probióticos y su uso como alternativa nutricional en animales de producción como los cerdos. Para ello se realizó una búsqueda de artículos científicos publicados en diferentes bases de datos disponibles como: Science Direct, Scopus y Elsevier, desde 2011 hasta 2022. Las palabras clave que se usaron en la búsqueda fueron: destete, cerdos, producción, probióticos y disbiosis. Se analizó la discusión y resultados de estas investigaciones y se seleccionaron los que cumplían con los requisitos para ser incluidos en el desarrollo del documento.

Porcicultura

La producción porcina representa el 33% de la producción mundial de carne y es el segundo sector productivo más amplio por volumen, seguido de la producción avícola (Zira et al., 2022). El consumo per cápita de carne en Colombia es de 12,2 kg /Hab., según la Asociación Nacional de Porcicultura, la producción nacional tiene como objetivo suplir la demanda interna. Aunque otras producciones, como la producción bovina, está en aumento constante, la producción porcina sigue creciendo y se concentra principalmente en departamentos como Antioquia, Córdoba, Cundinamarca, Valle del Cauca y Meta (Trujillo et al., 2021).

En Europa, el país líder en cría de cerdos es Dinamarca, siendo este uno de los primeros países que adoptaron voluntariamente la prohibición sobre el uso de antibióticos-estimulantes del crecimiento en granjas de engorde. Mientras que, en el continente asiático, China y Japón son los mayores consumidores de esta carne. En estos países los habitantes son muy responsables de su salud, razón por la cual son los principales compradores de carne de cerdo a Europa, un continente que también tiene países como Alemania, el cual viene desarrollando programas encaminados a obtener carne de la máxima calidad mediante la creación de condiciones de vida más cómodas para los animales y alternativas nutricionales que buscan evitar el uso de antibióticos para combatir patógenos y así producir carne orgánica (Koslatsky et al., 2022).

Destete

El destete se considera uno de los eventos más importantes en la etapa temprana de desarrollo de la vida del cerdo, ya que en esta etapa el animal deja de lactar y se debe separar de la madre para empezar a alimentarse de alimento sólido, esta práctica se realiza en producciones porcinas donde hay madres gestantes. Una vez finalizado el destete, los lechones son llevados a otras granjas y son seleccionados como reproductores, en este proceso los lechones sufren un estrés social, nutricional y ambiental (Peng et al., 2022).

El proceso de destete comprende dos fases, la primera fase, que es la fase aguda, dura alrededor de una semana después del destete y se caracteriza por cambios

marcados en la estructura y función del tracto gastrointestinal (TGI), además de una disminución en la ingesta de alimento. La segunda fase es regenerativa y es la etapa del acostumbramiento del cerdo a una dieta sólida, en ésta hay una serie de cambios a nivel fisiológico, como el crecimiento de vellosidades en el colon entre otros (Peng et al., 2022).

En la segunda fase también hay una etapa de inmunidad relativamente pobre donde los lechones pasan de comer alimentos líquidos a alimentos sólidos y hay un cambio muy importante donde dejan de depender de los anticuerpos adquiridos de la madre, y empiezan a depender de su propio sistema inmunológico (Molist et al., 2014). Este cambio afecta el sistema digestivo que en este tiempo es muy débil y los lechones empiezan a ser vulnerables a microorganismos, como: *Escherichia coli*, *clostridium perfringens* y *salmonella*. Siendo estos microorganismos los principales responsables de pérdidas de animales en las granjas, debido a que ocasionan diarreas que muchas veces no se saben manejar (Geng et al., 2021).

Destete natural

El destete natural del cerdo ocurre alrededor de las 17 semanas después del nacimiento en un escenario de no producción, donde el cerdo en su comportamiento natural tendrá la elección de separarse de la madre para empezar a alimentarse de alimento sólido, el destete es una de las etapas más críticas de la producción ya que si

no se tiene un buen manejo, sanidad y alternativas de alimentación, la productividad disminuye y las pérdidas económicas aumentan (Gresse et al., 2017).

