

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

Trabajo de grado para optar por el Título de Zootecnista

Marcela Ríos Escobar

Asesor(a):

Luz Adriana Gutiérrez

Bióloga, Magíster. en Biotecnología

Oswaldo Bedoya

Industrial Pecuario, Magister en Ciencias Animales

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Zootecnia

Caldas – Antioquia

2013

Contenido

Introducción	5
Objetivos	7
Marco Teórico.....	8
Factores que inciden en el mejoramiento de las especies	8
Importancia de la nutrición porcicola	9
Los probióticos.....	10
Características de los probióticos.....	10
Probióticos en animales	11
Materiales y métodos	¡Error! Marcador no definido.
Resultados	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 1:	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 2:	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 3:	¡Error! Marcador no definido.
Discusión.....	¡Error! Marcador no definido.
Referencias.....	22

Resumen

Los probióticos son microorganismos vivos, no patógenos que producen efectos favorables sobre el organismo animal, cuando son proporcionados en cantidades y tiempos adecuados. Estos colonizan el tracto gastrointestinal e inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos. Objetivo: evaluar la conversión alimentaria y la ganancia de peso en cerdos suplementados con cepas nativas de probióticos *Pediococcus pentaceus*, mediante la comparación en la administración de estos en dos tratamientos, (1) Tratamiento Control (TC) y (2) 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 se tomaron 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 . Los resultados obtenidos, mostraron que no hubo diferencias significativas entre los dos tratamientos, en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia.

Palabras claves: probióticos, microorganismos.

Abstract

Probiotics are nonpathogenic microorganisms that produce favorable effects on the animal organism , when provided in quantities appropriate times , they colonize the gastrointestinal tract and inhibits the growth of microorganisms patógeno1 therefore the objective of this work is to assess food conversion and weight gain in pigs supplemented with native strains of probiotics, with two treatments (1) Treatment Control (TC) and (2) experimental Treatment (TE) with 2 % of probiotics on the diet , using 12 experimental animals (6 TE TC and 6) of the same age . Data were taken every 15 days by weighing the animals

during the 60 -day research and analyzed using the statistical package Statgraphics Centurion .
The results showed no significant differences between the two treatments in terms of weight gain and feed conversion.

Keywords: probiotics, microorganisms

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, mediante la acidificación del contenido intestinal, permitiendo el control de microorganismos patógenos (Castro y Rodríguez, 2006), promoviendo el crecimiento animal al favorecer una mejor absorción de los nutrientes (Enrique, Mateus& Quintero, 2003) y actuando como alimento funcional al reducir el riesgo de desarrollar enfermedades (Guevara, 2011), por lo tanto el uso de los probióticos como suplemento alimenticio, se ha convirtiendo 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 alimentaria y la capacidad de los animales a la defensa frente a patógenos (Vondruskova, Slamova&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 (Guevara, 2011). Esto llevó a la búsqueda de nuevas estrategias en aditivos alimentarios para la alimentación animal, siendo los probióticos una de las mas aceptadas por los innumerables efectos positivos que generan en ellos. 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 (Lema, 2012). Respecto al uso de probióticos en la alimentación porcicola, los probióticos estimulan la

digestión y mejoran el equilibrio microbiano intestinal (Fuller & Cole, 1988; como lo cito Chiquieri, Soares, Souza, Hurtado, Ferreira & Ventura, 2006), acciones que contrarrestan el estrés derivado de los cambios en las dietas, las condiciones detrimentales de manejo que facilitan el ataque de patógenos (Kornegay *et al*, 1995, Anderson *et al*, 1999; como los cito Castro & Rodriguez, 2006), además de incidir positivamente en el estrés generado por el periodo de destete.

Por todo lo anterior, en esta investigación se evaluó el efecto de un probiótico nativo, aislado directamente de leche calostro de cerdas, caracterizado como: *Pediococcus pentaceus* directamente sobre los parámetros productivos de cerdos, comparados con una población no tratada

Objetivos

1. Objetivo general:

Evaluar los parámetros productivos en cerdos suplementados con microorganismos probióticos nativos

2. Específicos

- Evaluar el efecto de la cepa probiótica nativa *Pediococcus pentaceus* en los parámetros productivos de los cerdos de la línea GIP
- Comparar los parámetros productivos de los cerdos suplementados con probióticos con los no suplementados

Marco Teórico

La producción mundial de carne de cerdo, ha tenido un crecimiento significativo durante los últimos 10 años, ubicándose en el primer lugar de productos cárnicos de mayor consumo, por su potencial nutricional y por los procesos zootécnicos cualificados a los cuales se ven sometidas las explotaciones porcícolas (SAC, 2002). En Colombia, por ejemplo el consumo per-cápita de carne de cerdo pasó de los 8,2 kilos en el 2012 a los 10 kilos en 2013 (ACP, 2013).

