

EVALUACIÓN DEL EFECTO PROBIÓTICO DE UNA CEPA MIXTA DE YOGHURT (*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) PARA CERDITOS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN PORCINA COMERCIAL

Y. Pérez

Empresa Porcina de Guantánamo. Calixto García No. 765, entre Prado y Jesús del Sol. Ciudad de Guantánamo, Cuba

RESUMEN

Se hicieron dos experimentos en condiciones de producción comercial en la granja cubana "Maqueicito", Guantánamo, para evaluar el uso de una cepa mixta de yoghurt (ex*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) en cerditos antes y después del destete. En el experimento 1, se probó una dosis per os de 0, 2 y 4 mL/animal en 120 cerditos de cruce comercial, hembras y machos castrados. La dosis se dió a los 30, 40 y 50 días de edad. En el experimento 2 se probó la misma dosis del preparado en otros 120 cerditos con las mismas características de genotipo y sexo, entre el nacimiento (12 horas), 10 y 20 días de edad.

El suministro per os de 2 mL/animal de la cepa de yoghurt determinó la mejor respuesta animal, puesto que mejoró significativamente ($P<0.05$) la ganancia de peso de los cerditos, la incidencia de diarreas disminuyó, y por otra parte aportó beneficios económicos importantes, que justifican su utilización.

De acuerdo con los resultados de la investigación aquí expuesta, se puede sugerir que se suministre 2 mL/ceredito de una cepa mixta de *Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus* a cerditos a partir de 12 horas de vida y con un esquema de dosificación igual al aquí descrito.

Palabras claves: cerditos, prebióticos, rasgos de comportamiento, yoghurt, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*

Título corto: Uso de probióticos en cerditos antes y después del destete

EVALUATION OF THE PROBIOTIC EFFECT OF A YOGHOURT MIXED STRAIN (*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) FOR PIGLETS IN CONDITIONS OF COMMERCIAL PIG PRODUCTION

SUMMARY

Two experiments were conducted in commercial conditions of pig production in the Cuban pig farm "Maqueicito", Guantánamo, for evaluating the use of a yoghurt mixed strain (ex*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) in piglets before and after weaning. In experiment 1 a per os dosage accounting for 0, 2 or 4 mL/animal was given to 120 crossbred, castrate male and female piglets. The dosage was given at 30, 40 and 50 days of age. In experiment 2, the same dosage was evaluated in another 120 piglets showing the same genotype and sex characteristics, between farrowing (12 hours), 10 and 20 days of age.

The per os supply of 2 mL/animal of the yoghurt mixed strain determined the best animal response, since daily gain was significantly ($P<0.05$) improved, diarrhoea decreased and besides, there were important economical profits, which in turn justify its utilization.

According to the herein described investigation, the supply of 2 mL/piglet of a mixed strain of *Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus* may be suggested, from 12 hours of age and taking into account a supply schedule similar to the herein described one.

Key words: piglets, probiotics, performance traits, yoghurt, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*

Short title: Use of probiotics in piglets before and after weaning

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años la agricultura cubana busca alternativas para el desarrollo y el cumplimiento de los objetivos trazados por la dirección del país, debido a la gran influencia de esta rama en el desarrollo de la economía cubana. La implementación de la crianza porcina ha sido una

de las esferas productivas de mejores resultados en los últimos cincuenta años, y ha constituido una de las alternativas para cubrir el déficit de alimentos proteicos y grasas, teniendo en cuenta las características de sus carnes. Esta puede ser una alternativa para obtener mejores resultados productivos.

Se ha venido asociando un incremento en la salud animal con la presencia de bacterias lácticas en el tracto digestivo (Patterson y Burkholder 2003; Simon et al 2003). En los últimos años, se ha despertado un gran interés por la utilización de productos que contengan microorganismos específicos, probióticos, que posean propiedades terapéuticas, dietéticas y nutricionales al conocerse con más profundidad los problemas que se han venido presentando con el suministro indiscriminado de antibióticos en la producción animal. A partir de 1980 en el mundo se ha incrementado la utilización de probióticos comerciales a partir de los cultivos de microorganismos acidificantes, desarrollados muchos de ellos sobre medios lácteos.

