

Evaluación de parámetros productivos en cerdos (*Sus scrofa domesticus*) suplementados con microorganismos probióticos nativos

Luz Adriana Gutiérrez Ramírez¹, Oswaldo Bedoya², Marcela Ríos Escobar³.

Recibido: 29 octubre 2014 / Aceptado: 30 noviembre 2014

■ Resumen

Introducción. Los probióticos son microorganismos vivos, benéficos que producen efectos favorables sobre el organismo animal, cuando son proporcionados en cantidades y tiempos adecuados, mejorando la integridad intestinal. **Objetivo.** Evaluar la conversión alimenticia y la ganancia de peso en cerdos suplementados con cepas nativas de probióticos *Pediococcus pentaceus*. **Materiales y métodos.** Fue realizada comparación en la administración de dos tratamientos, tratamiento control (TC) y tratamiento experimental (TE) con 2% de probióticos sobre la dieta diaria, empleando 12 animales experimentales (6 TC y 6 TE) de la misma edad. Los datos fueron tomados cada 15 días mediante el pesaje de los animales durante los 60 días que duró la investigación y se analizaron con ayuda del paquete estadístico Statgraphics centurion®. **Resultados y conclusiones.** Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre los dos tratamientos, en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia, sin embargo se destaca el estado sanitario de los animales suplementados con los probióticos, comparados con los animales control.

Palabras claves: probióticos, ganancia de peso, conversión alimenticia, cerdos lactantes.

¹ Docente Corporación Universitaria Lasallista. MSc Biotecnología- Bióloga. contacto lugutierrez@lasallistadocentes.edu.co

Proyecto financiado por el Fondo para la investigación – Corporación Universitaria Lasallista.

² Docente Corporación Universitaria Lasallista. MSc Ciencias Animales-Industrial Pecuario. contacto osbedoya@lasallistadocentes.edu.co

³ Estudiante de Zootenia Corporación Universitaria Lasallista
Grupo de Investigación en Producción y transformación agropecuaria.

Proyecto financiado por el Fondo para la investigación – Corporación Universitaria Lasallista.
Caldas-Antioquia-Colombia



Evaluation of productive parameters in pigs (*Sus scrofa domesticus*) supplemented with native probiotic microorganisms

■ Abstract

Introduction. Probiotics are benign microorganisms that produce favorable effects over animal's organism; when administered at proper times and quantities, improving intestinal health. **Objective.** To evaluate feed conversion and weight gain in pigs supplemented with native probiotic strains of *Pediococcus pentaceus*. **Materials and methods.** A comparison between two treatments, a control treatment (CT) and an experimental treatment (ET) with 2% of probiotics on the daily diet, was carried out. 12 experimental animals of the same age (6 for CT and 6 for ET) were used. Data was collected every 15 days, weighing the animals for a period of 60 days that was what the study lasted, and was analyzed with Statgraphics centurion™ statistic software. **Results and conclusions.** Results showed non-statistical difference between treatments related to weight gain and feed conversion, however the health status of the animals supplemented with probiotics was better compared to the control group.

Key words: probiotics, weight gain, feed conversion, piglets

Avaliação de parâmetros produtivos em porcos (*Sus scrofa domesticus*) suplementados com microorganismos probióticos nativos

■ Resumo

Introdução. Os probióticos são microorganismos vivos, benéficos que produzem efeitos favoráveis sobre o organismo animal, quando são proporcionados em quantidades e tempos adequados, melhorando a integridade intestinal. **Objetivo.** Avaliar a conversão alimentícia e o ganho de importância em porcos suplementados com cepas nativas de probióticos *Pediococcus pentaceus*. **Materiais e métodos.** Foi realizada comparação na administração de dois tratamentos, tratamento controle (TC) e tratamento experimental (TE) com 2% de probióticos sobre a dieta diária, empregando 12 animais experimentais (6 TC e 6 TE) da mesma idade. Os dados foram tomados cada 15 dias mediante a pesagem dos animais durante os 60 dias que durou a investigação e se analisaram com ajuda do pacote estatístico Statgraphics centurion. **Resultados e conclusões.** Os resultados mostraram que não teve diferenças significativas entre os dois tratamentos, quanto a ganho de importância e conversão alimentícia, no entanto se destaca o estado sanitário dos animais suplementados com os probióticos, comparados com os animais controle.

