

Revisión de la utilización de aditivos probióticos en el sector porcino.

Vet. Arg. ? Vol. XXXVII ? N° 384 ? Abril 2020.

Héctor Roberto Benítez González*

Resumen

La carne de cerdo es una de la más demandadas y consumidas en el mundo, por lo que la porcicultura es uno de los sectores que ha experimentado un elevado crecimiento en los últimos años, aunque sigue siendo aun altas las pérdidas de esta industria por enfermedades gastroentéricas; para resolver esta situación se han utilizados los aditivos promotores de crecimiento APC, pero la aplicación excesiva de estos ha traído efectos negativos en la salud de los animales y el hombre, por lo que se han buscado otras alternativas que sean menos invasivas y más saludables como los probióticos. Los aditivos probióticos contienen microorganismos benéficos vivos que incluidos en la dieta en cantidades adecuadas afectan beneficiosamente la salud del huésped, sin embargo. Los probióticos son capaces de controlar patógenos por múltiples mecanismos, promueven el crecimiento del hospedero, mejoran la eubiosis gastrointestinal e influyen positivamente en los indicadores morfofisiológicos del cerdo. Este artículo tiene como objetivo, realizar una revisión sobre los recientes avances del uso de los probióticos, funciones y su empleo en el sector porcino.

Palabras clave: cerdo, funciones, microbiota, probiótico

The use of probiotic additives in the pig sector.

Summary

Pork is one of the most demanded and consumed in the world, so pig farming is one of the sectors that has experienced high growth in recent years, although the losses of this industry due to gastroenteric diseases are still high ; APC growth promoter additives have been used to solve this situation, but the excessive application of these has brought negative effects on the health of animals and man, so we have looked for other alternatives that are less invasive and healthier as The probiotics Probiotic additives contain live beneficial microorganisms that included in the diet in adequate amounts beneficially affect the health of the host, however. Probiotics are capable of controlling pathogens by multiple mechanisms, promote host growth, improve gastrointestinal eubiosis and positively influence the morphophysiological indicators of the pig. This article aims to review the recent advances in the use of probiotics, functions and their use in the pig sector.

Key words: functions, microbiota, pig, probiotics

*Dr. MVZ, Universidad de Granma, Cuba. hbenitezg@udg.co.cu

Introducción

La población mundial, crece aceleradamente en estos últimos años, por lo que también la necesidad de producir alimentos para más personas. Aunque algunos países han hecho

progresos importantes en el aumento de los niveles de nutrición y por ende en la producción de alimento. Según la FAO (2015), continúa creciendo el hambre en el mundo

En medio de esta problemática se realizan esfuerzos para perfeccionar los sistemas de producción que sean ecológicos, sanos y económicamente rentables. La carne roja de mayor consumo mundial es la del cerdo, cuya demanda en las últimas décadas ha experimentado un fuerte incremento (FAO, 2016)

En Cuba el cerdo constituye unos de los renglones más importantes de la economía nacional. Esta especie, posee características que la hacen muy atractiva para muchos productores. Se destaca por la heterogeneidad de su dieta, adecuada adaptabilidad a los métodos de crianza, alta proliferación, y delicioso sabor de su carne.

La microbiota del tracto gastrointestinal en mamíferos es compleja y biodiversa, siendo muy susceptibles a desequilibrios de la flora intestinal, inmunosupresión, proliferación de microorganismos patógenos.

Durante la crianza intensiva, los cerdos atraviesan períodos críticos como la lactancia y el destete, producto de que la flora normal de estos animales aun no está bien formada, puede ser alterada por cambios dietéticos, el stress o factores ambientales trayendo consigo disbiosis intestinal, ineficiencia en la conversión alimentaria y problemas entéricos, lo cual es una de las principales causas de pérdidas económicas para la industria porcina.

