

Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete

Effect of *Lactobacillus plantarum* as a probiotic in weaning pigs



<http://opn.to/a/kqa3R>

Ronald René Vera-Mejía ¹, Ernesto Vega-Cañizares ², Lilian Sánchez-Miranda ^{2*}

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", Ecuador.

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

RESUMEN: En la presente investigación se evaluó el efecto de la aplicación del probiótico *Lactobacillus plantarum* en la alimentación de cerdos al destete sobre el consumo de alimento, la ganancia media de peso, la conversión alimenticia, la presencia de diarrea y los indicadores hematológicos. Se utilizó un diseño de bloque completamente al azar donde se utilizaron 24 cerdos de 26 días de edad con tres tratamientos (T): T1: control (sin probiótico), T2: 10 mL y T3: 20 mL del probiótico por animal, con concentración 1×10^9 UFC/mL, adicionado en el alimento diariamente hasta los 70 días de edad. No se encontró efecto significativo entre los diferentes grupos en los indicadores de peso al final del experimento, en la ganancia de peso y en el consumo de alimento; sin embargo, hubo diferencia en la conversión alimenticia del grupo T1 con respecto a los restantes. La presencia de diarrea mostró diferencia significativa ($p \geq 0,01$) en los animales del grupo control (T1) con un incremento del porcentaje de las diarreas (57,14 %), mientras que en T2 y T3 mostró disminución de las diarreas (28,57 % y 14,28 %, respectivamente). Los mejores resultados de los indicadores bioproductivos fueron: consumo de alimento en T3 (9,77 kg); peso final T3 (40,77 kg); ganancia de peso T3 (4,66 kg); conversión alimenticia T3 (1,58 kg). Los indicadores hematológicos estuvieron dentro de los valores normales de la especie porcina. Se concluye que los animales presentaron una mejor condición de salud con la aplicación de probióticos.

Palabras clave: cerdos, diarrea, probióticos, *Lactobacillus plantarum*.

ABSTRACT: In this research, the effect of the application of the probiotic *Lactobacillus plantarum* was evaluated in the feeding of weaning pigs taking into account the feed intake, average weight gain, feed conversion rate, presence of diarrhea and hematological indicators. A randomized complete block design (RCB) was used in 24 pigs of 26 days of age with three treatments (T): T1: control (without probiotic), T2: 10 mL and T3: 20 mL (1×10^9 CFU / mL) of the probiotic per animal, added to the feed daily up to 70 days of age. At the end of the experiment, there was not a significant effect found among the different groups regarding the weight indicators: weight gain and feed intake; however, there was a difference regarding feed conversion rate on T1 group with respect to the rest. With regard to diarrhea indicator, there was a significant difference ($p \geq 0.01$) in the animals belonging to the control group (T1), with an increase in percentage (57.14 %); while T2 and T3 groups showed a decrease in diarrhea (28.57 % and 14.28 %, respectively). The best results of the bioproductive indicators were in T3: feed intake (9.77 kg), final weight (40.77 kg), weight gain (4.66 kg), and feed conversion rate (1.58 kg). The hematological indicators were within the normal values of the porcine species. It is concluded that the animals presented a better health condition with the application of probiotics.

Keywords: pigs, diarrhea, probiotics, *Lactobacillus plantarum*.

*Autor para correspondencia: Lilian Sánchez-Miranda: lilian@censa.edu.cu

Recibido: 06/04/2018

Aceptado: 10/08/2018

INTRODUCCIÓN

En la producción porcina intensiva y especializada, la incidencia de distintos factores que conducen a constantes situaciones de estrés en los animales puede causar desequilibrios en la microbiota intestinal, lo que repercute de manera negativa en la salud y productividad de los animales (1,2).

El destete es uno de los eventos más críticos en la producción porcina, ya que durante esta etapa influyen varios factores como la tensión generada por la abrupta separación de la madre, el cambio de la composición de los alimentos de la leche de cerda a alimento sólido a base de plantas (3) y el pobre desarrollo del tracto gastrointestinal y del sistema inmune; por tanto, se producen alteraciones en el crecimiento de los lechones (4).

Debido a la prohibición del uso de antibióticos como promotores de crecimiento, han surgido los probióticos como la alternativa más ventajosa para el ganado, debido a sus efectos beneficios más allá de los nutricionales. Las bacterias probióticas, como *Lactobacillus* spp. y *Bacillus subtilis*, se han aplicado con éxito en los animales, ya que restablecen el balance de la microbiota intestinal, fortalecen el sistema inmunológico y mejoran los indicadores bioproductivos de los animales (5,6).