Destete Comercial

Teniendo en cuenta que la industria siempre busca mayor productividad, el destete en las granjas porcinas suele realizarse entre los 15 y los 28 días de edad para optimizar la producción y también para bloquear eficazmente la transmisión de enfermedades entre cerdos reproductores y lechones. Así mismo, se busca con ello reducir la transmisión vertical de enfermedades de las cerdas a los lechones, lo que a su vez permite mejorar la fertilidad de las cerdas y la utilización del espacio. Cabe señalar que un destete tardío, es decir, que supera los 28 días, puede acarrear problemas sanitarios, cuando, por ejemplo, no hay un buen manejo de las diarreas que suelen presentar los lechones que tienen un sistema inmunológico débil (Gresse et al., 2017).

Disbiosis

El cambio abrupto que se genera luego del destete en el cerdo, de pasar a estar con la madre e ingerir alimento líquido, a pasar a separarse de la madre e ingerir alimento sólido a una temprana edad, genera algunas complicaciones, entre estas, una enfermedad denominada disbiosis la cual es un desequilibrio en la microflora del tracto gastrointestinal, concentrado en el íleon y en el colon (Choudhury et al., 2021). En los lechones, la transición al destete se asocia con una alteración en la microbiota intestinal, donde hay una disminución de la presencia de bacterias anaeróbicas obligadas, que hacen parte de las clases *Clostridia* y *bacteroidia*, y un aumento en la

presencia de bacterias anaeróbicas facultativas como las *Enterobacteriaceae* (Gresse et al., 2017). La disbiosis también puede generarse por efectos como el estrés, mencionan C. Hu et al., (2022) .en su estudio sobre el estrés por calor en cerdos, que la temperatura anal, la diarrea y la expresión de algunas proteínas aumentan significativamente en cerdos sometidos a estrés ambiental, es decir, que hay algunos factores como el calor, que pueden desencadenar problemas digestivos en el cerdo, lo que degenera en enfermedades como la disbiosis. Esta enfermedad podría catalogarse como el principal problema que enfrenta la industria porcina, pues se genera una gama limitada de serotipos enterotoxigénicos de *E. coli* que se adhieren al epitelio intestinal y liberan enterotoxinas específicas del TGI provocando una diarrea hipersecretora (Molist et al., 2014).

Problemas Digestivos

Según la etapa del destete, se pueden generar varios problemas digestivos como la inflamación intestinal y una respuesta proinflamatoria sistémica., muchas de estas complicaciones provienen de enfermedades bacterianas que posteriormente causan diarrea mortal. Otros problemas que se generan son la anorexia, causada por baja ingesta de alimento debido al estrés que genera el destete en los animales; pero el principal problema en las producciones porcinas, en la etapa del destete, es la disbiosis, que como ya se mencionaba anteriormente, al no ser manejada oportunamente puede causar altas pérdidas en producciones con altas densidades (Molist et al., 2014).

Para evitar la pérdida de animales en las granjas, debido a problemas digestivos o enfermedades como la disbiosis, se viene implementando el uso de probióticos que buscan garantizar la inmunidad intestinal, sin embargo, la desinformación de los productores sobre los beneficios de los probióticos en el sistema inmunológico del intestino que protege al animal de microorganismos patógenos y macromoléculas potencialmente dañinas al cuerpo, sigue siendo un problema constante en la industria porcina (Cao et al., 2022). De ahí la necesidad de ampliar el conocimiento que sobre los probióticos se tiene hasta el momento y seguir implementando en las granjas porcinas, el uso de probióticos de manera generalizada para evitar las consecuencias que trae consigo enfermedades como la disbiosis.