Palavras importantes: probióticos, ganho de importância, conversão alimentícia, porcos lactantes.

■ Introducción

Los probióticos han sido definidos como microorganismos vivos que al ser ingeridos en cantidades y tiempos adecuados, pueden colonizar el intestino y contribuir al equilibrio microbiano intestinal, estimulando el sistema inmunológico del animal, disminuyen el pH intestinal, producen metabolitos como ácidos orgánicos, bacteriocinas y enzimas (Parra y Huertas, 2010) (Castro y Rodríguez, 2006) que favorecen la absorción de los nutrientes reflejado en la mejora de los parámetros zootécnicos del animal. (Guevara, Mateus, Morales y Quintero, 2013). Actualmente los probióticos son clasificados dentro del grupo de alimentos funcionales (Guevara, 2011), por los efectos favorables derivados de su consumo, de hecho el empleo de estos como suplemento alimenticio en los animales, se ha convertido en una práctica común dentro de la industria pecuaria (Londoño, 2013).

Durante la última mitad del siglo XX, se desarrollaron algunos conceptos para promover la salud animal, mediante el uso de aditivos en la alimentación, que promoviera, el crecimiento, la conversión alimenticia y la capacidad de los animales a la defensa frente a patógenos (Vondruskova, Slamova y Trckova, 2010).

Los antibióticos fueron los primeros aditivos en ser empleados para estos fines; asegurando la protección a las enfermedades y la promoción del crecimiento, sin embargo, la Unión Europea prohibió su uso en el año 2006, debido a la resistencia bacteriana observada, en algunas cepas de bacterias, las cuales podían transmitirse directamente a los humanos. Esto llevó a la búsqueda de nuevas estrategias en aditivos alimentarios para la alimentación animal, siendo los probióticos una de las más aceptadas, por los innumerables efectos positivos que generan en ellos (Lema, 2012). En animales de granja se ha observado que su uso continuo favorece el

aumento de los parámetros zootécnicos como ganancia de peso, conversión alimenticia y disminución de la incidencia de diarreas (Lázara, Bocourt, Castro et al, 2014).

Respecto al uso de probióticos en la alimentación porcícola, los probióticos estimulan la digestión y mejoran el equilibrio microbiano intestinal (Westphal, Muniz y Miglino, 2011); contrarrestando el estrés derivado de los cambios en las dietas, las cuales facilitan el ataque de patógenos, además de incidir positivamente en el estrés generado por el periodo de destete (Lázara et al, 2014).

En esta investigación se evaluó el efecto de un probiótico nativo *Pediococcus pentaceus*, sobre los parámetros productivos de cerdos de la línea GIP, comparados con una población no suplementada con el probiótico, dado el impacto positivo que han tenido los probióticos en la producción animal y su efecto sobre los parámetros zootécnicos.

■ Materiales y métodos

Los ensayos de laboratorio se realizaron en los laboratorios de Microbiología y Biotecnología de la Corporación Universitaria Lasallista, así mismo los ensayos con animales se realizaron en la Granja Santa Inés propiedad de la misma Institución

Activación de los microorganismos

La cepa probiótica empleada para el ensayo fue determinada molecularmente como *Pediococcus pentaceus*, y aislada directamente de leche calostro de cerdas. Los ensayos para la caracterización como probiótico fueron realizados previamente a este estudio (Vélez, 2014). La cepa fue conservada en aceite mineral estéril a -80°C , hasta ser empleada en esta investigación.