Anteriormente, la carne de cerdo se asociaba con ciertos problemas de salud por su alto contenido grasa y por los paracitos que podrían transmitirse tras su consumo (Barrón, 2010), dificultades atribuidas a problemas sanitarios y nutricionales, significando un reto importante para la porcicultura actual, incidiendo diferentes factores en el mejoramiento de las especies productivas (Paramio, et al., 2010).

Factores que inciden en el mejoramiento de las especies

1. Las aplicaciones de la genética en la producción animal; generaron cambios positivos en la forma de producir cerdo. Hoy por ejemplo, es utilizada para mejorar parámetros productivos como ganancia diaria de peso, conversión de alimento y en grasamiento, e incluso características reproductivas como número de lechones al nacimiento y sanitarias como resistencia a enfermedades (Vadell & Barlocco, 2009).

2. Las estrategias de manejo; el cerdo paso de un manejo rustico, con alimentación precaria, a estar en corrales con áreas adecuadas para cada etapa de crecimiento, accesibles a la limpieza, desinfección, con programas sanitarios para la prevención de enfermedades y

alimentación para cada una de las etapas del animal (García C., De Loera Ortega, Guevara & García A., 2012).

3. Los planes de bioseguridad; han cambiado con el paso de los años ya que anteriormente la bioseguridad de las granjas consistía en el uso de overol, botas, construcción de pediluvios y utilización de antibióticos, programas de bioseguridad que no eran suficientes para evitar la contaminación y la presencia de enfermedades en las explotaciones porcícolas; actualmente los planes de bioseguridad son más exigentes con el fin de erradicar patologías, producir cerdos libres de enfermedades y brindar un producto inocuo al consumidor final (Morilla, 2009).

Importancia de la nutrición porcícola

La alimentación en las explotaciones porcícolas representa aproximadamente el 80% de los costos de producción total (Viteri, 2012), por tanto su uso racional favorece la economía del productor.

Actualmente existe métodos para hacer más eficiente la producción como: la alimentación automática de precisión (Pomar, 2010), el mejoramiento en la presentación de alimentos y la utilización de materia primas alternativas (Mercado, Izquierdo & Fernández, 2013) que son utilizadas con el fin de optimizar el alimento y mejorar la asimilación de este por parte del animal, sin embargo, el aprovechamiento del alimento depende tanto de factores extrínsecos como de intrínsecos, especialmente el buen desempeño intestinal, el cual juega un papel importante, porque está directamente relacionado con la población microbiana, salud, y rendimiento animal (Dulanto, 2010; Aguavil, 2012).

Son variadas las relaciones ecológicas que se pueden establecer al interior del nicho intestinal, existen relaciones: simbióticas, comensales y patológicas (E.De Mercado, 2013).

Las relaciones simbióticas son las que generan un beneficio mutuo, además de ser las más esperadas, pueden ayudar a mejorar la producción y la salud animal. Entre los microorganismos que pueden generar estas relación con el hospedero están los Lactobacilos y Bifidobacterias las cuales hacen parte del grupo de los microorganismos probióticos que se caracterizan por la producción de ácido láctico a partir de una fuente de carbohidratos y producción de péptidos antimicrobianos entre otros (Guarner, et al., 2008).

Los probióticos

Los probióticos son microorganismos viables que tras ser suministrados por vía oral al animal, en cantidad y tiempos adecuados, son capaces de colonizar alguna parte del tracto gastrointestinal, generando efectos positivos en el hospedero (Fuller, 1989), de igual modo pertenecen al grupo de las bacterias ácido lácticas (BAL), la cuales son un grupo de bacterias gram positivas, en forma de cocos o bastones, que producen ácido láctico como el mayor producto final de la fermentación de azúcares (Adolfo, 2012), ejemplo de las BAL son los *Lactobacillus*, los cuales han sido reconocidas como seguras para ser utilizadas en alimentos (FAO, 2002).

Características de los probióticos

Los microorganismos susceptibles a ser caracterizados como probióticos, deben cumplir ciertos requisitos antes de su caracterización, entre ellos, ser capaces de colonizar el intestino y ser resistentes al tránsito gastrointestinal, esto significa que deben resistir la acidez gástrica y crecer en presencia de bilis.