Probióticos

El término “probiótico” proviene de dos palabras griegas (“pro” “bios”) que significa (“ para la vida”) el primer avance en investigación sobre los probióticos se encontró en 1907 en un estudio que estableció que las bacterias pueden traer consigo beneficios en la microflora intestinal natural (Markowiak y Ślizewska, 2018), sin embargo, el término probiótico fue citado y conceptualizado por primera vez por Lilly y Stillwell en 1965 para describir las sustancias producidas por un microorganismo que estimula el crecimiento de otro. Este concepto evolucionó y, en el año 2001, la FAO y la Organización Mundial de la Salud crearon una comisión para esclarecer dicho concepto, es así como en la actualidad para definir un probiótico, se utiliza la definición emitida por las organizaciones mencionadas, la cual define a los probióticos, como microorganismos vivos que al ser administrados

en cantidades adecuadas proporcionan o generan efectos benéficos en la salud del huésped (Morales y Morales, 2020).

En el pasado, el uso de antimicrobianos ha sido una herramienta fundamental para prevenir y controlar trastornos digestivos durante el destete, es decir, que se ha venido reportando desde tiempo atrás, los cambios benéficos en la microbiota intestinal de los cerdos, después de complementar su dieta con antimicrobianos (Soler et al., 2018). Sin embargo, y debido a los problemas asociados a la resistencia a los antimicrobianos, en la actualidad se ha sugerido a los probióticos como una buena alternativa para combatir los aspectos de dicha resistencia, ya que los probióticos pueden influir en la microbiota intestinal y tener efectos inmunomoduladores que pueden variar según el tipo de probióticos, tiempo, método de administración entre otros (Roselli et al., 2017).

Beneficios de los Probióticos

Los probióticos también llamados aditivos microbianos suplementarios, son capaces de potenciar las respuestas inmunitarias y atenuar el daño intestinal, mejorando así el rendimiento de los lechones en su etapa de destete. Los probióticos tienen la capacidad de reemplazar el uso de antibióticos, además, combinados con prebióticos específicos han demostrado un beneficio superior para la salud. Actualmente hay una amplia gama de probióticos disponible comercialmente para complementar las dietas de los cerdos, con el objetivo principal de reducir el impacto

de las infecciones bacterianas patógenas directa o indirectamente, a través, de efectos positivos sobre la función inmune del huésped (Lee et al., 2021).

Teniendo en cuenta los artículos objeto de estudio, cabe destacar algunos de los beneficios que sobre el uso de probióticos, encontraron estas investigaciones. En uno de ellos se encontró que *Lactobacillus rhamnosus* y *Lactobacillus plantarum* pueden regular los niveles de citoquinas al reducir la acumulación de ácidos succínico y palmítico y aumentar la acumulación de TCDA y DHA, mejorando así la inmunidad de los lechones destetados (Geng et al, 2021). En otro se estableció igualmente, que la dosis creciente de suplemento de *Lactobacillus plantarum* aumentó linealmente el peso corporal de los cerdos en crecimiento y también que la inclusión en la dieta de *L. plantarum* redujo linealmente ($P = 0,045$) la concentración de emisiones de amoníaco fecal (NH_3). Determinando que *L. plantarum* es eficaz para mejorar el rendimiento del crecimiento en las semanas 3 y 6 ($P = 0,028$, $P = 0,037$) respectivamente, como también optimizar los recuentos fecales de *Lactobacillus plantarum*, la digestibilidad de los nutrientes y reducir la concentración fecal de NH_3 en cerdos en crecimiento. (Hu, J et al, 2022) Mientras que otra investigación determinó que *Pediococcus acidilatic* y *Lactobacillus plantarum* produjeron actividad antimicrobiana, mientras que *Bacillus subtilis*, *B. subtilis* y *Saccharomyces cerevisiae* produjeron actividad enzimática digestiva (Lee, 2021).

En el estudio de (Luise et al, 2019), se evaluó el efecto de la suplementación con *Bacillus amyloliquefaciens* o *Bacillus subtilis* sobre el crecimiento, la salud, la inmunidad, la funcionalidad intestinal y el perfil microbiano de cerdos después del

destete y se encontró que el tratamiento con *Bacillus subtilis* puede reducir la infección por *Enterotoxigenic escherichia coli* en lechones destetados, disminuyendo la diarrea e influyendo en el perfil transcriptómico de la mucosa.