El empleo de productos biotecnológicos a partir de enzimas, microorganismos, productos del metabolismo microbiano o formulaciones que incluyen algunos o todos ellos, es una vía ampliamente utilizada por los países desarrollados para obtener efectos productivos y una adecuada salud animal. En Cuba las investigaciones en este campo se han desarrollado en centros y regiones determinados donde se han obtenidos excelentes resultados (Calero et al 2008; García y Cabrera 2008; García et al 2008; González y Savón 2008; Rodríguez et al 1998; 2008a; Rodríguez et al 2008b).

El objetivo del trabajo que aquí se describe fue evaluar la mejor dosis en el efecto biopromotor en el crecimiento, ganancia de peso vivo y salud de la cepas de yogur (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) como probiótico en diferentes dosis en cerditos en cría y preceba bajo condiciones de producción comercial, así como buscar el momento óptimo de aplicación.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron dos experimentos entre los meses de marzo y mayo del año 2006. La evaluación se hizo en el centro integral porcino de Maqueicito, Guantánamo. Esta granja se encuentra ubicada a 3 km del poblado del mismo nombre, en el km 17 de la carretera de Guantánamo a Baracoa en el este del país. La granja limita por el norte con el barrio El Maquey, al sur con Maqueicito y la bahía de Guantánamo, al oeste con la vaquería Maqueicito perteneciente al MINAZ, y al este con la cordillera de Raterita. En este centro integral la temperatura anual promedio es 28.5°C y la humedad relativa, 78.0%.

Para el experimento 1 se utilizaron 120 cerditos híbridos lactantes, descendientes de verracos CC21 x L35 y hembras Yorkshire x Landrace. Los animales tenían entre 24 y 30 días de nacidos, y se encontraban en corrales contiguos a los de las mismas cerdas reproductoras, en la nave de maternidad de la granja. Los animales se dividieron al azar en tres grupos homogéneos de 40 cerditos y el peso vivo promedio fue de 5.50 kg. El régimen de alimentación estaba basado en alimentos nacionales, de acuerdo con cada etapa de la crianza (IIP 2001). Se suministraron tres aplicaciones per os a los 30, 40 y 50 días, de una dosis de 0, 2 y 4 mL de un cultivo mixto de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, presentes en el yoghurt producido habitualmente para la alimentación humana. Los animales fueron pesados en forma individual a los 60 y 70 días.

El experimento 2 se desarrolló también con 120 animales híbridos lactantes, descendientes de verracos CC21 x L35 y hembras Yorkshire x Landrace. Estos cerditos tenían 12 horas

de nacidos y se encontraban igualmente en corrales contiguos a las áreas de maternidad. Se conformaron tres grupos de 40 animales cada uno. Estos grupos no se homogeneizaron de acuerdo con el peso vivo, debido a que algunos animales nacieron con un bajo peso vivo. Los cerditos fueron tratados a las 12 horas de nacidos, y después a los 10 y 20 días de vida. Las pesadas se hicieron en forma individual, al igual que en el experimento 1, pero a los 30, 50 y 70 días.

Se tomaron muestras de sangre de los cerditos para medir minerales y proteína total. El calcio y el magnesio se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica, mientras que el fósforo se midió por colorimetría. Las proteínas totales se midieron con el reactivo de biuret y lecturas hechas en la longitud de onda apropiada en un espectrofotómetro ad hoc.

Para el estudio de las variables relacionadas con la ganancia de peso se aplicó un análisis de varianza de clasificación simple (Steel y Torrie 1980) y la prueba múltiple de comparación de medias de Duncan con vistas a la separación de las correspondientes medias, previa comprobación de la normalidad de los datos y la homogeneidad de varianza en el segundo experimento. Las muertes y las diarreas fueron estudiadas mediante un análisis de proporciones.