La cepa conservada de *Pediococcus pentaceus* se activó nuevamente en agar MRS/48horas/37°C en condiciones anaerobias, el cultivo se mantuvo en stock, para resembrarlas posteriormente en suero de leche. El suero de leche empleado era comercial y se preparó acuerdo al protocolo establecido por Wilches (2013).

El inóculo inicial de bacterias fue de 1×10^9 UFC/mL y se adicionaban en un stock de 10ml para cada litro de suero preparado, se incubaban a 37°C/48horas, al cabo de este tiempo se procedía a verificar su crecimiento en el suero por conteo de UFC en placas de agar MRS, e inmediatamente el suero de leche se centrifugaba a 7500 rpm, concentrando el número de microorganismos; una vez estaba concentrada la población bacteriana se llevaba a frascos estériles para su posterior utilización en campo; las cuales se suministraban el mismo día con el alimento y el agua de consumo.

Evaluación de los probióticos en campo

El trabajo se llevó a cabo en el centro de prácticas Santa Inés de la Corporación Universitaria Lasallista en el Municipio de Caldas (Antioquia) a una altura de 1720 msnm, con una temperatura promedio de 19°C.

Se utilizaron 12 cerdos de la línea GIP de 30 días edad, conformados por 4 machos castrados y 8 hembras, con un peso inicial de 9,55 a 9,67Kg peso vivo; distribuidos en dos grupos, cada uno de ellos conformado por seis animales, que fueron repartidos en cada grupo, quedando igual número de hembras y machos en cada uno; ambos con un peso promedio similar. La identificación de los cerdos se efectuó mediante tatuaje en la oreja izquierda; los cerdos se ubicaron en corrales continuos con el fin de disminuir el efecto generado por el ambiente.

En la investigación se realizaron dos tratamientos: el tratamiento 1 correspondió a los animales control, a los cuales se les suministró el alimento

sin probióticos y el tratamiento 2 correspondió a los animales alimentados con probióticos *Pediococcus pentaceus*, obtenidos con el protocolo anteriormente descrito; con un nivel de inclusión de 2% de la dieta diaria.

La cantidad de microorganismos incluidos en la dieta fue de 2.4×10^8 bacterias/mL, los cuales se suministraban 3 veces a la semana en el agua de consumo, el pesaje de los animales se realizaba individualmente cada 15 días, durante dos meses, mediante el empleo de una báscula de capacidad para 200 kilos, el alimento suministrado a los cerdos era pesado previamente con una balanza digital, con el objetivo de identificar el consumo en cada uno de los tratamientos.

Para evaluar los parámetros productivos se tomaron en cuenta las siguientes mediciones experimentales: peso inicial y peso final, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia poblacional.

Los datos obtenidos se evaluaron por medio del programa de Statgraphics Centurion® mediante Análisis de varianzas, para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre las variables de peso, ganancia de peso y ganancia gramo día de los dos tratamientos con y sin probióticos.

■ Resultados

Al comparar los pesos obtenidos en los dos tratamientos durante el tiempo de evaluación del experimento, se observó que el peso máximo alcanzado con los animales alimentados con probióticos fue de 48,5Kg, y en los que no se suplementaron con los microorganismos fue de 49,5Kg. El promedio de peso alcanzado en el primer grupo fue de 24,7983 Kg comparado con el del segundo que fue de 25,20Kg; ambos grupos iniciaron con pesos de 9,55 a 9,67Kg; estos resultados se evidencian en el gráfico 1.

