

# PROBIÓTICOS EN CERDOS: UNA ALTERNATIVA AL USO DE ANTIBIÓTICOS EN LA SALUD ANIMAL

**Dr. C. Ana Julia Rondón Castillo<sup>1</sup>, MSc. Marlene M. Martínez Mora<sup>2</sup>  
y Dr. C. Agustín Beruvides Rodríguez<sup>3</sup>**

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [ana.rondon@umcc.cu](mailto:ana.rondon@umcc.cu)*

## Resumen

El uso de antibióticos a niveles subterapéuticos como promotores de crecimiento, generan preocupación a nivel mundial por la posible resistencia de algunos microorganismos a ciertos antibióticos, que podrían de manera potencial transferir genes resistentes desde los animales hacia la microbiota humana; existen alternativas como los probióticos, que estimulan la inmunidad del huésped y no dejan residuos en los productos de origen animal, por lo cual se pretende en esta investigación estudiar sus efectos en la nutrición porcina. Los probióticos son microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas, le generan un efecto benéfico al huésped, disminuyen los problemas de salud y pueden aumentar la productividad, gracias a que con ellos se pueden afectar las proporciones de las diferentes especies de bacterias en la microbiota del tracto gastrointestinal. Por estas razones, diferentes investigaciones se realizan con el propósito de evaluar el efecto de estos microorganismos en indicadores microbiológicos, fisiológicos, productivos y de salud de cerdos en diferentes categorías. En este trabajo se aportan evidencias de los resultados del empleo de estos aditivos en cerdos, con mejoras en la productividad y la salud de estos animales.

***Palabras claves:*** *Cerdos; Probióticos; Antibióticos.*

---

## Introducción

La crianza de cerdos en Cuba constituye uno de los renglones más importantes de la economía, a través de la misma se busca equilibrar las necesidades del consumo de proteína por el hombre, a partir de la cantidad de carne que se obtiene. Esta especie como ninguna otra tiene características que la diferencian y la hacen preferencial para muchos productores. En este sentido sobresale la heterogeneidad de su dieta, su buena conversión, adaptabilidad y alta proliferación, así como gran rendimiento de su canal, la cual está constituida por niveles representativos de proteínas y lípidos (Ayala, 2014).

El sector porcícola en la actualidad realiza importantes esfuerzos en términos del desarrollo de la productividad de la industria de la carne de cerdo, y buscan con ello mejorar su competitividad al interior de la cadena productiva, lo que se refleja en los avances en tecnificación de las explotaciones y en el mejoramiento de los parámetros productivos con la utilización de nuevas alternativas naturales como lo son los prebióticos y probióticos, y así evitar el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, dando como resultado un producto de excelente calidad, con alta proporción de magro y las mejores propiedades nutricionales.

Los probióticos son microorganismos vivos (amistosos o beneficiosos) que, si se consumen regularmente en cantidades suficientes, pueden modificar el equilibrio bacteriano en el intestino, la microbiota de la cavidad oral, vagina y piel en un compartimiento del huésped y tienen efectos beneficiosos para la salud; en algunos casos disminuyen la presencia de bacterias patógenas y se pueden añadir a los alimentos (García y Carcassés, 2012). Dentro de los géneros de bacterias con posibles efecto probiótico en cerdos se encuentran, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus* y algunas levaduras como *Saccharomyces* (Miranda *et al.*, 2018). De ahí que el objetivo del presente trabajo es valorar los diferentes resultados del empleo de probióticos en la porcicultura moderna.

## Desarrollo

El uso de biopreparados que contienen microorganismos con capacidad probiótica en la producción porcina se reconoce como una alternativa no farmacológica (Hu *et al.*, 2014). Diversos estudios demuestran la mejora de los indicadores productivos al emplear probióticos incluidos en la dieta de estos animales (Giang *et al.*, 2011; Dowarah *et al.*, 2017).

Kristo *et al.* (2003) evaluaron un suplemento probiótico conformado por *Bacillus subtilis* y *Bacillus licheniformis* en cerdas gestantes dos semanas antes del parto y durante la lactación. Se comprobó que el empleo de estos probióticos redujo la mortalidad predestete; se logró mejoras en la funcionalidad intestinal de los lechones, lo que contribuye a un mayor peso al destete. Los microorganismos probióticos se transfieren de la cerda a la

camada justo después del parto, se produce la colonización del tracto gastrointestinal con una biota estable que se mantiene con el contacto continuo de los lechones con las heces de la madre.