Los aditivos promotores de crecimiento (APC) han sido utilizados en las dietas para resolver algunos problemas de salud, darle mayor calidad a los piensos, e incrementar los indicadores productivos; pero el uso excesivo de estos ha provocado efectos indeseables como el incremento de la resistencia antimicrobiana (RAM) y la aparición de residuos de estos fármacos en la carne y huevos.

Tras la prohibición del uso de los APC en la dieta animal por la UE en el 2006, un grupo de investigadores y científicos se han dado a la tarea de buscar otros aditivos que lo sustituyan Miranda et al., (2017) que sean más saludable y menos agresivo a la fisiología del organismo como los probióticos.

Objetivo: Este trabajo tiene como objetivo, realizar una revisión sobre los recientes avances de los probióticos, funciones y su empleo en el sector porcino.

1 Probiótico

El conocimiento acerca de los probióticos, proviene desde principio del siglo pasado. Elie Metchnikoff (un científico ruso, premio Nobel, y profesor en el Instituto Pasteur en París) postuló que las bacterias ácido lácticas (BAL) eran beneficiosas para la salud, y capaces

de promover la longevidad. Metchnikoff E (1907).

WGO, (2017) Metchnikoff sugirió que la "autointoxicación intestinal" y el envejecimiento resultante podrían suprimirse modificando la microbiota intestinal y reemplazando los microbios proteolíticos que producen sustancias tóxicas como fenoles, indoles, y amoníaco derivados de la digestión proteica por microbios útiles.

En los últimos años se ha profundizado acerca de efectos en la salud del hombre y de los animales. En el año 2014 PubMed reportó 1 800 artículos indexados bajo el término probióticos, lo que refleja el crecimiento del estudio de este aditivo. (Linares DM., et al 2016).

La palabra probióticos proviene del griego (pro= a favor de; biótico= vida), y al transcurrir el tiempo ha variado este concepto. Este término se uso por primera vez en 1965, cuando Lilly y Stillwell se refirieron a sustancias que estimulan el crecimiento de otros microorganismos

Fuller (1989), consideró que los probióticos son complementos alimenticios constituidos por microorganismos vivos que, cuando se ingieren en cantidades adecuadas, colonizan y modifican la microbiota del tracto digestivo, lo que provoca un efecto positivo en la salud y la fisiología del hospedero.

Según la (FAO/WHO, 2002) un probiótico es un "microorganismo vivo que cuando se administra en la cantidad adecuada, le genera un efecto benéfico al huésped".

En el 2013 la Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos (ISAPP) convocó a una reunión de especialistas internacionales de distintas esferas en el tema, como científico-médicas, clínicos, microbiólogos, farmacólogos, genetistas, inmunólogos, nutriólogos e investigadores de la industria farmacéutica relacionados con los probióticos), a consulta para un nuevo análisis acerca los probióticos Valdovino., et al (2017)

Con el propósito de llegar a un acuerdo sobre el uso más adecuado del término, al que conceptualizan de la manera siguiente: «son los probióticos orales microorganismos vivos que después de su ingestión en número específico, ejercen beneficios para la salud del huésped, más allá de aquellos que son inherentes a la nutrición básica».

Esta definición, aunque bastante similar a lo postulado por OMS/FAO, resultó ser más precisa para la comunidad médica y los consumidores. Este es el concepto más reciente establecido. (Castalleñeda, C.G. 2018). Aunque hay diversos conceptos de probiótico.

2 Criterios para la selección, controles en la calidad de un probiótico

Los probióticos ha experimentado un gran auge, lográndose investigaciones y avances científicos, que han permitido el desarrollo y comercialización de diversos productos en los laboratorios de todo el mundo, muy pocas pasan a una fase de desarrollo industrial y menos aún son las que consiguen una vida comercial. (Rodríguez., 2015)

FAO/WHO, (2002) Plantearon que un microorganismo para ser catalogado como probiótico los microorganismos tienen que identificarse correctamente hasta especie y ser reconocidos como seguros (Generally Recognized As Safe, GRAS), caracterizados in vitro y evaluados in vivo para confirmar su respuesta probiótica.