En un trabajo similar se analizaron los efectos del probiótico *Bacillus amyloliquefaciens* en la dieta de lechones como alternativa a los antibióticos (aureomicina), principalmente sobre la barrera epitelial intestinal y la función inmune, estableciendo que entre algunos de los beneficios están, la disminución significativa del nivel de citoquinas en el hígado, además de la reducción significativa de la expresión génica del factor nuclear kappa beta (NFκB)-p50 y el receptor tipo Toll (TLR)6. En conjunto, entre los beneficios más importantes están el de aumentar la barrera de células epiteliales intestinales y la función inmunológica al mejorar la estructura de la mucosa intestinal (Du et al, 2018).

En otra investigación se comprobó que, *Enterococcus faecium* tiene múltiples efectos beneficiosos sobre la integridad celular, la permeabilidad paracelular y la producción intracelular, también en las secreciones de citocinas proinflamatorias, además puede inhibir la adhesión de patógenos de *Salmonella typhimurium* y *Escherichia coli* en las células epiteliales porcinas. Por lo tanto, se sugiere que *E. faecium* es un candidato probiótico prometedor para uso humano y animal (Palkovicsné et al, 2022).

Teniendo en cuenta que *E. coli* afecta en gran medida la salud intestinal y el rendimiento del crecimiento de los cerdos en etapa de destete, otro estudio estableció que la suplementación dietética de Xilanasa y *Bacillus sp* como simbiótico, mejoró el

rendimiento del crecimiento al aumentar la abundancia relativa de bacterias beneficiosas en el intestino delgado, reducir la diarrea, reducir el estrés oxidativo y aumentar la altura de las vellosidades en el intestino. El simbiótico mostró beneficios potenciales en el rendimiento del crecimiento, reduciendo la diarrea, la respuesta inmune y el estado de estrés oxidativo en el intestino delgado, lo que lleva a una función protectora en el epitelio intestinal (Duarte et al, 2020).

Uno de los estudios dedicados a analizar los beneficios del uso de probióticos *in vitro*, comprueba que el aditivo probiótico *Enzymesporine* enriquecido con tripsina microencapsulado tiene un impacto positivo en el metabolismo de los cerdos, en comparación con un aditivo probiótico no encapsulado. Por lo tanto, este aditivo microencapsulado se recomienda para su uso en la cría de animales como la más prometedora para el aumento de la productividad, ya que se mostró que la tasa de supervivencia de la microflora probiótica en las condiciones fisiológicas simuladas alcanza el 100% (Trubnikov et al., 2020).

La investigación de (Ding et al, 2021) también menciona que los probióticos, tienen un efecto positivo en la inmunidad intestinal al regular la composición y la actividad de los microbios intestinales. Además, que los probióticos igualmente mejoran la digestión y la absorción de nutrientes y así mismo mejoran la respuesta inmune, al aumentar el contenido de microorganismos benéficos para el intestino e inhibir las bacterias patógenas.

Especies utilizadas como probióticos

Lactobacillus plantarum

Uno de los probióticos más utilizados en la industria, es el *Lactobacillus plantarum*; en un estudio sobre la capacidad de la administración conjunta de los probióticos *L. rhamnosus* y *L. plantarum* para estimular las respuestas inmunitarias y mejorar la salud intestinal durante la etapa de destete de los lechones, sus autores, Geng et al (2021) afirman que la administración de variantes de cepas de *L. plantarum* lograron mejorar eficazmente el rendimiento del crecimiento de los lechones destetados y evitaron los trastornos inmunitarios relacionados con el estrés post destete. Esta información coincide con el trabajo de Barba et al (2019) quienes confirman que mejoró a gran escala, el rendimiento del crecimiento morfología intestinal y los índices inmunológicos de lechones destetados. Por otra parte, J. Hu et al (2022) mencionan en su investigación, que uno de los efectos positivos de añadir *L. plantarum* como aditivo en la alimentación se debe a la capacidad de descomponer proteínas, azúcar, vitaminas, sintéticas y compuestas de los alimentos, lo que le permite hacer una mejor digestión y absorción.

