

EVALUACIÓN DEL SUMINISTRO DE UN PREPARADO BIOLÓGICO DE *Lactobacillus acidophilus* Y *Streptococcus thermophilus* EN CERDOS EN CRECIMIENTO

J.C. Rodríguez¹, María del Carmen Carmentate², J.E. Hernández¹, A. Guerra¹, I. Calero¹, J.M. Álvarez¹, E. Martín¹ y Madeleine Suárez²

¹Centro Universitario de Sancti Spiritus "José Martí Pérez". Avenida de los Mártires No. 360. Sancti Spiritus, Cuba
email: jcarlos@suss.co.cu

²Instituto de Medicina Veterinaria. Delegación de Sancti Spiritus. Sancti Spiritus, Cuba

RESUMEN

*Se utilizaron 240 cerdos híbridos con el objetivo de evaluar el posible efecto residual del tratamiento durante la lactancia con un preparado biológico, a base de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*, sobre los indicadores productivos. Se evaluó además la posible potenciación de este efecto al suministrar este mismo producto en la etapa de preceba a los cerdos tratados previamente durante la lactancia. Los cerdos fueron distribuidos según un diseño completamente aleatorizado, en ocho tratamientos, que consistían en tres corrales por tratamiento, teniendo en cuenta el tratamiento a que estuvieron sometidos anteriormente en maternidad, a razón de 10 cerdos por corral.*

En general, se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los grupos de animales tratados y los no tratados. Los mejores resultados se encontraron en los animales que en la etapa de cría recibieron algún tipo de tratamiento con el probiótico. Al parecer el producto examinado no tiene un efecto residual duradero y se hace necesario para potenciar su efecto, continuar suministrándolo en las distintas fases de crecimiento de los animales.

Los resultados permitieron concluir que desde el punto de vista productivo y económico es factible el empleo del producto, en la dosis de 3 mL/día.

Palabras claves: cerdos, preparado biológico, lactancia, indicadores productivos, economía

Título corto: Evaluación del uso de un preparado biológico en cerdos

EVALUATION OF A BIOLOGICAL PRODUCT FROM *Lactobacillus acidophilus* AND *Streptococcus thermophilus* IN GROWING PIGS

SUMMARY

*A total of 240 crossbred piglets were used with the aim of evaluating the possible residual effect on productive traits, after treatment during lactation, of a biological product consisting of a mixture of *Lactobacillus acidophilus* and *Streptococcus thermophilus*. Besides the possible treatment influence on productive traits during the prefattening period was also evaluated. The animals were allotted at random into eight treatments corresponding of three pens each and 10 animals per pen.*

Overall, there were significant ($P < 0.05$) differences between untreated and treated animals. Best results were obtained in pigs receiving probiotics during the lactating period. It appeared that the examined product has no durable residual effect and it is necessary to potentiate its effect through a constant supply during the different stages of growth.

In conclusion, either from the point of view of productive traits or economy, it is viable the employment of the evaluated product, in a dosis of 3 mL/day.

Key words: pigs, biological prepare, lactation, productive traits, economy

Short title: Evaluation of a probiotic in pigs

INTRODUCCION

En la producción porcina el período de preceba reviste gran importancia, ya que es en esta etapa el cerdo necesita de un

suministro constante de alimento de buena calidad, por lo que la utilización eficiente del mismo permitirá reducir los costos y hacer más rentable este sistema de crianza. En todas las explotaciones animales, el costo de la alimentación es un

factor limitante que se refleja en la productividad así como los gastos por concepto de medicamentos utilizados en el tratamiento de numerosas patologías y su utilización de manera profiláctica (Vanbelle et al 1989; Halas et al 2008).

La utilización de antibióticos de forma profiláctica ha agravado el problema de las resistencias (Choct 2001; Greco 2001; Vanbelle 2001; Versteegen y Williams 2002). El uso indiscriminado e inadecuado de estos fármacos para el tratamiento de infecciones banales o contra las que los mismos no tienen efecto alguno, elimina las bacterias sensibles a ellos y permite el desarrollo de entidades resistentes. La utilización de antibióticos en la crianza porcina ha supuesto la aparición de resistencias generalizadas y la contaminación de productos porcinos por las bacterias resistentes a estos fármacos.