Estudios realizados por Contino *et al.* (2008) con la aplicación del probiótico Sorbial® en cerdos, demostraron que durante la etapa de preceba se incrementó ( $P < 0,05$ ) el peso vivo y la ganancia media diaria (GMD) de los animales con respecto al control. Así mismo, Pérez (2008) observó un aumento del PV y la GMD en crías y precebas porcinas cuando empleó el aditivo zootécnico PROBIOLEV® (hidrolizado enzimático de levaduras).

En el mundo se emplean las mezclas probióticas para evaluar su actividad antimicrobiana en cerdos contaminados con *Salmonella entérica* serovar *typhimurium*. La mezcla se constituyó con cepas de *Lactobacillus murinus*, *Lactobacillus salivarius* subsp. *salivarius*, *Lactobacillus pentosus* y *Pediococcus pentosaceus*. Los animales tratados con el probiótico mostraron reducción de la incidencia, severidad y duración de las diarreas, también disminuyó ( $P < 0,01$ ) del número de *Salmonella* en las heces fecales a los 15 días postinfección (Casey *et al.* 2007).

Ayala *et al.* (2008) valoraron la respuesta productiva, hematológica y morfométrica de cerdos jóvenes, con la aplicación de un probiótico a base de *Bacillus subtilis*. Estos autores reportaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en los parámetros productivos a favor de los animales tratados con probióticos, lo cual indicó un efecto positivo en la asimilación del alimento. También obtuvieron un comportamiento positivo en lo que respecta a la sanidad animal, puesto que no hubo mortalidad por diarreas en los tratamientos donde se incluyó el biopreparado probiótico.

Rondón *et al.* (2013) evaluaron el efecto de *L. salivarius* en indicadores productivos y de salud en cerdos lactantes. Como resultado de la utilización del probiótico, mejoró ( $p \leq 0,05$ ) el peso vivo de los animales tratados con el probiótico (9,46 kg) con respecto al grupo control (8,02 kg) a las cinco semanas. También fueron mejores el incremento de peso y la ganancia diaria de peso. Se produjo, además, disminución en la incidencia de diarreas.

Jurado (2013) evaluó un biopreparado de *L. plantarum* como alternativa al uso de antibióticos en lechones, con el cual lograron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los parámetros productivos dentro de los grupos tratados, la conversión alimenticia que lograron fue menor que 2; además, durante el tiempo de la utilización de los probióticos no se presentaron episodios de diarreas y esto contribuyó a la mejora de salud de los animales tratados.

Ayala *et al.* (2014) desarrollaron investigaciones con el objetivo de mejorar el estado de salud y la eficiencia productiva de las cerdas y su descendencia a través del consumo del aditivo SUBTILPROBIO® (Cultivo de *Bacillus subtilis*). La inclusión de este biopreparado en el último tercio de la gestación de las cerdas influyó positivamente en el crecimiento fetal. Por ende, se obtuvo un incremento promedio de 1,3 lechones más nacidos vivos y un

aumento de 145 g del peso al nacer con respecto al grupo control. También, en las cerdas lactantes produjo beneficios en el comportamiento productivo, inmunológico y de salud, así como en sus crías. Durante las tres primeras semanas de lactancia, se alcanzó mayor producción de leche, que se reflejó en la ganancia de peso de los cerditos. Los cerdos en crecimiento que recibieron SUBTILPROBIO<sup>®</sup> tuvieron superior respuesta productiva como reflejo de las modificaciones morfofisiológicas que tuvieron lugar en el tracto gastrointestinal y la elevada respuesta inmune, que se tradujo en mejor estatus de salud y permitió lograr mayor eficiencia en la obtención de pulmones sanos para la elaboración de SURFACEN. Asimismo, la inclusión del aditivo en la dieta de todas las categorías estudiadas fue factible económicamente.

Quemac (2014) evaluó tres dosis de probiótico (*Rhodopseudomonas* spp., *Lactobacillus* spp., *Saccharomyces* spp) T1= 0,02 mL; T2=0,04 mL; T3=0,06 mL más el testigo, en la alimentación para el engorde de cerdos. Los mejores resultados se obtuvieron en los cerdos del grupo T3, con una ganancia de peso diario de 0,61 kg; y una conversión alimenticia de 4,5.