La aplicación de los probióticos en la crianza de cerdos tiene un efecto significativo. En tal sentido, Ayala *et al.* (7) valoraron la respuesta productiva, hematológica y morfométrica a base de un probiótico comercial en cerdos jóvenes y reportaron incrementos en los parámetros productivos en los animales tratados. También obtuvieron un mejor comportamiento en lo que respecta a la sanidad animal, pues no hubo mortalidad por diarreas en los cerdos donde se incluyó probiótico en la dieta.

La aplicación de leche de soya ácida con un cultivo de cepas mixtas de *Lactobacillus acidophilus* y *Kluyveromices fragilitis* como probiótico, suministrado en la dieta de los cerdos, mostró un efecto preventivo sobre los animales del grupo tratado que redujo el síndrome diarreico en 10,34 % con respecto a los animales no tratados, donde aumentó la incidencia en 55,17 % (8).

En la evaluación de *Lactobacillus plantarum* y *Bacillus subtilis*, como alternativa al uso de antibióticos, se mostró un efecto positivo en los parámetros productivos de cerdos en crecimiento y se logró una buena conversión alimenticia; además, no se presentaron episodios de diarreas, lo cual contribuyó a la mejora de la salud de los animales (9,10).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de un probiótico de *Lactobacillus plantarum* en indicadores de salud, bioproductivos y morfométricos en cerdos al destete en condiciones experimentales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó el probiótico de *Lactobacillus plantarum* 22 MLC de origen porcino, con una concentración de 1×10^9 UFC/mL y procedente de los laboratorios de Biología Molecular de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López".

La investigación se realizó en una finca del Cantón Jama, provincia Manabí, Ecuador. Se utilizaron 24 lechones destetados a los 26 días de edad distribuidos en tres grupos, un grupo control (T1) y dos grupos tratados (T2 y T3), con ocho animales por tratamiento. En el grupo T1 los animales se alimentaron solo con la dieta mostrada en la [Tabla 1](#), mientras que en los grupos restantes se le adicionó a la misma el probiótico (T2: 10 mL y T3: 20 mL por animal) en el alimento en la ración de la mañana, hasta los 70 días que concluyó el experimento.

Las condiciones de tenencia y de manejo de los animales fueron iguales para todos los grupos. Se separaron los animales en corrales individuales; se pesaron con una balanza digital al inicio y al final de la investigación. Como indicadores de salud se valoraron la frecuencia de presentación de diarrea. Se analizaron los indicadores productivos como: ganancia de peso semanal, peso final, conversión alimenticia semanal y la ganancia de peso media diaria de los cerdos.

A todos los animales se les colectó sangre con anticoagulante EDTA K₂ (BD Vacutainer® México) a los 32 y 70 días. Se midieron los parámetros hematológicos de la serie roja y de la serie blanca y plaquetas, mediante un contador

hematológico HUMA COUNT 30TS (HUMAN, Alemania).

El muestreo morfométrico se les realizó a todos los animales para evaluar peso absoluto de los siguientes órganos: intestino delgado, intestino grueso, hígado, bazo, riñones y corazón. Los pesajes se realizaron en una balanza digital (Saturius, México). Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza y prueba Tukey (0,05 %) del paquete Statistix (11).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los tratamientos empleados no se observaron diferencias con el uso de *Lactobacillus plantarum* en los indicadores bioproductivos referidos en la Tabla 2; sin embargo, se deben destacar los valores de la conversión alimenticia, donde se observa que en el grupo T3 hubo un mejor comportamiento con la adición del probiótico. Los resultados son similares a los obtenidos por Gaibor (12), quien encontró en su estudio una conversión alimenticia de 1,74 kg cuando utilizó un

probiótico comercial de *Lactobacillus acidophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*, por lo que los valores encontrados están dentro de los parámetros normales.

El consumo de alimento del grupo T3 fue mayor cuando se comparó con los restantes; esto pudiera estar relacionado a la ingesta de la dieta con la dosis superior de probiótico. La presencia de *Lactobacillus* en el intestino asegura una mejor absorción de proteínas, por lo cual la capacidad digestiva es mucho más eficiente, lo que provoca un incremento de la disponibilidad proteica y le brinda al organismo lo necesario para mejorar el rendimiento productivo de los cerdos (13).

Por otra parte, Shim *et al.* (14) y Álvarez *et al.* (15) reportaron que los lechones tratados con probióticos asimilaron mayor cantidad de nutrientes y aumentaron su peso vivo con relación a los animales no tratados. Giang *et al.* (16) señalaron que, al suministrar a los cerditos un complejo de probióticos (*Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus plantarum* 2×10^9

TABLA 1. Formulación de la dieta para cerdos. /Pig diet formulation.