El uso de bacterias acidolácticas en la alimentación animal puede disminuir el uso de antibióticos, favoreciendo el estado de salud de los animales y reduciendo los costos de producción, así como brindar una mayor seguridad a las personas que consumen estas carnes y otros derivados procedentes de estos animales (Manner y Spieler 1997). El uso de probióticos en la producción cubana de cerdos ha sido ensayado en distintas oportunidades (Piloto et al 2005; García et al 2008; González y Savón 2008; Pérez 2008, Rodríguez et al 2008b), al igual que en otros lugares (Patterson y Buckholder 2003; Simon et al 2003).

Este experimento tuvo como objetivos evaluar en cerdos en crecimiento el posible efecto residual del tratamiento durante la lactancia con un preparado biológico, a base de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*, sobre los indicadores productivos; así como la posible potenciación de este efecto al suministrar este mismo producto en la etapa de preceba a los cerdos tratados previamente durante la lactancia. El experimento forma parte de una evaluación sobre el efecto probiótico de algunos tipos de bacteria en la cría de cerdos (Calero et al 2008; Alvarez et al 2005; Rodríguez et al 1998, 2008a).

MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en la granja porcina "Carbó" del municipio de Yaguajay, perteneciente a la Empresa Provincial Porcina de Sancti Spiritus. Se utilizaron 240 cerdos híbridos de ambos sexos, distribuidos aleatoriamente en ocho tratamientos, teniendo en cuenta el tratamiento a que estuvieron sometidos anteriormente en maternidad, a razón de 10 cerdos por corral. Cada tratamiento fue aplicado a tres corrales, y se tomó cada animal como una unidad experimental. Los tratamientos empleados en el proceso experimental pueden observarse en la tabla 1.

El producto biológico de bacterias lácticas a evaluar consistió en un cultivo mixto de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus* desarrollado sobre un sustrato que se elaboró homogeneizando una mezcla compuesta por miel final levadura torula seca y agua. La concentración de bacterias en el producto final estuvo entre 10^8 y 10^9 UFC/mL. El producto fue suministrado diariamente per os a razón de 3 mL/cerdo, proporcionado en el alimento.

Tabla 1. Tratamientos empleados en el experimento

Grupo	Especificaciones
IA	Control, no recibieron ningún tratamiento previo ni después
IB	Sin tratamiento previo, recibieron 3mL/día del probiótico
IIA	Tratados previamente los cerdos con 3 mL del producto al nacimiento, y diario a partir de que comenzaron a comer pienso seco y hasta el final. En preceba no recibieron tratamiento alguno
IIB	Además del tratamiento previo, recibieron 3 mL/día del probiótico
IIIA	Durante la lactancia se trató la madre desde antes del parto y hasta el destete con 30 mL del producto mezclado con el pienso, no se trataron las crías, en preceba no recibieron tratamiento alguno
IIIB	Además del tratamiento previo, recibieron 3 mL/día del probiótico
IVA	Durante la lactancia se combinaron los tratamientos II y III. En preceba no recibieron tratamiento alguno
IVB	Además del tratamiento previo, recibieron 3 mL/día del probiótico

Durante el ensayo se midió el peso inicial y el peso final, el consumo de alimentos, la presentación de trastornos digestivos y la ocurrencia de muertes. Por existir relación conocida entre el peso inicial y el peso final, se hizo necesario ajustar los pesos finales teniendo en cuenta el efecto del peso inicial como covariable, por lo que se determinó la influencia del peso inicial como variable concomitante del peso final mediante un análisis de covarianza donde se aplicó la fórmula empleada por Ríos et al (1998). Las demás variables en estudio se calcularon a partir de los pesos finales ajustados.

Se usó la técnica del análisis de varianza para efectuar el contraste de medias (Steel y Torrie 1980). Para determinar la separación de medias, se aplicó la prueba múltiple de comparación de medias Student-Newman-Keuls. A las demás variables, por no tener homogeneidad de varianza, se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Como se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) excepto en el peso inicial, se realizó entonces la prueba Mann-Whitney para determinar las diferencias entre los grupos. Para el análisis de la incidencia de diarreas y muertes se aplicó la prueba de hipótesis para proporciones.