Díaz *et al.* (2014) y Flores *et al.* (2015) reportaron la obtención de un preparado microbiano nativo y la evaluación de su efecto en cerdos durante la etapa posdestete. El biopreparado se elaboró a partir de suero fresco de leche, con alta concentración de bacterias lácticas y levaduras, además de contener ácidos orgánicos y enzimas. Este aditivo se aplicó, a razón de 15 mL/kg de peso vivo, con efectos benéficos en la respuesta productiva y sanitaria.

Gómez (2015) realizó un experimento con el objetivo de evaluar la inclusión de *Bacillus subtilis* como probiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento. Para ello se utilizaron 80 cerdos de la categoría preceba, raza mestiza, con un diseño completamente aleatorizado, se formaron dos grupos uno control (dieta) y otro experimental (dieta + *Bacillus subtilis*). Se evaluó la actividad probiótica del aditivo en los indicadores productivos peso vivo, ganancia media diaria y conversión alimentaria y entre los indicadores de salud la incidencia de diarreas y la mortalidad. Como resultado se evidenciaron efectos positivos sobre los indicadores productivos y la salud en las precebas que consumieron el biopreparado. El empleo del probiótico ofreció resultados económicamente rentables en la unidad.

Flores *et al.* (2016) compararon el efecto de tres aditivos (dos probióticos y un antibiótico) en el comportamiento productivo y la salud de cerdos en el período pos destete. Los tratamientos (T) evaluados fueron: 1 kg de virginiamicina al 2% por tonelada de alimento (T1), 1 kg de probiótico con *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* y enzimas digestivas por tonelada de alimento (T2) y 15 mL de preparado con bacterias lácticas, levaduras y enzimas por kg de peso vivo de los animales (T3). En este último grupo fue donde se obtuvo el mayor peso vivo final (25,85 kg, P<0,0001) y la mejor ganancia de peso total (18,97 kg, P<0,0001) y diaria (451,75 g/d, P<0,0001).

Dowarah *et al.* (2018) observó que cerditos suplementados con cepas de *Lactobacillus acidophilus* NCDC15 y *Pediococcus acidilactici* FT28 mostraron diferencias en el recuento total de leucocitos y glóbulos rojos, glucosa sérica, proteína total, albúmina y globulina ( $P < 0.05$ ) en el grupo alimentado con FT28.

Beruvides (2018) evaluó el efecto del aditivo zootécnico VITAFERT en la respuesta fisiológica, productiva y de salud de cerdos en las categorías de cría y preceba (cerdos en crecimiento). El experimento presentaba los siguientes tratamientos: Grupo control (GC), Grupo I: 5 mL.kg<sup>-1</sup> de peso vivo (PV), Grupo II: 10 mL.kg<sup>-1</sup> de PV y Grupo III: 15 mL.kg<sup>-1</sup> de PV del preparado microbiano respectivamente, durante 76 días. Se determinaron los indicadores hematológicos, inmunológicos, microbiológicos, productivos, reproductivos y de salud en los cerditos, así como los beneficios económicos de la aplicación del aditivo en estos animales. Los resultados demostraron que a medida que se aumentaron los niveles de inclusión de VITAFERT en la dieta de cerditos, se mejoró el comportamiento de todos los indicadores evaluados, donde la dosis de mejor efecto fue de 15 mL.kg<sup>-1</sup> de PV. El empleo de este producto mejoró el indicador costo-beneficio.

Algunos autores como Kiros *et al.* (2018) demostraron que la suplementación de levadura viva redujo el estrés provocado por el destete y mejoró los parámetros de rendimiento productivo de los lechones. Estos autores compararon el efecto de diferentes dosis de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Actisaf Sc 47) en el comportamiento de los indicadores productivos y la composición de la microbiota del intestino de cerditos destetados. Se observó que la aplicación de este aditivo provocó el aumento de la ingestión de alimento, la ganancia de peso diaria y el desarrollo de las comunidades microbianas era más homogénea filogenéticamente, y menos dispersa que la microbiota de los cerdos del grupo control. Se concluyó que la utilización de levaduras como aditivo puede contribuir a la regulación de la homeostasis intestinal y a la mejora del rendimiento en cerdos.