Gráfico Caja y Bigotes

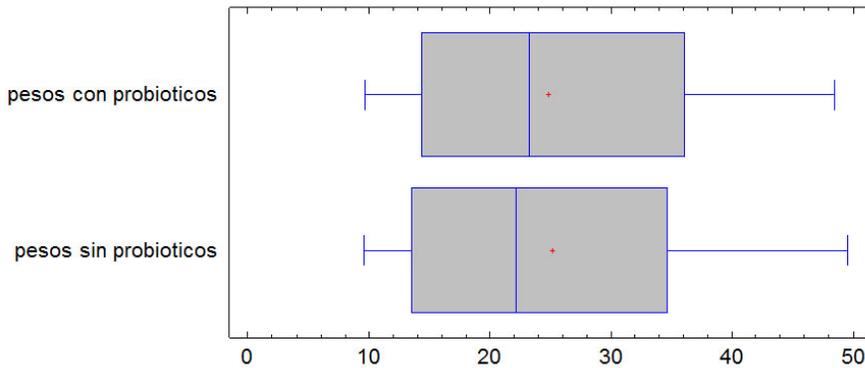


Gráfico 1.

Distribución de los promedios de los pesos alcanzados en los animales sin probióticos y con probióticos.

En los análisis estadísticos, se realizó una prueba t, en vista de que no se encontró diferencias entre las varianzas, el valor P fue $>0,05$, por lo tanto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los pesos de los dos tratamientos evaluados.

Así mismo, se evaluaron los resultados obtenidos en la variable ganancia de peso, encontrando intervalos de confianza del 95,0% para la media de Ganancia peso con probióticos de $10,5539 \pm 1,71671$; e intervalos de confianza del 95,0% para la media de Ganancia peso sin probióticos de $10,7389 \pm 1,88758$, tal cual como se observan en el gráfico 2.

Gráfico Caja y Bigotes

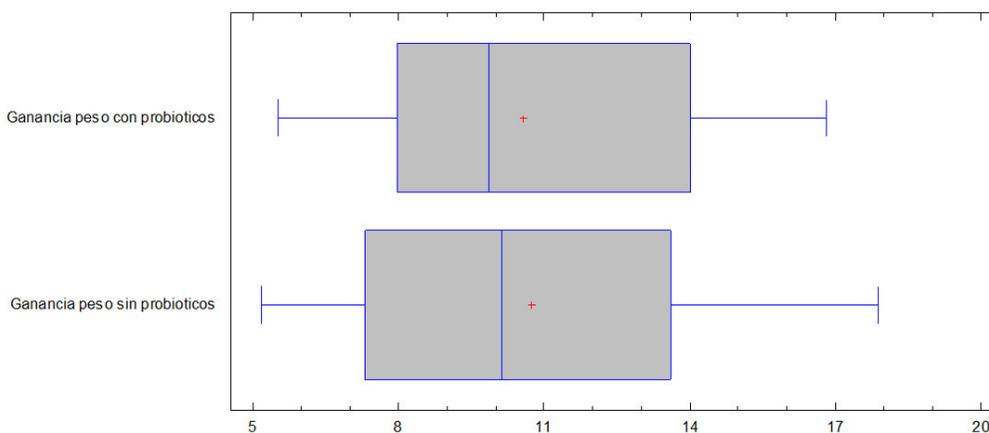


Gráfico 2.

Distribución de los promedios de la ganancia de peso alcanzada en los animales tratados con y sin probióticos.

En los análisis estadísticos para la variable ganancia de peso, se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) para diferencias de varianzas, con un valor $P > 0,05$; encontrando que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas de los dos tratamientos.

Los resultados estadísticos para la variable ganancia de peso-gramo-día, para ambos tratamientos, presentado en el gráfico 3, también corroboran que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas de los dos tratamientos.