Se realizó una valoración económica para comprobar si se justificaba la utilización del probiótico en la ceba porcina. Para esto se tuvo en cuenta los gastos por tratamientos aplicados a los animales que enfermaron, costo del probiótico, pérdidas por muertes, gastos de alimentos y los ingresos por concepto de incremento de peso. No se tuvieron en cuenta otros gastos por ser iguales para todos los grupos, tales como salario, energía, amortización, y otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se muestran los resultados de la aplicación del preparado biológico en el peso vivo de los cerdos en preceba que estuvieron sometidos a diversos tratamientos en la etapa de cría. En cuanto a los indicadores relacionados con el

comportamiento productivo, existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los grupos tratados con 3 mL/día (B) y los no tratados (A), aunque el grupo IB no difirió significativamente ($P > 0.05$) de los grupos IIA y IIIA, los mejores resultados se encontraron en los animales que en la etapa de cría recibieron algún tipo de tratamiento con el probiótico (grupos IIB, IIIB y IVB), en el caso de estos últimos no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre ellos.

Tabla 2. Uso de probióticos en cerditos. Peso vivo¹

Grupo ²	Peso, kg		
	Inicial	Final	Diferencia
IA	6.90	18.50 ^c	11.60 ^c
IB	7.06	21.32 ^{ab}	14.25 ^{ab}
IIA	7.73	19.50 ^{bc}	11.76 ^{bc}
IIB	7.60	22.49 ^a	14.89 ^a
IIIA	7.33	19.41 ^{bc}	12.08 ^{bc}
IIIB	7.46	21.79 ^a	14.33 ^a
IVA	8.03	19.97 ^c	11.94 ^c
IVB	8.00	22.56 ^a	14.56 ^a
EE ±	0.22	0.34*	0.30*

¹ En el peso final, las medias se ajustaron teniendo en cuenta el peso inicial como covariable

² Para detalle de los grupos, ver tabla 1

* $P < 0.05$

^{abc} Letras desiguales en la misma columna difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

En el experimento se hizo evidente también que en lo que respecta a la ganancia diaria y la conversión alimentaria (tabla 3), los cerdos que durante la lactancia recibieron probiótico (grupos IIB, IIIB y IVB), por cualquier vía, cuando continuaron tratándose en preceba mejoraron su comportamiento productivo con respecto a los que sólo se trataron en una u otra etapa, por otra parte los que no se trataron en preceba, todos los A, no mostraron una respuesta positiva en esta etapa, independientemente del tratamiento a que estuvieron sometidos durante el período previo de lactancia. Esto corrobora que el producto no tiene un efecto residual duradero y que se hace necesario para potenciar su efecto continuar suministrándolo en las distintas fases de crecimiento.

En esta misma tabla se observa la eficiencia con que fue utilizado el alimento por los cerdos, en el mismo se puede apreciar que los grupos tratados mostraron la mejor eficiencia en el aprovechamiento del alimento, siendo en todos los casos la media inferior a 2.0, lo cual se considera muy bueno bajo estas condiciones.

Según han informado Dierick (1989), Collins y Gibson (1999) y Shim et al (2005) entre otros autores, los animales tratados con probióticos asimilan mayor cantidad de nutrientes y aumentan su peso corporal más que aquellos que no han sido tratados. Como han sugerido Manner y Spieler (1997), los probióticos actúan como promotores del crecimiento de los animales. Álvarez et al (2005) han informado en pruebas hechas en Cuba que los cerdos en crecimiento, lechonas propiamente, tratados diariamente con 3 mL de un preparado probiótico, similar al usado en esta evaluación, mostraron mejor ganancia media diaria y conversión alimentaria que los animales sin ninguna dosificación y que correspondían al tratamiento control. Estos resultados están en correspondencia también con lo observado por Taras et al (2007) con *Bacillus cereus* y por Missotten et al

(2007) con productos probióticos de naturaleza líquida, que incluían *Lactobacillus plantarum* entre otros microorganismos.

Tabla 3. Uso de probióticos en cerditos. Ganancia y conversión de alimento¹

Grupo ²	Ganancia,	Conversión,
	g/día	kg/kg
IA	290 ^c	2.35 ^c
IB	356 ^{ab}	1.93 ^{ab}
IIA	294 ^{bc}	2.32 ^{bc}
IIB	372 ^a	1.84 ^a
IIIA	302 ^{bc}	2.27 ^{bc}
IIIB	358 ^a	1.90 ^a
IVA	298 ^c	2.28 ^c
IVB	364 ^a	1.87 ^a
EE ±	19.3*	0.02*

¹ En el peso final, las medias se ajustaron teniendo en cuenta el peso inicial como covariable

² Para detalle de los grupos, ver tabla 1

* $P < 0.05$

^{abc} Letras desiguales en la misma columna difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