Productos	Cantidad (lb)
Maíz	65,62
Pasta de soya	17,00
Harina de pescado	7,00
Vitaminas	0,17
Fosfato monocálcico	0,70
Lisina	0,10
Conchilla	0,90
Aceite vegetal	2,50
Leche en polvo	5,00
Metionina	0,45
Hongos	0,11
Sal	0,45

TABLA 2. Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico sobre los indicadores bioproductivos en cerdos a los 70 días de edad. /Effect of *Lactobacillus plantarum* as a probiotic on the bioproductive indicators in pigs at 70 days of age.

Tratamientos	Indicadores				
	Peso inicial (kg)	Peso de final (kg)	Ganancia de peso (kg)	Consumo de alimento (kg)	Conversión alimenticia (kg)
T1	8,06 ± 0,50	39,04 ± 2,22	4,61 ± 2,36	9,52 ± 0,42	3,05 ± 0,60 _a
T2	7,62 ± 0,46	39,74 ± 2,12	4,61 ± 2,12	9,72 ± 0,41	1,63 ± 0,32 _b
T3	7,53 ± 0,51	40,77 ± 2,13	4,66 ± 0,19	9,77 ± 0,39	1,58 ± 0,28 _b

Letras distintas por fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

UFC/kg) en el concentrado alimenticio, obtuvieron mejores resultados en la ganancia diaria de peso y una mejor conversión durante las dos primeras semanas después del destete.

En los indicadores de salud se redujo la incidencia de diarreas en 14,29 % y 28,57 % para los grupos tratados, a diferencia del grupo control que fue de 57,14 %, lo que demuestra el efecto del probiótico al disminuir los trastornos gastrointestinales; lo anterior permitió menor gasto de medicamentos y disminución de la mortalidad. Los resultados encontrados se corresponden con lo reportado por Cajarville *et al.* (17) al utilizar probióticos comerciales y demostrar en los animales un equilibrio de la microbiota o del tracto gastrointestinal, lo que propició un mejor proceso de digestión y absorción de nutrientes, un nivel inmunológico superior y mayor control de los microorganismos perjudiciales.

En la [Tabla 3](#) se muestran los valores sanguíneos; en la serie roja (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito) no se vieron afectados los valores entre los tratamientos; sin embargo, se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la serie blanca (eosinófilos, linfocitos y monocitos) de los grupos tratados con respecto al grupo control.

Estos resultados concuerdan con Ayala *et al.* (7) pues, al aplicar probiótico comercial en cerdos al destete, los valores encontrados de

hematocrito y hemoglobina en el presente estudio se encuentran entre los rangos fisiológicos normales para la especie porcina. Asimismo, estos animales presentaron en su conteo diferencial, en la serie blanca, mayor número de linfocitos, lo que representa mayor capacidad de inmunidad específica.

Por otra parte, Tufarelli *et al.* (18) reportaron que la adición de mezcla de probiótico comercial (SLAB51, Mendes SA, Lugano, Suiza), los parámetros hematológicos y de química sérica evaluados (proteína total, albúmina, urea, glucosa, colesterol total, colesterol HDL y LDL, AST y ALT, Glóbulos rojos, leucocitos y linfocitos) no presentaron diferencias en los tratamientos, por lo que el probiótico no tuvo evidencia significativa sobre las características de la sangre de cerdos.

El peso de los órganos de los animales sacrificados se muestra en la [Tabla 4](#). Los valores encontrados estuvieron dentro de los rangos fisiológicos descritos por Santos *et al.* (19) y Gutiérrez *et al.* (20). Estos resultados permiten inferir que el peso de los órganos no se afectó con la aplicación de probióticos; sin embargo, Ayala *et al.* (7) reportaron incremento en los órganos de cerdos tratados con una suplementación probiótica y describen, además, un aumento de la superficie de absorción y del tamaño intestinal, por lo que hay mayor absorción de los nutrientes.