Gráfico Caja y Bigotes

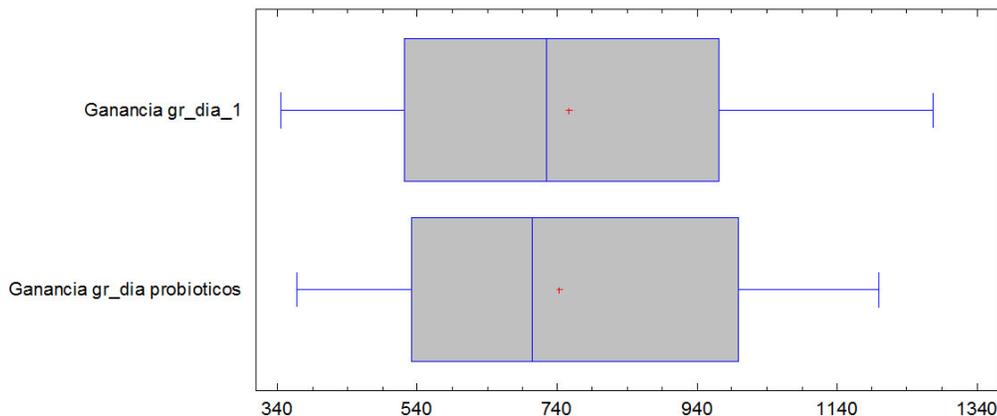


Gráfico 3.

Distribución de los promedios de la ganancia de peso gramo día, alcanzada en los animales tratados con y sin probióticos.

La conversión alimenticia para los dos tratamientos fue de 1,94 para el tratamiento con probióticos y 1,87 para el tratamiento sin probióticos; sugiriendo que el tratamiento que alcanzó el mejor perfil de conversión fue al que no se le adicionó los microorganismos, en este caso ellos necesitaron menos cantidad de alimento para producir un kilo de Peso vivo.

■ Discusión

Según el análisis estadístico por medio del programa Statgraphics Centurion® no se determinaron diferencias significativas entre los dos tratamientos: tratamiento control (TC) y tratamiento experimental (TE); en cuanto a ganancias de peso y conversión alimenticia durante los 60 días de investigación con un ($P > 0.05$), resultados similares fueron obtenidos por Chiquieri et al. (2006), reportaron que los microorganismos probióticos *Streptococcus faecium* y *Lactobacillus acidophilus* administrados en la dieta, no presentaron ningún efecto sobre el desempeño en ganancias de peso y conversión alimenticia, en los cerdos en fase de pos destete y terminación.

Los resultados encontrados en esta investigación pudieron deberse a varios factores, entre lo que podría incluirse, el concentrado; este fue un alimento de tipo comercial, el cual incluía

el componente antibiótico, esto probablemente afectó la viabilidad de los microorganismos *P.pentaceous*, probiótico empleado en esta investigación; los animales permanecieron juntos, todos por tratamiento, lo cual puede aumentar el consumo individual de unos, bajando el consumo de otros; situación que se observó en el pesaje y ganancia de peso del tratamiento con probiótico, especialmente en los animales marcados con el código 20 y 21; los cuales presentaron pesos de (48Kg y 44Kg) comparados con una media de 40Kg en el cuarto pesaje; para evitar esta variabilidad es importante, para próximos trabajos corrales individuales para cada animal tratado, controlando de esta manera el consumo diario del alimento. Sin embargo en otras investigaciones realizadas por investigadores como Navas et al. (1995), reportaron que una vez se administraron probióticos a cerdos en la fase de post destete, se encontraron ganancias de peso y conversiones alimenticias significativamente mayores en los cerdos que fueron alimentados con probióticos.

Un factor importante para destacar en el tiempo de tratamiento con los microorganismos probióticos, fue el buen estado de salud que presentaron los animales durante todo el experimento, comparado con los que no tuvieron probióticos, que se vieron más afectados, situación que pudo deberse a la administración de los probióticos, de hecho algunos reportes realizados por Casey et al. (2004) encontraron que el empleo de probióticos aislados del tracto gastrointestinal de origen porcino inhibió significativa del crecimiento de *Salmonella* sp y coliformes, es probable que esta función se deba a la habilidad de estos de interferir con el crecimiento de gran variedad de enteropatógenos, evitando las diarreas post-destete y constituyendo una alternativa válida para sustituir a los antibióticos prohibidos como promotores del crecimiento, al mejorar sensiblemente la relación Lactobacilos/*E. coli*.