En la tabla 4 se puede apreciar cómo en los animales tratados no ocurrió ninguna muerte, a diferencia de los no tratados, sobre todo los cerditos de los grupos IA y IIIA, los cuales en la etapa previa de lactación, no recibieron probiótico. Las crías directamente, en el grupo IIIA solamente lo recibieron de la madre. La incidencia de diarreas en los grupos de cerdos no tratados con bacterias lácticas fue mayor, sobre todo en el grupo IA el cual no recibió probiótico en ninguna etapa de su vida, presentándose en estos animales una afectación del 40%. Sin embargo, en los grupos tratados con 3 mL/día no se presentó ningún caso.

Tabla 4. Uso de prebióticos en cerditos. Incidencia de diarreas y muertes

Grupos ¹	Animales	
	Muertes	Diarreas
IA	5	12
IB	0	0
IIA	2	6
IIB	0	0
IIIA	4	10
IIIB	0	0
IVA	2	5
IVB	0	0

¹ Para detalle de los grupos, ver tabla 1

En la tabla 5 se pueden observar los resultados del análisis económico, en la misma se puede apreciar que en los tratados se obtuvieron ingresos superiores por concepto de incremento de peso en los cerdos que recibieron diariamente 3 mL cuando se compararon con los no tratados. Los resultados permitieron concluir que desde el punto de vista productivo y económico es factible el empleo del probiótico evaluado en este experimento en la dosis de 3 mL/día, debido a que estimuló la ganancia de peso de los animales tratados, mejoró la

eficiencia alimentaria, redujo la incidencia de diarreas y produjo beneficios económicos en la crianza.

La aplicación del producto durante la etapa de lactación no mantiene un efecto residual evidentemente positivo en el comportamiento productivo postdestete y el suministro del mismo en la etapa de preceba a cerdos que habían sido previamente tratados con el mismo durante la lactación potenció el efecto sobre los indicadores bioproductivos y económicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al personal técnico de la granja porcina "Carbó" por su colaboración durante el desarrollo de la presente evaluación. Igualmente se agradece al personal del Centro Universitario de Sancti Spiritus por su apoyo en el transcurso de la evaluación que aquí se informa. Igualmente se agradece a los señores Consuelo Díaz y J. Ly por sugerencias hechas relativas al uso de la bibliografía y la presentación de los resultados numéricos, a sugerencias hechas por los árbitros.

Tabla 5. Factibilidad económica de la aplicación del producto utilizado como prebiótico en cerditos

Indicadores	U/M	Grupos ¹							
		IA	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVB
Concepto del gasto									
Probiótico	Pesos ²	0.00	1.58	0.00	1.58	0.00	1.58	0.00	1.58
Alimentos	Pesos	374.63	408.75	395.00	408.75	381.50	408.75	395.00	408.75
Medicamentos	Pesos	28.68	0.00	14.34	1.50	23.90	0.00	11.95	0.00
Muertes	Pesos	11.50	0.00	4.60	0.00	9.20	0.00	4.60	0.00
Gasto total	Pesos	414.81	410.33	413.94	411.83	414.60	410.33	411.55	410.33
Gasto por cerdo	Pesos	13.83	13.68	13.80	13.73	13.82	13.68	13.72	13.68
Valor del incremento de peso	Pesos/cerdo	26.68	32.77	27.05	34.25	27.78	32.96	27.46	33.49
Gasto - ingreso	Pesos/cerdo	12.85	19.09	13.25	20.52	13.96	19.28	13.74	19.81

¹ Para detalle de los grupos, ver tabla 1.