Sin embargo, Gutiérrez LA., et al (2013) considera que también deben ser:

1. Seguro para el animal, sin causar enfermedad ni toxicidad.
2. Resistente al pH gástrico y a las sales biliares
3. Capacidad de colonización del intestino: solo algunas cepas se adhieren al epitelio intestinal. Esto es necesario para lograr una exclusión competitiva eficaz.
4. Capacidad de inhibir el crecimiento de patógenos tanto Gram positivos como Gram negativos; uno de ellos son los serotipos de Escherichia coli patogénicas, al producir ácidos u otras sustancias que inhiban su crecimiento.
5. Ser estable durante el proceso de producción, comercialización y distribución para que pueda llegar vivo al intestino.
6. Estables y viables durante el almacenaje. Hay que tener en cuenta si el microorganismo usado es aerobio o anaerobio para conservarlo adecuadamente.

3 Funciones de los probióticos

Los probióticos ejercen su efecto beneficioso mediante múltiples mecanismos.

Disminución del pH intestinal, producción de sustancias antimicrobianas, liberación de metabolitos protectivos, como los ácidos grasos, el peróxido de hidrógeno y bacteriocinas, entre otras, que previenen el crecimiento de patógenos. (Boris et al., 1998 ; Gutiérrez LA et al., 2013; y Rodríguez 2015).

Boris et al., (1998) y Rodríguez (2015) El efecto protector de los probióticos viene también determinado por la generación de compuestos antimicrobianos. El más universal es el ácido (láctico, acético, propiónico y/o butírico) que resulta del metabolismo fermentativo de los azúcares, dado que la mayoría de los organismos probióticos son anaerobios aerotolerantes o estrictos.

Maurice et al., (2013) y Castañeda., (2018) Las acciones de los probióticos incluyen competición por los nutrientes con gérmenes patógenos, modulación de la respuesta inmune del huésped, biosíntesis de vitamina K, efecto metabólico de fermentación de la fibra dietética, influencia en el contenido del tránsito por peristalsis y detoxificación de los xenobióticos.

Los probióticos, son microorganismos con la capacidad de colonizar las mucosas del tracto respiratorio, gastrointestinal y genitourinario; pero sin tener un efecto patogénico sobre el hospedero. Por lo tanto, hay una competitividad de las bacterias benéficas con las bacterias patógenas por los sustratos disponibles y por los sitios de adhesión (Erenas M., 2013).

La actuación de los probióticos sobre el sistema inmunológico adaptativo tiene efecto en las células T (linfocitos T) efectores y células T reguladoras, células natural de Killer T (NKT) y células B. Su acción conduce a la producción de IgA por células B, contribuyendo a la exclusión de alérgenos y a reducir la exposición del sistema inmune a antígenos (Martínez P. 2016; Frei R., et al 2015 y Sakai et al., 2014).

Tellez AL., (2017) Plantea algunas de sus actividades en el organismo:

1. Los probióticos tienen capacidad de generar la llamada inhibición competitiva, esta se debe a que este tipo de bacterias tienen una buena capacidad para adherirse a las paredes del epitelio intestinal de su huésped y esto genera el efecto barrera que impide que otros agentes externos puedan translocarse en el epitelio.
2. Cuando se han instalado en el intestino las bacterias probióticas comienzan a fermentar los sustratos no digeribles de la dieta de su huésped, aquí comienza la producción de lactato lo que genera una disminución del pH del medio, esto genera un ambiente hostil para el microorganismo que pudieran ser ingeridos por el huésped
3. Los probióticos estimulan el sistema inmunológico. Esto se debe a que activan a los macrófagos por lo tanto aumenta la presentación de antígenos a los linfocitos B y estos incrementan la producción de inmunoglobulina A de forma local y sistémica.
4. Dependiendo el género y especie de la bacteria probiótica esta tendrá la capacidad de generar sustancias que inhiban el crecimiento de otras bacterias, estas son llamadas bacteriocinas conocidas en algunos casos también como lantibióticos
5. Estimulan la producción de mucinas las cuales dificultan que agentes

externos puedan adherirse a las paredes del epitelio

6. Estimulan la actividad enzimática, en la actualidad esta característica los hace ser considerados también como organismos con capacidad antioxidante