■ Conclusiones

La cepa probiótica *Pediococcus pentaceus* utilizada como probiótico no tuvo ningún efecto sobre las ganancias de peso y conversión alimenticia en los cerdos suplementados con ella, ya que no se determinaron diferencias significativa entre los tratamientos con un ($P > 0.05$), sin embargo se destaca el estado sanitario de los animales suplementados con los probióticos, comparados con los animales control; es probable que el número de animales empleados en el estudio haya incidido en los resultados estadísticos; para futuras investigaciones se recomienda aumentar el número de individuos y evaluar los efectos de los probióticos hasta el final del ciclo productivo del cerdo.

■ Referencias

Casey, P.G; Casey, G.D., Gardiner, G.E., Tangney, M., Stanton, C., Ross, R.P., Hill, C.G. (2004). Isolation and characterization of anti-Salmonella lactic acid bacteria from the porcine gastrointestinal tract. *Lett Appl Microbiology*, 39 (5): 431-438

Castro, M., Rodríguez, F. (2006). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Revista Corpoica*. Recuperado [10-10-2013]: http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotics.pdf

Chiquieri, J.M., Soares, R.T., Souza, J.C., Hurtado, V.L., Nery, R.A., Ferreira-Ventura, B.G. (2006). Probiótico y prebiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación. *Archivos de Zootecnia*. Recuperado [13-10-2013]: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/13_13_26_13NotaProbioticoChiquieri.pdf

Guevara, E., Mateus, J., Morales, R., Quintero Pinto, L. G. (2013). Evaluación de la utilización de probióticos en la fase de levante del ciclo de producción de la mojarra roja (*Oreochromis* sp).[En línea]. [Citado 2013-10-13].pp.1-5. Disponible en: http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf

Guevara, J. (2011). Probióticos en nutrición animal. *Sistemas de revisión en investigación de San Marcos (SIRIVS)*. Recuperado [17-10-2013]: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_guevara_probioticos.pdf

Lázara, A., Bocourt, M. Castro, L.E. Dihigo, G M. Herrera, M. J, LY. (2014). Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 48 (2): 133-136



Lema, M. P. (2012). Regulación de la flora intestinal mediante el empleo de aditivos biológicos para el control de diarreas neonatal en terneras. Tesis para optar al título de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ecuador

Londoño, M. A. (2013). Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción. Tesis para optar al título de Especialista en Nutrición Animal Sostenible. Universidad Nacional de Colombia.

Navas, Y., Quintero., A. Ventura, M., Casanova, A., et al. (1995). Uso de probióticos en la alimentación de cerdo en fase de post-destete. Revista Científica FCV- Luz., 5 (3): 193-198.

Parra, A., Huertas, R. (2010). Bacterias ácido lácticas: papel funcional en los alimentos. Revista. Bio. Agro, 8 (1): 93-105.

Vélez, J. (2014). Evaluación de la actividad antimicrobiana de bacterias probióticas extraídas

del calostro de cerdas de granjas del Aburrá Sur. Tesis para optar al título de Magíster en Nutrición Animal. Universidad Nacional de Colombia.

Vondruskova, H., Slamova, R.Y., Trckova, M. (2010). Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhea in weaned piglets: a review. Veterinary Medicine, 5: 199-224.

Westphal, P., Muniz, E., Miglino, E. (2011). Utilización de un producto probiótico a base de *Lactobacillus* adicionado al agua para el control de salmonella Minnesota en pollos de engorde. Recuperado [15-11-2013]: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/utilizacion-producto-probiotico-base-t3793/165-p0.htm>

Wilches, L. (2013). Evaluación de lactobacillus paracasei LAFTI L26 bioaumentadas en lactosuero. Tesis para optar al título de Magíster en Biotecnología de Alimentos. Universidad de Antioquia, Colombia.