TABLA 3. Indicadores hematológicos en los cerdos tratados con y sin probiótico de *Lactobacillus plantarum*. / *Hematological indicators in pigs treated with and without a probiotic from Lactobacillus plantarum.*

Indicadores	Tiempo de muestreo(n=12)						Valores Rango referencial ¹
	T1		T2		T3		
	Media	EE	Media	EE	Media	EE	
Eritrocitos (ul)	7,3	0,3775	7,1,092	0,2692	7,0,483	0,5974	5,0-8,0
Hb (dl)	11,45	0,6404	11,033	0,361	11,25	10,395	9,0-14,0
Hematocrito (%)	37,145	19,958	33,529	10,36	37,553	33,24	32,0-50,0
Plaquetas (ul)	541,67	107,49	589,08	57,065	686,42	226,67	200-700
Leucocitos (ul)	22,75	25,286	23,887	18,991	20,542	26,402	7,0-21,0
Linfocitos (%)	52,35 ^{ab}	62,011	42,060 ^b	38,971	62,583 ^a	43,417	35-75
Monocitos (%)	12,53 ^a	16,935	12,243 ^a	14,801	4,6417 ^b	11,066	2,0-10,0
Basófilos (%)	0,74	0,0183	0,1158	0,0714	0,1783	0,0466	0,5-15,0
Eosinófilos (%)	1,7250 ^b	0,2261	2,7033 ^a	0,204	2,0958 ^{ab}	0,2266	0,2-15,0
Segmentados (%)	29,035	48,766	40,364	26,237	30,618	50,663	2,00-50,00

^{a,b} Letras distintas por fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

TABLA 4. Peso absoluto de los órganos de los distintos tratamientos. /*Absolute weight of the organs in the different treatments.*

Órganos	Tratamientos (kg)			Valores Referencia (kg)
	T1	T2	T3	
Hígado	1,01	1,06	1,1	1,02- 1,77 (19)
Corazón	0,39	0,43	0,45	0,38 - 0,45 (20)
Riñones	0,28	0,30	0,32	0,28 - 0,33 (20)
Bazo	0,11	0,12	0,12	0,10 - 0,14 (20)
Intestino delgado	1,98	2,0	2,0	1,9 - 2,2 (19)
Intestino grueso	1,5	1,5	1,87	1,47 - 2,02 (19)

^{a, b} Letras distintas por fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Asimismo, Pérez *et al.* (21) reportaron el efecto comparativo de la adición de cepas probióticas (*L. casei*, *L. acidophilus*, *E. faecium*) sobre el crecimiento de órganos digestivos y la digestibilidad de nutrientes en cerdos en crecimiento. Se observó un aumento significativo en el peso y en el desarrollo de los órganos digestivos, así como en los porcentajes de digestibilidad de nutrientes en los cerdos que consumieron probióticos.

Sin lugar a dudas, la administración de probióticos en la dosis adecuada afecta la composición de la microbiota intestinal de manera benéfica para el huésped; sin embargo, en cuanto a su efecto promotor de crecimiento los resultados son contradictorios, debido a la gran diversidad de cepas y especies utilizadas a diferentes dosis y sus formas de administración; la diferente composición de las dietas experimentales puede estimular, de forma distinta y en diferentes niveles, especies de bacterias benéficas, por lo cual se recomienda realizar un consenso de cuáles materias primas utilizadas en las dietas deben ser las más adecuadas y de menor interferencia en el crecimiento de una cepa bacteriana determinada, para así poder lograr mayor claridad al comparar los resultados provenientes de los diferentes experimentos con probióticos (22).

Es por ello que es importante evaluar las dosis, el tiempo de aplicación y las nuevas formulaciones de cada cepa candidata a probiótica, en este caso, en cerdos al destete o relacionado específicamente con momentos de estrés o situaciones específicas de la vida de los animales, donde los factores antes mencionados pueden interferir negativamente (22).

Se concluye que la aplicación de *L. plantarum* en la alimentación de cerdos en diferentes dosis no influyó sobre los parámetros bioproductivos; a pesar de esto, hubo un incremento de peso en los grupos tratados, por lo que se requiere evaluar mayores dosis de probiótico para definir su efecto benéfico en cerdos al destete.

REFERENCIAS

1. Shim SB. Effects of prebiotics, probiotics and symbiotic in the diet of young pigs. Thesis Animal Nutrition Group, Wageningen Institute of Animal Sciences, Wageningen University and Research Centre, Wageningen. The Netherlands with summaries in English and Dutch. 2005. ISBN 90-8504-193-7. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002399>.
2. Sulabo RC, Jacela JY, Tokach MD, Dritz SS, Goodband RD, De Rouchey JM, et al. Effects of lactation feed intake and creep feeding on sow and piglet performance. *J Anim Sci.* 2010;88(9):3145-3153.
3. Ciro JA, López HA, Parra SJE. Expresión molecular de la vilina en yeyuno de lechones posdestete que consumieron LPS de *Escherichia coli*. *Rev CES Medicina Veterinaria y Zootecnia.* 2013;8(2):32-41.
4. Ciro JA, López HA, Parra SJE. The probiotic *Enterococcus faecium* modifies the intestinal morphometric parameters in weaning piglets. *Rev Facultad Nacional de Agronomía.* 2016;(1):1-10.
5. Abdelqader A, Irshaid R, Al-Fataftah AR. Effects of dietary probiotic inclusion on performance, eggshell quality, cecal microflora