Probióticos en animales

En la producción animal, los probióticos son utilizados como suplementos en la alimentación, debido a la capacidad que presentan de mejorar la eficiencia en la conversión alimenticia y su función como promotores de crecimiento (Rosmini, 2004).

Diversos estudios han demostrado la acción benéfica que tiene los probióticos usados en animales al reducir los microorganismos patógenos en el tracto gastrointestinal (TGI), de hecho se han encontrado disminución del crecimiento de *Salmonella sp* en los órganos internos de aves de la raza Leghorn, cuando se han empleado probióticos en la alimentación (Estrada J & col, 2010).

Otros estudios demostraron que ante la presencia de Bacterias ácido lácticas como: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus rhamnosus*, hubo una rápida disminución de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* en cerdos (Calderón, 2007)

Jurado y colaboradores en 2009 demostraron que las bacterias ácido lácticas aisladas del intestino grueso de cerdos adultos presentaron antagonismo contra *Shigella flexneri* y *Pseudomonas aeruginosa* por el método de difusión de pozo (Jurado et al., 2009).

En cuanto a la utilización de probióticos en cerdos, algunas investigaciones (Vassalo, 1995) demostraron los efectos positivos en la producción de lechones, ayudando en la ganancia de peso (Fuller & Cole, 1988; como lo cito Chiquieri et al., 2006) y el equilibrio microbiano intestinal, acciones que contrarrestan el estrés derivado de los cambios en las dietas, las condiciones detrimentales de manejo y el ataque a patógeno (Kornegay et al., 1995; Anderson et al., 1999; como lo cito Castro & Rodríguez, 2006). Además, la adición de probióticos en la dieta alimenticia de cerdos en fase de crecimiento, mejora la conversión alimenticia de estos,

comparada con aquellos tratamientos que no estén suplementados con probióticos (Castro et al., 2010).

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 caracterizada como *Pentococcus pentaceus*, y aislada directamente de leche calostrada de cerdas. Fue conservada en aceite mineral hasta su activación.

Para activar nuevamente la cepa, esta se inoculó en agar MRS/48horas/37°C en condiciones anaerobias, una vez creció, se mantuvo un stock, para resembrarlas posteriormente en suero de leche. El suero de leche se preparó de acuerdo al protocolo establecido por Wilches¹⁰ y colaboradores, 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 centrifugar el suero de leche a 7500 rpm y concentrar el número de microorganismos; una vez estaba concentrada la población bacteriana se llevaba a frascos estériles para su posterior utilización en campo.

Para verificar el crecimiento de bacterias en suero de leche se comprobaba su crecimiento por conteo de UFC en placas de agar MRS.

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, 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, se suplementaban 3 veces a la semana, el pesaje de los animales se realizaba individualmente cada 15 días 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.

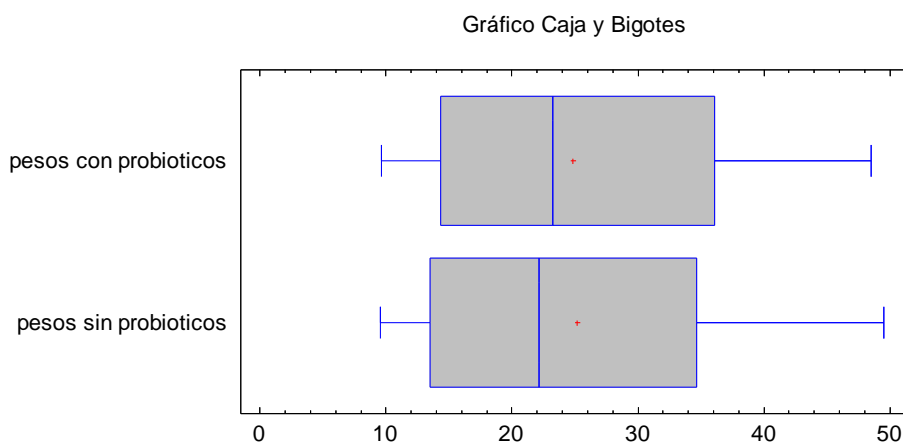
Para evaluar los parámetros productivos se tomaron en cuenta las siguientes mediciones experimentales: peso inicial y peso final, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia poblacional.

Los datos obtenidos se evaluaron por medio del programa de Statgraphics Centurion mediante Analisis 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 grafico 1

Grafico 1: Distribución de los promedios de los pesos alcanzados en los animales sin probióticos y con probióticos.