Convirtiéndose así en uno de los más utilizados; cabe anotar que cada cepa tiene un efecto específico, es decir, que dependiendo del resultado que se quiere ver, así mismo será la utilización de los probióticos.

Saccharomyces cerevisiae

Es un probiótico muy común y utilizado en producciones de animales monogástricos, en su estudio de revisión, Barba et al (2019) encontraron que, junto

con otros probióticos, el *Saccharomyces cerevisiae*, ha sido probado con resultados positivos en el rendimiento y crecimiento de los cerdos, el estado antioxidante, la función inmune entre otros efectos. En otros estudios, se evidencia que *S. cerevisiae* suministrado en la dieta, redujo la diarrea en los lechones y la duración de la diarrea aumento los niveles de igA e inhibió la colonización de *E. coli*, al ser inhibidos, desaparece la diarrea causada por *E. coli* y disminuye el periodo crítico del destete, el cual produce altas mortalidades. Siendo así *S. cerevisiae* una alternativa optima en lechones para disminuir la diarrea entérica (Ding et al., 2021).

Enterococcus faecium

Se usa ampliamente como probiótico para mejorar el equilibrio microbiano intestinal. En la actualidad hay licencia para su uso en animales de granja y se utiliza mucho en cerdas y lechones por su efecto beneficioso sobre el sistema inmunitario (Palkovicsné et al., 2022). En un estudio realizado por (And y Kim, *sf*) se realizó una suplementación con *E. faecium*, en cerdas durante la gestación y lactación para evaluar el rendimiento de los lechones lactantes y se encontró que la suplementación disminuyó la mortalidad de lechones antes del destete y se redujo la diarrea antes y después del destete, además mejoraron su ganancia en peso. Determinando que la alimentación con probióticos puede ser la mejor alternativa para tratar la diarrea inducida por *E. coli* que los aditivos alimentarios con antibióticos (Bogere et al., 2019).

Conclusión

Según la información encontrada, se concluye que la problemática que enfrenta la producción porcina está relacionada con los problemas digestivos y los patógenos que afectan a animales monogástricos como los cerdos, principalmente en el período de lactancia y destete, momento donde los animales se encuentran más vulnerables inmunológicamente, ya que son más propensos a adquirir patógenos que ocasionan disbiosis, por ejemplo. Según la literatura consultada, se sugiere la aplicación de probióticos en la etapa del destete, ya que en esta etapa se realiza un mejor aprovechamiento que en otros períodos, pues los probióticos no generan residuos en productos de origen animal y atacan los patógenos que también representan peligro en la salud pública, debido a que ocasionan enfermedades zoonóticas. No hubo limitante en la búsqueda, se pudo realizar la revisión sin limitantes de búsqueda de información.

Bibliografía

- Barba Vidal, E., Martín-Orúe, S. M., y Castillejos, L. (2019). Practical aspects of the use of probiotics in pig production: A review. In *Livestock Science* (Vol. 223, pp. 84–96). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.02.017>
- Bogere, P., Choi, Y. J., y Heo, J. (2019). Probiotics as alternatives to antibiotics in treating post-weaning diarrhoea in pigs: Review paper. In *South African Journal of Animal Sciences* (Vol. 49, Issue 3, pp. 403–416). South African Bureau for Scientific Publications. <https://doi.org/10.4314/sajas.v49i3.1>
- Cao, S., Hou, L., Sun, L., Gao, J., Gao, K., Yang, X., Jiang, Z., y Wang, L. (2022). Intestinal morphology and immune profiles are altered in piglets by early-weaning. *International Immunopharmacology*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2022.108520>
- Choudhury, R., Middelkoop, A., de Souza, J. G., van Veen, L. A., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Bolhuis, J. E., y Kleerebezem, M. (2021). Impact of early-life feeding on local intestinal microbiota and digestive system development in piglets. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83756-2>
- Correa, F., Luise, D., Bosi, P., y Trevisi, P. (2022). Weaning differentially affects the maturation of piglet peripheral blood and jejunal Peyer's patches. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05707-9>
- Ding, S., Yan, W., Ma, Y., y Fang, J. (2021). The impact of probiotics on gut health via alternation of immune status of monogastric animals. In *Animal Nutrition*

(Vol. 7, Issue 1, pp. 24–30). KeAi Communications Co.