- composition, and tibia traits of laying hens in the late phase of production. *Trop Anim Health Prod.* 2013;45:1017-1024.
6. Xing JJ, van Heugten E, Lit DF, Touchette KJ, Coalson JA, Odgaard RL, et al. Effects of emulsification, fat encapsulation, and pelleting on weanling pig performance and nutrient digestibility. *AnimSci.* 2004;82(9):2601-2609.
 7. Ayala L, Bocourt R, Martínez M, Castro M, Hernández L. Respuesta Productiva, Hematológica y Morfométrica de un probiótico comercial en cerdos jóvenes. *Rev Cubana de Ciencia Agrícola.* 2008;42:182.
 8. Castillo J, Cárdenas A, Cepero O, Silveira E. Efectividad del probiótico Biopranal en la prevención del síndrome diarreico agudo en cerdos lactantes. *Rev Electrónica de Veterinaria.* 2010;11:1-7.
 9. Ayala L. Respuesta biológica de cerdas y su descendencia que consumieron el aditivo Sutilprobio. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias(. Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque, Cuba. 2014.
 10. Jurado H, Ramírez C y Martínez J. Evaluación in vivo de *Lactobacillus plantarum* como alternativa al uso de antibióticos en lechones. *Rev MVZ Córdoba (supl.).* 2013;18:3648-3657.
 11. Statistix 8.1. User's manual. Analytical Software. Tallahassee. Florida, USA. 2003.
 12. Gaibor C. Comparación de la respuesta biológica de un probiótico comercial vs un antibiótico comercial en la etapa crecimiento-engorde en porcinos. (Tesis presentada en opción Ingeniero Zootecnista(. ESPOCH. Riobamba-Chimborazo, Ecuador. 2012.p. 41.
 13. Ganuza P. Suplementos Probióticos como alimentos enzimáticos para la salud total. 2012. <http://www.wholeearthhealth.com/enzymes>
 14. Shim SB. Effects of prebiotics, probiotics and symbiotic in the diet of young pigs. (Ph.d. Thesis(Animal Nutrition Group, Wageningen Institute of Animal Sciences, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Netherlands. 2005;90-8504-193-7.
 15. Rodriguez JC, Carmenate MC, Hernández J, Guerra A. Evaluación del suministro de un preparado biológico de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus termophilus* en cerdos en crecimiento. *Revista Computadorizada de Producción Porcina.* 2009;16:54-58.
 16. Giang H, Vielt T, Olge B, Lindberg J. Effects of Supplementation of Probiotics on the Performance, Nutrient Digestibility and Faecal Microflora in Growing-finishing Pigs. *Asian-Aust J. Anim.* 2011;24: 655
 17. Cajarville C, Brambillasca S y Zunino P. Utilización de probióticos en monogástricos: Aspectos fisiológicos y productivos relacionados con el uso de sub-productos de agroindustrias y de pasturas en lechones. *Rev Porcicultura Iberoamericana.* 2011;23:1-2.
 18. Tufarelli V, Crovace AM, Rossi G, Laudadio V. Effect of a dietary probiotic blend on performance, blood characteristics, meat quality and faecal microbial shedding in growing-finishing pigs. *South A J Anim Sci.* 2017;47(6):875-882.
 19. Santos R, Trejo W, Osorto W. Rendimiento de la canal y desarrollo de los órganos torácicos y abdominales de los 25 a los 45 kg en cerdos criollos pelones. *Revista Científica, FC-LUZ.* 2011;XXI(5):396-402
 20. Gutiérrez C, López C, Parra G. Lesiones en órganos de cerdos pos destete, inducidas por el lipopolisacárido de *E. coli*. *Rev MVZ Córdoba.* 2013;18(2):3534-3542.
 21. Pérez SL, Lallès JP, Suescún JP. Effect of probiotic strain addition on digestive organ growth and nutrient digestibility in growing pigs. *Rev Facultad Nacional de Agronomía, Medellín.* 2001;69(2):7911-7918.
 22. Giraldo J, Narváez W, Díaz-López E. Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Rev Biosalud.* 2015;14:81-90.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.