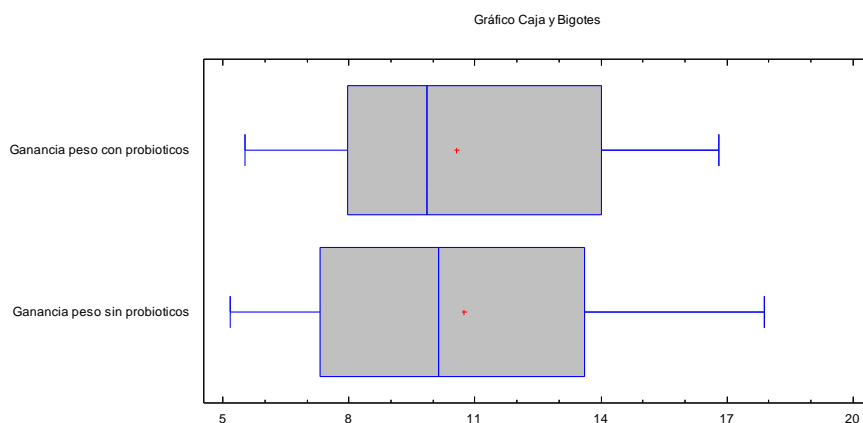


En los análisis estadísticos, se realizó una prueba t, en vista de que no se encontró diferencias entre las varianzas, el valor P fue $>0,05$, por lo tanto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los pesos de los dos tratamientos evaluados.

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 +/- 1,71671; e intervalos de confianza del 95,0% para la media de Ganancia peso sin probióticos de 10,7389 +/- 1,88758, tal cual como se observan en el grafico 2.

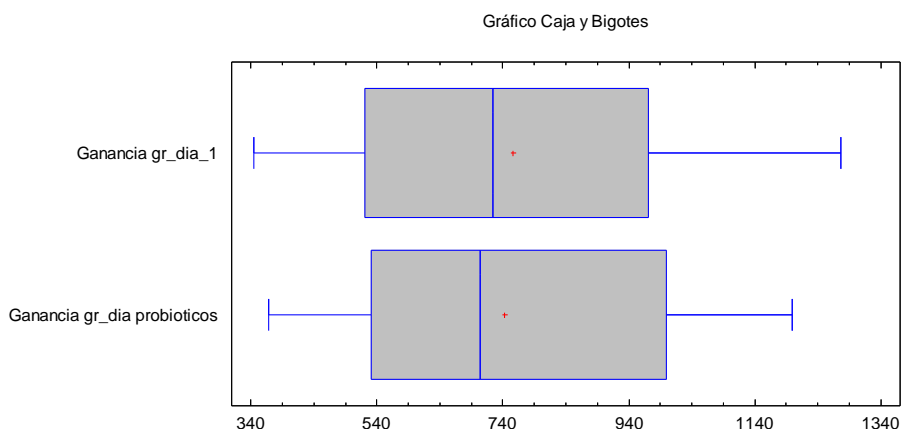
Grafico 2: Distribución de los promedios de la ganancia de peso alcanzada en los animales tratados con y sin probióticos.



En los análisis estadísticos para la variable ganancia de peso, se realizó una 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 grafico 3, también corroboran que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas de los dos tratamientos.

Grafico 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 Chiquieri¹¹ y colaboradores en 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 Navas¹² y colaboradores en 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 probiótico, es 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 Casey¹³ y colaboradores en 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 *Pentococcus pentaceus* utilizada como probiótico no tuvo ningún efecto sobre las ganancias de peso y conversión alimenticia en los cerdos suplementados con esta, ya que no se determinaron diferencias significativa entre los tratamientos con un ($P > 0.005$)

Referencias

Aguavil Enríquez, Juan Carlos. (2012). *Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en santo domingo de los tsáchilas*. Recuperado de

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%200002399.pdf>

Barrón Carreño, Érika. (2010). *Tecnificación de granjas porcícolas para incrementar la productividad, controlar la sanidad y diversificar la producción en granjas sustentables en el estado de Morelos*. Recuperado de

<http://www.siac.org.mx/fichas/45%20Morelos%20Porcinas.pdf>

Calderón Oscar, Padilla Carolina, Chaves Carolina, Villalobos Laura & Arias María Laura. (2007). Evaluación del efecto del cultivo probiótico *Lactobacillus rhamnosus* adicionado a yogurt natural y con probióticos comerciales sobre poblaciones de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enteritidis*. *Revista latinoamericana de nutrición*. 2007, Vol 57 N°1.