Sayan *et al.* (2018) desarrollaron un experimento en cerditos con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación oral de *Lactobacillus salivarius* en la mejora de la salud intestinal, el peso vivo, la incidencia de diarreas, la población bacteriana y la morfología intestinal al desafiar a los animales con *Escherichia coli* F4+ enterotoxigénica. Como resultado se observó que los cerdos tratados con el probiótico aumentaron el peso vivo, la ganancia de peso y la ganancia media diaria y disminuyó la incidencia de diarreas. La población de lactobacilos en las heces fecales aumentó y se produjo la mejora de la histomorfología, al incrementar la altura de las microvellosidades en el duodeno y el yeyuno.

Socorro (2016) evaluó el efecto de PROBIOLACTIL<sup>®</sup> (cepa de *Lactobacillus salivarius* C-65), SUBTILPROBIO<sup>®</sup> (cepa de *Bacillus subtilis* C-31) y la mezcla de ambos aditivos en indicadores productivos y de salud en cerdos durante la cría y la preceba. Como resultado, se comprobó que los aditivos y su mezcla mejoraron todos los indicadores en relación al control, expresándose mayores efectos en los cerdos que consumieron PROBIOLACTIL<sup>®</sup>. Los biopreparados evaluados produjeron beneficios en los animales, ya que mejoraron la

eubiosis del tracto gastrointestinal, lo cual contribuyó a mejorar ( $P \leq 0,05$ ) el peso vivo (27,15kg/25,59kg), la ganancia de peso diaria de los animales (408,65 g/445,27 g), el incremento de peso (18,70 kg/17,160 kg) y la conversión alimenticia (2,90/2,44). Por otra parte, disminuyó la incidencia de diarreas en los animales tratados.

Londoño y Parra (2015) desarrollaron un experimento con el objetivo de identificar cambios en los metabolitos plasmáticos en cerdos posdestete que consumieron diferentes aditivos. Los 80 lechones (destetados a los 21 días) consumieron dos dietas: dieta comercial con antibióticos y otra con la adición de probióticos (*L. casei*, *L. acidophilus* y *E. faecium*) en el agua. Se observó un aumento ( $P < 0,05$ ) en niveles plasmáticos de calcio, fósforo, glucosa y fosfatasa alcalina; además, disminuyeron los niveles de creatinina, triglicéridos y ALT (alaninotransferasa) en los animales que consumieron *E. faecium*, comparándolos con los que consumieron antibiótico. Estos autores plantearon que los probióticos (especialmente *E. faecium*), se pueden considerar como una alternativa al uso de antibióticos promotores del crecimiento (APC) en dietas para cerdos, pues mejoran el estado de los órganos digestivos y actúan como promotores naturales del crecimiento, ya que mejoran el estado metabólico del animal, con cambios positivos en los niveles sanguíneos de calcio, fósforo y glucosa.

Miranda (2018) evaluó el efecto probiótico de biopreparados, obtenidos a partir de melaza de caña de azúcar y vinaza de naranja fermentada, en cerdas primíparas y las crías. Los biopreparados fueron obtenidos a partir de la melaza de caña y vinaza de naranja fermentadas con *Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Kluyveromyces fragilis* (L-4 UCLV). Se demostró que los sustratos empleados fueron apropiados para la obtención de dos biopreparados con potencial probiótico, los que mantuvieron en rangos permisibles los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos durante 90 días. La inclusión de estos en la dieta de las cerdas primíparas en el ciclo gestación-lactancia, mejoró el comportamiento bioproductivo, con el incremento promedio de crías nacidas vivas, tamaño de la camada y peso al destete en 0,69 y 0,95 animales, 1,29 y 2,89, 0,65 y 1,04 kg, respectivamente; y se logró destetar el 100 % de lechones. En las crías se mejoró los indicadores productivos, hematoquímicos y el riesgo relativo de presentar trastornos diarreicos se redujo en 61 y 77%.