7. Estimulan la transformación de colesterol en sales biliares, ya que estos son capaces de hidrolizar las sales biliares y estas al ser hidrolizadas son eliminadas en las heces fecales, por lo tanto se da el mensaje de que más colesterol sea transformado en sales biliares.

8. Ayudan a modular la carcinogénesis evitando que las criptas aberrantes del colón aumenten de tamaño y lleguen a convertirse en tumores, aunque este es solo uno de los mecanismos propuestos para esta actividad.

4 Aplicación de probióticos en el sector porcino

En las últimas décadas, un grupo de investigadores se han centrado en el desarrollo de alternativas a los antibióticos para mantener la salud y el rendimiento de los cerdos. Dentro de las principales alternativas estudiadas se encuentran el uso de probióticos. (Vega et al., 2018)

Las BAL incluyen especies de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* spp. y otros microorganismos. Yang et al., (2015). Investigaciones recientes con bacterias ácido lácticas (BAL), como probiótico en la alimentación de cerdo, sugieren que las mismas constituyen una potencial alternativa al empleo de los antibióticos.

Los resultados reportados por (Pérez, 2014; Patil et al., 2015; Miranda et al., 2017) indican que los microorganismos probióticos incluidos en la dieta de los cerdos pudieron adherirse a los diferentes segmentos del tracto gastrointestinal, esto demuestra que la microbiota natural podría estar modificada por lo que disminuye la presencia de agentes patógenos.

Cada vez más se le presta mayor atención al estudio de mecanismo para mejorar la salud y reducir la muerte en la etapa de destete y post destete, para disminuir las pérdidas y costos de producción debido a la presentación de diarrea, así como a la disminución de la ganancia media diaria y el rendimiento en cerdos en estas etapas (Hancox et al., 2015; Hermann et al., 2015 y Vega et al., 2018)

Guerra et al., 2014 y Vega et al., (2018) plantean que el empleo de un probiótico (*Lactobacillus rhamnosus*) y (*Lactobacillus plantarum*) respectivamente en estudios realizados en lechones luego del destete, fueron eficaz en la disminución de la diarrea producidas por (*E. coli* K88 y *E. coli*) mostrando potencial para ser utilizado en el control de la colibacilosis post destete.

(Brizuela, 2003; Ayala *et al.*, 2008 y Ciro *et al.*, 2015) afirman el incremento en la ganancia de peso, ganancia media diaria, y la conversión alimenticia, y mejor estado de salud cuando los lechones fueron tratados con los probióticos; reportes que confirman que los microorganismos probióticos actúan como promotores del crecimiento de los cerdos en estas etapas productivas.

Ayala, (2015) y Ohshima, (2016) reportaron que al consumir probiótico estimula al sistema inmune, lo cual ayuda a inhibir de la liberación de agentes patógenos, mejora la barrera protectora en el tracto gastrointestinal, proceso que inhibe las funciones celulares de algunos agentes patógenos. Por lo que mejora la salud del cerdo.

Conclusiones

Los probióticos pueden intervenir en los parámetros productivos del cerdo, relacionados con un mejor aprovechamiento de nutrientes, potenciando el sistema inmune y la eubiosis de la microbiota intestinal. Producto de las ventajas que ofrece la aplicación de este aditivo, es cada vez más practicada por los productores del mundo, convirtiéndose en una importante alternativa para una producción ecológica y libre de residuos que afecten la salud.