Por existir diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los pesos iniciales en el segundo experimento, se hizo necesario ajustar los pesos finales teniendo en cuenta el efecto del peso inicial como covariable, y para esto se aplicó la fórmula propuesta por Ríos et al (1998):

$$Y_a = y - b(x - x_m)$$

El modelo se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de la fórmula utilizada para el ajuste de datos en el experimento 2

Ítem	Descripción
y_a	Valor de la variable en estudio después de realizada la corrección por efecto de la regresión
y	Valor real de la variable en estudio
x	Valor de la variable utilizada en el análisis de covarianza
x_m	Valor medio de la variable utilizada en el análisis de covarianza
b	Coefficiente de regresión lineal

En ambos experimentos se realizó una valoración para comprobar la efectividad económica de la utilización del producto. Se tomaron como base de cálculo los precios de los medicamentos, probióticos y alimentos utilizados en cada grupo. No se incluyeron otros gastos por ser hijos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestra la respuesta de los cerditos en estudio, desde el punto de vista del comportamiento de los indicadores relacionados con la ganancia de peso (experimento 1). Se puede apreciar que en los 10 días subsiguientes al primer tratamiento con la cepa de yogur, el grupo de animales con el tratamiento de 2 mL/animal aventajaba a los otros dos. Por otra parte, a los 45 días, los

animales de ese mismo grupo aumentaron su ventaja en el peso vivo con respecto a los cerditos de los otros dos tratamientos, con un efecto significativo ($P < 0.05$) evidente. Estos resultados no coincidieron con los de Alvarez y Soleasal (2003, comunicación personal), quienes proporcionaron a los cerditos de su trabajo otra dosis de un preparado biológico con fines probióticos. Sin embargo, existió coincidencia con los datos de Pérez et al (2006, datos no publicados).

Tabla 1. Rasgos de comportamiento en cerditos tratados con un probiótico. Experimento 1

	Dosis del probiótico, mL/animal ¹			EE ±
	-	2	4	
Peso vivo, kg				
30 días	5.50	5.50	5.50	0.03
40 días	6.50 ^b	7.60 ^a	6.60 ^b	0.02*
70 días	18.46 ^b	21.25 ^a	19.25 ^b	0.03*
Ganancia posdestete, kg				
40 días	1.86	1.66	1.20	0.03
70 días	11.96	15.75	13.75	0.02
Ganancia, g/día				
A los 40 días	0.100	0.166	0.120	0.06
A los 70 días	0.284 ^b	0.348 ^a	0.301 ^b	0.05*

¹ Para detalle, ver texto

* $P < 0.05$

^{abc} Medias sin letra en común en la misma fila difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

En la tabla 2 se exponen los valores de los indicadores evaluados de los grupos en estudio relacionados con la ganancia de peso de los animales en el experimento 2. Se observó que en los primeros 30 días de la vida de estos animales, no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, aunque el grupo con 2 mL/animal mostró una mayor respuesta en el peso vivo en el momento del destete. Esto sí se hizo evidente a los 70 días ($P < 0.01$). Estos resultados no coinciden con otros, en los que se sugiere otra dosis de un preparado con fines probióticos, ya que se ha encontrado mejores resultados en cerditos lactantes que en otros ya destetados.

Tabla 2. Rasgos de comportamiento en cerditos tratados con un probiótico. Experimento 2

	Dosis del probiótico, mL/animal ¹			EE ±
	-	2	4	
Peso vivo, kg				
Al nacimiento	1.30	1.10	1.20	0.06
Al destete	6.00	7.70	6.55	0.05
70 días	20.02 ^a	23.71 ^b	21.17 ^c	0.06**
Ganancia, kg				
Hasta destete	4.87	6.60	5.43	0.05
70 días	18.72	22.70	20.97	0.06
Ganancia, g/día				
A los 40 días	0.142	0.181	0.162	0.05
A los 70 días	0.267	0.397	0.285	0.05

¹ Para detalle, ver texto

** $P < 0.01$

^{abc} Medias sin letra en común en la misma fila difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

Se pudo apreciar que la mortalidad por causa de diarrea en los dos experimentos de este trabajo, fue menor en los animales tratados con 2 mL/ceredito de la cepa, siendo significativa ($P < 0.05$) la diferencia entre ambas aplicaciones según la prueba de proporciones entre grupos. En este sentido, en el grupo con el tratamiento con 2 mL/ceredito hubo una viabilidad de un 99.4 y de 98.5% respectivamente en los experimentos 1 y 2 (tabla 3).