Vera (2019) refiere que el empleo de *Lactobacillus* como probiótico constituye una alternativa para mejorar el rendimiento y la salud animal. Este autor desarrolló una investigación que tuvo como objetivo caracterizar *in vitro* e *in vivo* cepas de *Lactobacillus plantarum*, aisladas de la mucosa del ciego de cerdos para uso como probiótico en cerdos en crecimiento. Se demostró que la cepa de *Lactobacillus plantarum* 22 LMC presentó las mejores características *in vitro* como candidata a probiótica, debido a su capacidad de resistencia ante diferentes pH y temperaturas, al jugo gástrico artificial y a sales biliares. Reveló su actividad antimicrobiana al inhibir cuatro patógenos y producir ácido láctico y peróxido de hidrógeno. Presentó altos porcentajes de hidrofobicidad, de autoagregación y coagregación con *Echerichia coli* y *Salmonella* sp. La evaluación *in vivo* demostró su

seguridad biológica por vía oral en un modelo animal de laboratorio; la inclusión del biopreparado en la dieta de los cerdos hasta los 65 días de edad mostró su eficacia probiótica al mejorar la respuesta de algunos indicadores bioproductivos y de salud como son el peso final y la ganancia media diaria. Se evidenció ausencia de diarreas, mayor desarrollo intestinal, disminución de los valores de coliformes totales en los grupos tratados con respecto al grupo control.

## Conclusiones

A través de este trabajo se puede constatar que el uso de probióticos en cerdos constituye una alternativa para la sustitución de los antibióticos como promotores del crecimiento animal y para la prevención de enfermedades en cerdos durante la cría y crecimiento.

## Bibliografía

AYALA, L., BOUCOURT, R., CASTRO, M., DIHIGO, L. E., MILIÁN, G., HERRERA, M. y LY, J. Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation, Cuban Journal of Agricultural Science No 48 Vol. 2, 2014, pp. 133–136.

BERUVIDES, A., ELÍAS, A., VALIÑO, ELAINE. C., MILIÁN G, RODRÍGUEZ, M. y GONZÁLEZ, R. Comportamiento productivo y de salud en lechones lactantes suplementadas con azúcar fermentado con yogurt. Livestock Research for Rural Development. No 72, Vol. 30, 2018, pp. 24-29.

CASEY P G, GARDUNER G E, CASEY G, BRADSHAW B, LAWROL P G, LYNCH P B, LEONARD FC, STANTON C, ROSS P, FITZGERALD G y HILL C A. 5-Strain probiotic combination reduces pathogen shedding and alleviates disease signs in pigs challenged with *Salmonella enteritica* Serovar *Typhimurium*. Applied and Environmental Microbiology No 73, 2007, pp.1858–186.

CONTINO, Y., OJEDA, F., HERRERA, R., ALTUNAGA, NANCY., PEREZ, GUADALUPE., HERNÁNDEZ, KIRENIA., MOLINER, J. L., TRUJILLO, A., PENA, N y BARRIOS, V. Efecto del probiótico Sorbial® en el comportamiento productivo y morfológico en órganos del TGI, hemolinfopoyéticos y accesorios en precebas porcinas. Memorias del III Congreso de Producción Animal Tropical y II Simposio de Producción de Monogástricos, 2008, pp. 1430.

DÍAZ, B., ELÍAS, A. y VALIÑO, E. Consorcios microbianos con actividad ácido-láctica promisorios aislados desde inoculantes bacterianos nativos para ensilajes. Rev. Cien. Agri. No 11, 2015, pp. 17-25.

DOWARAH, R., VERMA, A. K., AGARWAL, N., SINGH, P. y SINGH, B. R. Selection and characterization of probiotic lactic acid bacteria and its impact on growth, nutrient digestibility, health and antioxidant status in weaned piglets. PLoS one, No 13, Vol. 3, 2018, e0192978.

DOWARAH, R., VERMA, A. K., AGARWAL, N., SINGH, P. y SINGH, B. R. Selection and characterization of probiotic lactic acid bacteria and its impact on growth, nutrient digestibility, health and antioxidant status in weaned piglets. PLoS one, No 13, Vol. 3, 2018, e0192978.

FLORES, MANCHENO, L. G., GARCÍA, HERNÁNDEZ, Y., USCA, MÉNDEZ, J. E. y CAICEDO- QUINCHE, W. O. Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en el comportamiento productivo y sanitario de cerdos en el período post-destete. Ciencia y Agricultura No 13, Vol 2, 2016, pp. 95-105.

FLORES, MANCHENO, L.G., GARCÍA, HERNÁNDEZ, Y., PROAÑO, ORTIZ, F.B., CAICEDO y QUINCHE, W.O. Evaluación de tres dosis de un preparado microbiano, obtenido en Ecuador, en la respuesta productiva y sanitaria de cerdos en posdestete. Rev.Cien. Agri. No 12, Vol. 2, 2015, pp. 59-70.