Bibliografía

ARENAS M. (2013). UTILIZACIÓN DE CEPAS PROBIÓTICAS PARA MODULAR LA RESPUESTA A *Salmonella choleraesuis* EN CÉLULAS DENDRÍTICAS INTESTINALES DE CERDO [Tesis MSc]. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora México. Disponible en <https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/266/1/ARENAS-PADILLA-M13.pdf>

AYALA L., BOCOURT R., MARTÍNEZ M., CASTRO M. y HERNÁNDEZ L. Respuesta productiva hematológica y morfométrica de un probiótico comercial en cerdos jóvenes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Tomo 42, Número 2, 2008.p 183

AYALA L., BOCOURT R., CASTRO, M., DIHIGO, L. E., MILIÁN, G., HERRERA, M., y LY, J. (2012). "Desarrollo de órganos digestivos en cerditos descendientes de madres que consumieron un probiótico, antes del parto y durante la lactancia". *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(2), 133-136.

BORIS S., SUÁREZ JE., Vázquez F., BARBÉS C. Adherence of human vaginal lactobacilli to vaginal epithelial cells and interaction with uropathogens. *Infect Immun*1998; 66: 1985-1989.

BRISUELA, M.A. 2003. Selección de cepas de bacterias para la obtención de un preparado

con propiedades prebióticas y su evolución en cerdos. Tesis Dr. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba

CASTAÑEDA C., (2018). Probiótico, puesta al día. Rev Cubana Pediatr vol.90 no.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2018

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in foods. London, Ontario, Canada: s.n.; 2002. p. 1-11.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization). 2002. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of a joint FAO/WHO working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. April 30 and May 1. London Ontario, Canadá. Disponible en:
http://www.who.int/foodsafety/fs_manag

(FAO, 2015). Hambre e inseguridad alimentaria. Disponible en
<http://www.fao.org/news/story/es/item/1037465/icode/>

(FAO, 2016). Cerdos Y: Disponible en:
<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html> [ement/en/probiotic_guidelines.pdf](#)

FREI R., AKDIS M., O' MAHONY, L. (2015). Prebiotics, probiotics, synbiotics, and the immune system. Current Opinion in Gastroenterology, (31)2: 153-158. Disponible en:
<http://doi.org/10.1097/MOG.000000000000151>

FULLER R. (1989). Probiotics in man and animal. J. Appl. Bacteriol. 66:365

HANCOX LR., LE BON M., RICHARDS PJ., GUILLOU D., DODD C., MELLITS., KH. Effect of a single dose of *Saccharomyces cerevisiae* var. bouardii on the occurrence of porcine neonatal diarrhoea. Animal. 2015;9(11):1756?1759.

HERMANN ML., SKOVGAARD K., STOCKMARR A., STRUBE ML., LARSEN N., *et al.* Characterization of the bacterial gut microbiota of piglets suffering from new neonatal porcine diarrhoea. BMC Vet Res. 2015;11:139. Disponible en doi:
 10.1186/s12917-015-0419-4

GUERRA A., GONZÁLEZ G., RAGIONE RM., WOODWAR MJ., Collins JW, PÉREZ JF., MARTÍN SM. Lactose and *Lactobacillus plantarum*, a potential complementary synbiotic to control post weaning colibacillosis in piglets. Appl Environ Microbiol. 2014;80(16):4879-4886

GUTIÉRREZ LA., INÉS O., VÉLEZ JM. (2013). Probióticos : una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. Revista Producción + Limpia Enero ? Junio de 2013. Vol.8, No.1 ,135-146

LINARES DM., ROSS P., STANTON C. (2016). Microbios beneficiosos: La farmacia en el intestino. Bioingenieered. Jan-Feb;7(1):11-20.

MARTÍNEZ P. (2016). Expresión y producción de IL-10 en células mononucleares de cerdos estimuladas con probióticos cultivados con prebióticos. [Tesis MSc]. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora México. Disponible en: <https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/30/1/Mart%C3%ADnez%20Lara%20Pablo.pdf>

MAURICE CF., HAISER HJ., TURNBAUGH PJ. (2013) Xenobiotics shape the physiology and gene expression of the active human gut microbiome. Cell.;152:39-50.