² Peso cubano, equivalente a 0.032 dólar norteamericano

REFERENCIAS

- Álvarez, J.M., Rodríguez, J.C., Calero, I., Hernández, J.E., Guerra, A. y Martín, E. 2005. Evaluación de la aplicación oral de un preparado biológico mixto de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus* en lechonas. In: III Convención Internacional sobre el Entorno Agrario. Sancti Spiritus. Versión electrónica disponible en disco compacto
- Calero, I., Rodríguez, J.C., Hernández, J.E., Guerra, A. y Álvarez, J.M. 2008. Disminución de la incidencia de disentería porcina mediante la utilización de un preparado biológico con propiedades probióticas. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN-978-959-282-075-3
- Choct, M. 2001. Alternatives to feed antibiotics in monogastric animal industry. ASA Technical Bulletin, pp 30
- Collins, M.D. y Gibson, G.R. 1999. Probiotics, prebiotics and synbiotics: approaches for modulation the microbial ecology of the gut. American Journal of Clinical Nutrition, 69(supplement 1):1052-
- Dierick, N.A. 1989. Biotechnology aids to improve feed and feed digestion enzymes and fermentation. Archives of Animal Nutrition (Berlin), 39:241-249
- González, M. y Savón, L. 2008. Actividad probiótica de un preparado biológico de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus rhamnosus* en indicadores bioquímicos en suero sanguíneo de crías y precebas porcinas. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN-978-959-282-075-3
- Greco, C. 2001. Safety aspects on non-use of antimicrobials as growth promoters. In: Gut Environments of Pigs (A. Piva, K.E. Bach Knudsen y J.E. Lindberg, editores). Nottingham University Press. Nottingham, p 219-230
- Halas, D., Heo, J.M., Hansen, C.F., Kim, J.C., Hampson, D.J., Mullan, B.P. y Pluske, J.R. 2008. Organic acids, probiotics and protein level as dietary tools to control the weaning transition and reduce post-weaning diarrhea in piglets. Pig News and Information, R1-R13
- Manner, K. y Spieler, A. 1997. Probiotics in piglets – an alternative to traditional growth promoters. Microecology and Therapy, 26:243-256
- Missotten, J.A.M., Michiels, J., Goris, J., Herman, L., Heydrickx, M., De Smet, S. y Dierick, N.A. 2007. Screening of two probiotic products for use in fermented liquid feed. Livestock Production Science, 108:232-235
- Patterson, J.A. y Burkholder, K.M. 2003. Probiotic feed additives: rationales and use in pigs. In: 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs (R.O. Ball, editor). Banff, 1:319-331
- Pérez, Y. 2008. Evaluación del efecto probiótico de una cepa mixta de yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) para cerditos en condiciones de producción porcina comercial. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:345-348
- Piloto, J.L., Legarda, Y., Mederos, C.M. y García, V. 2005. Utilización de surbiflore (*exLactobacillus acidophilus*) como

probiótico en la alimentación de cerditos lactantes. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 12:182-184

Ríos, J.L., Reyes, J. y Rodríguez, J.C. 1998. El análisis de covarianza en los experimentos pecuarios. Revista Infociencia (Sancti Spiritus), pp

Rodríguez, J.C., Milián, I.E., Reyes, J. y Bruno, L. 1998. Evaluación del suministro de bacterias lácticas a cerdos en inicio de ceba. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, p 65

Rodríguez, J.C., Marrero, Y., Hernández, J.E., Calero, I. y Guerra, A. 2008a. Evaluación en cerdos recién destetados de un preparado biológico de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus* desarrollado sobre leche de soya. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN-978-959-282-075-3

Rodríguez, O., Perea, J., Martín, Y., Fernández, M., Padrón, I. y Núñez de Villavicencio, M. 2008b. Evaluación in vitro de resistencia de bacterias lácticas a la barrera gástrica y biliar de cerditos y a enterobacterias patógenas. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:277-281

Shim, S.B., Verstegen, M.W.A., Kim, I.H., Kwon, O.S. y Verdonk, J.M.A.J. 2005. Effect of feeding antibiotic-free creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics

to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota. Archives of Animal Nutrition, 59:419-427

Simon, O., Vahjen, W. y Scharek, L. 2003. Micro-organisms as feed additives. In: 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs (R.O. Ball, editor). Banff, 1:295-318

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. Mc-Graw-Hill Book Company In Company. New York, pp 481

Taras, D., Vahjen, W. y Simon, O. 2007. Probiotics in pigs – modulation of their intestinal distribution and their impact on health and performance. Livestock Production Science, 108:229-231

Vanbelle, M. 2001. Current status and future perspectives in E.U. for antibiotics, probiotics, enzymes and organic acids in animal nutrition. In: Gut Environments of Pigs (A. Piva, K.E. Bach Knudsen y J.E. Lindberg, editores). Nottingham University Press. Nottingham, p 231-256

Vanbelle, M., Teller, E. y Focant, M. 1989. Probiotics in animal nutrition: a review. Archives of Animal Nutrition (Berlin), 7:543-561

Verstegen, M.W.A. y Williams, BA. 2002. Alternatives to the use of antibiotics on growth promoters for monogastric animals. Animal Biotechnology, 13:113-127