Tabla 3. Mortalidad y causa de muertes en los animales en estudio¹

	Dosis de probiótico, mL/animal		
	-	2	4
Experimento 1			
Mortalidad, %	3.0	0.6	1.2
Diarrea	6	2	3
Desnutrición	2	-	1
Salmonella	2	-	-
Experimento 2			
Mortalidad, %	3.0	1.5	2.4
Diarrea	5	1	3
Desnutrición	2	-	1
Salmonella	1	1	1
Aplastamiento	1	1	2
Debilidad congénita	1	1	1

¹ En todas las oportunidades, salvo en mortalidad, los datos se refieren a número de cerditos

En la tabla 4 se listan los índices sanguíneos determinados en los cerditos en experimentación. Se encontró que al suministrar 2 mL del producto a los animales, en ambos experimentos, las concentraciones de P ($P < 0.01$) y Ca ($P < 0.05$) séricos fueron superiores con respecto a los otros dos tratamientos. La respuesta de la concentración sérica de Mg fue similar a la del Ca. Por último se observó en las proteínas plasmáticas totales, una diferencia significativa ($P < 0.01$) a favor de los animales tratados con 2 mL de la cepa de microorganismos, con respecto a los demás.

Tabla 4. Índices sanguíneos en cerditos tratados con un probiótico¹

	Dosis del probiótico, mL/animal ¹			EE ±
	-	2	4	
Experimento 1				
P	6.15 ^a	6.88 ^b	6.00 ^a	0.38**
Ca	9.23 ^a	10.21 ^b	9.15 ^a	0.43*
Mg	2.66	3.20	2.75	0.24
Proteínas, g/L	5.57 ^a	6.10 ^b	5.55 ^a	0.25*
Experimento 2				
P	5.75 ^a	6.95 ^b	6.00 ^a	0.51**
Ca	8.45 ^a	10.35 ^b	9.55 ^a	0.77*
Mg	2.33	3.15	2.80	0.33*
Proteínas, g/L	5.30 ^a	6.95 ^b	5.25 ^a	0.78*

¹ Los minerales se expresan en mequiv/L, mientras que las proteínas totales se midieron en plasma. Para detalles, ver texto

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

^{ab} Medias sin letra en común en la misma fila difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

En la tabla 5 se muestran la factibilidad del uso de las cepas desde el punto de vista económico. Fue positiva la utilización de la cepa de yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus*/*Streptococcus thermophilus*) como probiótico en dosis de 2 mL en crías lactantes y en crecimiento, ya que por cada cría tratada con 2 mL se obtuvieron 443 pesos cubanos en el primer experimento y 586 pesos cubanos en el segundo trabajo. por encima de los animales tratados con otras dosis prebióticas, en cuanto a la relación costo/beneficio. Además se gastaría menos en medicamentos, ya que se enfermaron menos; en los animales tratados con 4 mL/ceredito también se obtiene ganancia económica pero es por debajo de lo anteriormente mencionado.

Tabla 5. Evaluación económica de tratar cerditos con un probiótico en producción comercial¹

	Dosis de probiótico. mL/animal		
	-	2	4
Gastos²			
Medicamentos	2.16	1.08	2.10
Probiótico ³	-	0.32	0.72
Muertes	9.45	6.30	9.45
Otros ⁴	-	0.96	3.84
Ganancia posaplicación, pesos/kg carne			
Experimento 1	-	443.61	147.61
Experimento 2	-	586.71	182.85

¹ Para detalles, ver texto

² En pesos cubanos (incluye moneda libremente convertible)

³ Costo por mL de dosis

⁴ Gasto/ceredito con respecto a un mL del probiótico

De acuerdo con los resultados de la investigación aquí expuesta, se puede sugerir que el suministro de 2 mL de la cepa de yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) determinó la mejor respuesta animal, puesto que mejoró evidentemente la ganancia de peso de los cerditos, la incidencia de diarreas disminuyó, y por otra parte aportó beneficios económicos importantes, que justifican su utilización.