METCHNIKOFF E (1907): Lactic acid as inhibiting intestinal putrefaction. In: The prolongation of life: Optimistic studies. W. Heinemann, London: 161-183.

MIRANDA, J., Marín, A., Baño, D., & Hidalgo, L. (2017). Efecto de dos preparados probióticos sobre los parámetros productivos y la reducción de diarreas en cerdos pre y post destete. Aporte Santiaguino, 10(1):143-150.

MIRANDA, J.E., MARIN, A. y GONZÁLEZ, M. (2018). El comportamiento bioproductivo de cerdas reproductoras y su descendencia alimentadas con aditivo probiótico. Rev. Cienc. Agr. 35(1): 69-81. Disponible en doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.183501.84>.

OHSHIMA T., KOJIMA Y., SENEVIRATNE CJ., MAEDA N. Therapeutic Application of symbiotic a Fusion of Probiotics and Prebiotics, and Biogenics as a New Concept for Oral Candida Infections: A Mini Review. Front Microbiol. 2016;(25)7:10.

PATIL A.K., KUMAR S., VEARM, A.K. & BAGHEL, P. S. (2015). Probiotics as Feed Additives in Weaned Pigs. Livestock Research International. 3(2): 31-39.

PÉREZ M., ARMENTEROS M., VEGA E. Evaluación de la colonización del tracto digestivo de cerdos por cepas de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*, componentes de un producto probiótico. Rev Salud Anim. 2014;36(3):141-146.

RODRÍGUEZ, J. M. 2015. Probióticos: del laboratorio al consumidor Nutr Hosp. ;31(Supl. 1):33-47. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8705.pdf>

SAKAI F., HOSOYA T., ONO-OHMACHI A., UKIBE K., OGAWA A., MORIYA T., KADOOKA Y., SHIOZAKI T., NAKAGAWA H., NAKAYAMA Y., MIYAZAKI T. (2014). Lactobacillus gasseri SBT2055 induces TGF- β expression in dendritic cells and activates TLR2 signal to produce IgA in the small intestine. PlosOne. 9: e105370.

TELLEZ AL. (2016). Estudio del potencial probiótico de la cepa de Leuconostoc mesenteroides ssp mesenteroides BL-UV04.[Tesis MSc]. Universidad Veracruzana, Instituto de ciencias básicas. México.24

VALDOVINO MA., MONTIJOB E., ABREUC AT., HELLERD S., GONZÁLEZ-GARAYE A., BACARREZAF D., et al. (2017). Consenso mexicano sobre probióticos en Gastroenterología. Rev Mex Gastroenterología. Apr-Jun;82(2):156-78.

VEGA E., PÉREZ M, ARMENTEROS M., HERNÁNDEZ JE., RODRÍGUEZ JC., VALDEZ G. (2018). Eficacia de un probiótico sobre Escherichia coli K88 en cerdos. Rev Salud Anim. vol.40 no.1 La Habana ene.-abr.

VÉLEZ J.M., GUTIÉRREZ L.A. & MONTO-YA-CAMPUZANO, O.I. (2015). Bactericidal Evaluation of Lactic Acid Bacteria Isolated in Sow Colostrum Against *Salmonella typhimurium*. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. 68(1): 7481-7486. Disponible en doi: <https://dx.doi.org/10.15446/rfnam.v68n1.47834>

WGO(Guías Mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología). Probióticos y prebióticos. Historia y definiciones. s.n, Febrero, 2017. p.4 Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/global-guidelines/constipation/constipation-spanish>

YANG F., HOU C., ZENG X., QIAO S. (2015).The use of lactic Acid bacteria as a probiotic in Swine diets. Pathogens.;27;4(1):34-45.