GARCÍA, M. y CARCASSÉS, A. Empleo de probióticos en los animales. (En línea).EC. [Fecha de consulta: 26 de abr. 2019]. Disponible en: <http://www.engormix.com>.

GIANG, H., VIET, T., OGLE, B. y LINDBERG, J. Effects of Supplementation of Probiotics on the Performance, Nutrient Digestibility and Faecal Microflora in Growing-finishing Pigs. Asian-Aust. J. Anim. Sci. No 24 Vol. 5, 2011, pp. 655- 661.

GÓMEZ, D. Inclusión de *Bacillus subtilis* como probiótico en la alimentación de cerdos en la categoría de preceba. Trabajo de diploma. Universidad Agraria de la Habana, Mayabeque (Cuba). 2015.

HU, Y., DUN, Y., LI, SH., ZHANG, D., PENG, N., ZHAO, SH. y LIANG, Y. 2014. Dietary *Enterococcus faecalis* LAB31 Improves growth performance, reduces diarrhea, and increases fecal *Lactobacillus* number of weaned piglets. PLoS ONE. 10, 2015, pp. 1-16.

JURADO, G. Evaluación del efecto probiótico de *Lactobacillus plantarum* en la alimentación de lechones en fase de precebo como una alternativa del uso de antibióticos. COL. Revista M.V.Z. Córdoba. Vol. 18, 2013, pp 12-18.

KIROS, T.G., DERAKHSHANI, H., PINLOCHE, E., D'INCA, R., MARSHALL, J., AUCLAIR, E., KHAFIPOU, E. y VAN KESSEL, A. Effect of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* (Actisaf Sc 47) supplementation on the performance and hindgut microbiota composition of weanling pigs. Scientific Reports Vol. 8, 2018. pp. 5315.



KRISTO, E., BILIADERIS, C. y TZANETAKIS, N. Modelling of rheological, microbiological and acidification properties of a fermented milk product containing a probiotic strain of *Lactobacillus paracasei*. *International Dairy Journal* No 13, 2003, pp. 517 - 528.

LONDOÑO, S. y PARRA, J. Efecto de la adición de cepas probióticas sobre metabolitos sanguíneos en cerdos en crecimiento. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* No 13 vol. 2, 2015, pp. 49-56.

MIRANDA, J. E. Obtención de biopreparados, a partir de melaza-vinaza fermentadas, con acción probiótica en cerdas primíparas y crías. Tesis presentada en opción al Título de doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, Cuba, 2018.

PÉREZ, Y. Evaluación del efecto probiótico de una cepa mixta de yogurh (*Lactobacillus bulgaricus/ Streptococcus thermophilus*) para cerditos en condiciones de producción porcina comercial. *Revista Computarizada de Producción Porcina* 15. 2008, pp. 4.

QUEMAC, M. L. M. Evaluación de tres dosis de probiótico (*Rhodopseudomonas* spp, *Lactobacillus* spp, *Saccharomyces* spp) en la alimentación para el engorde de cerdos. Trabajo de Titulación. Tulcán 2014. Ecuador.

RONDÓN, A., OJITO, Y., ARTEAGA, F., LAURENCIO, M., MILIÁN, G. y PÉREZ, Y. Efecto probiótico de *Lactobacillus salivarius* C 65 en indicadores productivos y de salud de cerdos lactantes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* No 74 vol. 4, 2013, pp. 401-407.

SAYAN, H., ASSAVACHEEP, P., ANGGANAPORN, K. y ASSAVACHEEP, A. Effect of *Lactobacillus salivarius* on growth performance, diarrhea incidence, fecal bacterial population and intestinal morphology of suckling pigs challenged with F4+ enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Asian-Australas J Anim Sci.* No 31, Vol. 8, 2018, pp. 1308-1314.

SOCORRO, M. Evaluación del efecto probiótico del PROBIOLACTIL®, SUBTILPROBIO® y su mezcla en indicadores productivos y de salud en cerdos lactantes y en preceba. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencias Agrícolas. Universidad de Matanzas. Matanzas (Cuba). 2016.

VERA, R., VEGA, E. y SÁNCHEZ, L. Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete. *Revista de Salud Animal*, Vol. 40, No. 3, 2018. pp. 1-7.