Se sugiere utilizar en cerditos lactantes y en crecimiento, una dosis de 2 mL de yoghurt con la mezcla de cepas de microorganismos igual a la aquí utilizada, y con el esquema de aplicación desarrollado en este estudio, siempre que el producto tenga una concentración de microorganismos similar al examinado aquí. Este tratamiento a los cerditos debe comenzarse antes de que los animales tengan 12 horas de nacidos.

REFERENCIAS

Calero, I., Rodríguez, J.C., Hernández, J.E., Guerra, A. y Alvarez, 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

García, A. y Cabrera, Y. 2008. Comportamiento de cerdos jóvenes alimentados con una sustancia probiótica a partir de mezclas de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei*. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978-959-282-075-3

García, Y., Elías, A., Boucourt, R., Albelo, N., Núñez, O., Herrera, F.R., Dieppa, J.O., Martínez, J. y Núñez, R. 2008. Optimización de un medio de cultivo para la obtención de bacterias ácido lácticas candidatas a probióticos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978-959-282-075-3

González, L.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

IIP. 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). La Habana, pp 139

Patterson, J.A. y Burkholder, K.M. 2003. Prebiotic feed additives: rationale and use in pigs. In: 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs (R.O. Ball, editor). Banff, 1:319-331

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., 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, 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 Porcicultura Tropical. La Habana, p 65

Rodríguez, O., Perea, J., Martín, Y., Fernández, M., Padrón, I. y Núñez, M. 2008b. Evaluación in vitro de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus casei* para su aplicación como probióticos en cerdos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978-959-282-075-3

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

Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus (until 2014 known as Lactobacillus bulgaricus) is one of over 200 published species in the Lactobacillus genome complex (LGC) and is the main bacterium used for the production of yogurt. It also plays a crucial role in the ripening of some cheeses, as well as in other processes involving naturally fermented products. It is defined as homofermentive lactic acid bacteria due to lactic acid being the single end product of its carbohydrate digestion. It is also Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus, componentes de un producto probiótico. Miguel Páez Ruanol*, Mabelin Armenteros Amaya, Ernesto Vega Caizares II. El empleo de probióticos para mejorar la salud y la producción animal se ha motivado por los efectos beneficiosos de los mismos sobre el hospedero. Con el objetivo de evaluar la eficacia de un probiótico sobre la reducción de la carga bacteriana de Escherichia coli K88 en cerdos se aplicó un probiótico compuesto por Lactobacillus acidophilus y Streptococcus thermophilus en cerdos de la categoría crías. Se conformaron tres grupos de cerdos; en todos los grupos el tratamiento se aplicó por vía oral, al momento del nacimiento y a las 24 horas siguientes. Both organisms (Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus) may be used as probiotics when preceded by further studies. [Dilli, Zainab Hassan; De, Nandita; Sudi, Ismaila Yada and Ali-Dunkrah, Umaru. A Study on Inhibitory Effects of Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus as Probiotics on Some Clinical Pathogens. Mutagenesis and Selection of Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus isolated from " Kindirmo " a Nigerian local yogurt for potential use as starter culture was undertaken. The mutants isolated showed ability to grow on MRS agar, and were catalase negative. Their colony color varies from white to creamy grey. PDF | Yoghurt is increasingly being used as a carrier of probiotic bacteria for their potential health benefits. To meet with a recommended level of | Find, read and cite all the research you need on ResearchGate. An agar medium for the differential enumeration of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus in yogurt. Journal of Applied Bacteriology. 51, 303-305. Briceño, A.G., Martínez, R., 1995. Comparison of methods for the detection and enumeration of lactic acid bacteria in yogurt (Comparación de metodologías para la detección y enumeración de bacterias ácidas lácticas en el yogurt). Archivos Latinoamericanos de Nutrición 45, 207-212.