<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.11.004>

Duarte, M. E., Tyus, J., y Kim, S. W. (2020). Synbiotic effects of enzyme and probiotics on intestinal health and growth of newly weaned pigs challenged with enterotoxigenic F18+ Escherichia coli. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 573.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00573/full>

Du, W., Xu, H., Mei, X., Cao, X., Gong, L., Wu, Y y Li, W. (2018). Probiotic Bacillus enhance the intestinal epithelial cell barrier and immune function of piglets. *Beneficial microbes*, 9(5), 743-754.

<https://doi.org/10.3920/BM2017.0142>

Geng, T., He, F., Su, S., Sun, K., Zhao, L., Zhao, Y., Bao, N., Pan, L., y Sun, H. (2021). Probiotics Lactobacillus rhamnosus GG ATCC53103 and Lactobacillus plantarum JL01 induce cytokine alterations by the production of TCDA, DHA, and succinic and palmitic acids, and enhance immunity of weaned piglets. *Research in Veterinary Science*, 137, 56–67.

<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.04.011>

Giraldo Carmona, J., Narváez Solarte, W., y Díaz López, E. (2015). Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Biosalud*, 14(1), 81-90.

<http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v14n1/v14n1a09.pdf>

Gresse, R., Chaucheyras-Durand, F., Fleury, M. A., Van de Wiele, T., Forano, E., y Blanquet-Diot, S. (2017). Gut Microbiota Dysbiosis in Postweaning Piglets:

- Understanding the Keys to Health. In *Trends in Microbiology* (Vol. 25, Issue 10, pp. 851–873). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2017.05.004>
- Hu, C., Patil, Y., Gong, D., Yu, T., Li, J., Wu, L., Liu, X., Yu, Z., Ma, X., Yong, Y., Chen, J., Gooneratne, R., y Ju, X. (2022). Heat Stress-Induced Dysbiosis of Porcine Colon Microbiota Plays a Role in Intestinal Damage: A Fecal Microbiota Profile. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.686902>
- Hu, J., Park, J. H., y Kim, I. H. (2022). Effect of dietary supplementation with *Lactobacillus plantarum* on growth performance, fecal score, fecal microbial counts, gas emission and nutrient digestibility in growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 290, 115295. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115295>
- Hume, M. E. (2011). Historic perspective: Prebiotics, probiotics, and other alternatives to antibiotics. *Poultry Science*, 90(11), 2663–2669. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01030>
- Komlatsky, G. v., Slozhenkina, M. I., Elizbarov, R. v., Mosolov, A. A., Frolova, M. v., y Miroshnik, A. S. (2022). Organic pig farming as part of green economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 965(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/965/1/012030>
- Lan, R., y Kim, I. (2020). *Enterococcus faecium* supplementation in sows during gestation and lactation improves the performance of sucking

piglets. *Veterinary Medicine and Science*, 6(1), 92-99.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/vms3.215>

Lee, H. J., Noh, H. T., Paradhita, D. H. V., Joo, Y. H., Lee, S. S., Choi, J. S., Kim, D. H., Kim, S. K., y Kim, S. C. (2021). Impact of supplementary microbial additives producing antimicrobial substances and digestive enzymes on growth performance, blood metabolites, and fecal microflora of weaning pigs.

Animals, 11(5). <https://doi.org/10.3390/ani11051217>

Luise, D., Bertocchi, M., Motta, V., Salvarani, C., Bosi, P., Luppi, A., y Trevisi, P. (2019). Bacilo sp. La suplementación con probióticos disminuye la infección por *Escherichia coli* F4ac en cerdos destetados susceptibles al influir en la respuesta inmune intestinal, la microbiota intestinal y la metabolómica sanguínea. *Revista de ciencia animal y biotecnología*, 10 (1), 1-16.

Markowiak, P., y Ślizewska, K. (2018). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. In *Gut Pathogens* (Vol. 10, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>

Molist, F., van Oostrum, M., Pérez, J. F., Mateos, G. G., Nyachoti, C. M., y Van Der Aar, P. J. (2014). Relevance of functional properties of dietary fibre in diets for weanling pigs. In *Animal Feed Science and Technology* (Vol. 189, pp. 1–10). <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.12.013>

Morales Oñate, V., Morales Oñate, B. (2020). Probióticos Como Aditivos Dietéticos Para Cerdos. Una Revisión/Probiotics as Dietetic Additives for Pigs. A Review. *KnE Engineering*. <https://doi.org/10.18502/keg.v5i2.6267>

Palkovicsné Pézsa, N., Kovács, D., Gálfi, P., Rácz, B., y Farkas, O. (2022). Effect of *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 on Gut Barrier Function, Internal Redox State, Proinflammatory Response and Pathogen Inhibition Properties in Porcine Intestinal Epithelial Cells. *Nutrients*, 14(7).

<https://doi.org/10.3390/nu14071486>

Peng, X., Zhou, Q., Wu, C., Zhao, J., Tan, Q., He, Y., Hu, L., Fang, Z., Lin, Y., Xu, S., Feng, B., Li, J., Zhuo, Y., van Ginneken, C., Jiang, X., Wu, D., y Che, L. (2022). Effects of dietary supplementation with essential oils and protease on growth performance, antioxidation, inflammation and intestinal function of weaned pigs. *Animal Nutrition*, 9, 39–48.

<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.12.003>

Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación ESTUDIO FAO ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. (n.d.).

Ribeiro, D. M., Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Carvalho, D. F. P., Costa, M., Martins, C. F., Lemos, J. P. C., Mourato, M., Gueifão, S., Delgado, I., Carvalho, P., Coelho, D., Coelho, I., Freire, J. P. B., Almeida, A. M., y Prates, J. A. M. (2022). Influence of Feeding Weaned Piglets with *Laminaria digitata* on the Quality and Nutritional Value of Meat. *Foods*, 11(7).

<https://doi.org/10.3390/foods11071024>

Roselli, M., Pieper, R., Rogel-Gaillard, C., de Vries, H., Bailey, M., Smidt, H., y Lauridsen, C. (2017). Immunomodulating effects of probiotics for microbiota modulation, gut health and disease resistance in pigs. *Animal Feed Science*

and Technology, 233, 104–119.

<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.07.011>

Rybarczyk, A., Bogusławska-Wąs, E., y Pilarczyk, B. (2021). Carcass and pork quality and gut environment of pigs fed a diet supplemented with the bokashi probiotic. *Animals*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/ani11123590>

Soler, C., Goossens, T., Bermejo, A., Migura-García, L., Cusco, A., Francino, O., y Fraile, L. (2018). Digestive microbiota is different in pigs receiving antimicrobials or a feed additive during the nursery period. *PLoS ONE*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197353>

Trubnikov, D. v., Gorobets, A. Y., Trubnikova, E. v., Kartashov, M. I., y Belous, A. S. (2020). Evaluating the efficiency of Enzyme-enriched Enzymesporine probiotic feed additive and its impact on the productive properties of pigs in the fattening process. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 548(8). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/8/082089>

Trujillo-Díaz, J., Díaz-Piraquive, F. N., Herrera, M. M., y Gómez Acero, J. (2021). Identification of pig farm practices in the central Andean region of Colombia. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 22(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num2_art:1535

Zira, S., Röös, E., Ivarsson, E., Friman, J., Møller, H., Samsonstuen, S., Olsen, H. F., y Rydhmer, L. (2022). An assessment of scenarios for future pig production using a One Health approach. *Livestock Science*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104929>