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

Chiquieri, J.M.S, R.T.R.N Soares, J.C.D. Souza, V.L. Hurtado Nery, R.A. Ferreira y B.G. Ventura. (2006). *Probiótico y prebiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación*. Recuperado de

http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/13_13_26_13NotaProbioticoChiquieri.pdf

Consulta de Expertos FAO/OMS. (2002). *Estudio FAO alimentación y nutrición*. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512s/a0512s00.pdf>

Cortés Cuevas, Arturo, Ávila González, Ernesto, Casaubon Huguenin, Maria Teresa & Carrillo Domínguez, Silvia. (2000) *El efecto del Bacillus toyoi sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde*. Revista Mexicana 2000 Vol. 4

De Mercado, E., Tomás, C., Gómez-Izquierdo, E., Gómez-Fernández, J. (2011) Respuesta productiva a la adición de distintos aditivos zootécnicos (prebióticos, ácidos orgánicos y extractos vegetales en dietas para cerdos grasos. *XIV Jornadas sobre Producción Animal de la Asociación interprofesional para el desarrollo agrario*. Tomo I: 282-285. <http://www.aida-itea.org/images/files/TOMO%201%20Jornadas%20AIDA%20XIV.pdf>

Dragún, Pablo, Moreno, Alejandra, Picasso, Sebastián, Lardizabal, Juan, Gatti, Nicolás, Telechea, Juan Manuel, Conti, Ariel. (2011). *Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA*. Recuperado de <http://www.oncca.gov.ar/documentos/Informe-Cadena-Porcina.pdf>

Enrique Guevara, Javier, Mateus Morales, Ricardo, & Quintero Pinto, Luis Gabriel. (2003). *Evaluación de la utilización de probióticos en la fase de levante del ciclo de producción de la mojarra roja (OREOCHROMIS SP)*. Recuperado de http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf

Eusse, Gómez, Jorge, Santiago. (2012). *La carne de cerdo*. Recuperado de <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia/jorge.htm>

García Curbelo, Yanelys, García, Yaneis & Bocour Salabarría, Ramón. (2011). *Los probióticos como alimento funcional*. Recuperado de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/10233/>

García Contreras, A.C., De Loera Ortega, Y.G., Guevara González, J.A. & García Artiga, C. (2012). Alimentación practica del cerdo. *Revista complutense de ciencia veterinarias*. Vol.6.Nº1

Gasa Josep, Mateu Enric & Pares, Ricard. (2010). *Manejo y producción de porcino*. Recuperado de <http://llojtjadedevic.org/redaccio/arxiu/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>

Guarner, Aamir G., Garisch, Eliakim, Gangl, Thomson, Krabshuis, Mair. (2008). *Probióticos y Prebióticos*. Recuperado de http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/es/pdf/guidelines/19_probioticos_pr_ebioticos_es.pdf

Guevara, Jorge. (2011) *Probióticos en nutrición animal*. Recuperado de:
http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_guevara_probioticos.pdf.

Juárez Estrada, Marco Antonio, Molina Hernández, Jessica Alejandra & González Soto, Lourdes. (2010). Un probiótico definido aumenta la exclusión de *Salmonella enterica*, serovariedad *Enteritidis* durante la crianza de aves ligeras. *Veterinaria México*. Vol 41. N° 1. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-50922010000100003&script=sci_arttext

Lema Chirau Miryan Patricia. (2012). *Regulación de la flora intestinal mediante el empleo de aditivos biológicos para el control de diarreas neonatal en terneras*. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2113/1/17T1101.pdf>

Londoño Marlli, Angel Alexandra. (2013). *Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción*. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2058/1/52424223.pdf>.

López Brea, M. & Domingo, D. (2007). Antibioticoterapia con probióticos. *Revista Española de Quimioterapia*. Vol 20, N° 2

Morilla González, Antonio. (2009). *Manual de bioseguridad para empresas porcinas*. Recuperado de

<http://producirmejor.net/PUBLICACIONES%20NUEVAS/PECUA/manualbioseguridadempresasporcinas.pdf>

Navas Sánchez, Yannellys, Quintero Moreno, Armando, Ventura Max, Casanova Angel, Paez Angel & Romero Santos (1995). Uso de probióticos en la alimentación de cerdo en fase de pos destete. *Revista Científica FCV-LUZ* Vol. 5 N° 3

Paramio, Mª Teresa, et al. (2010). Review. Bacterias ácido lácticas: papel funcional en los alimentos. *Revista. Bio.Agro*, vol.8. N° 1

Quintero Moreno, Armando, Leidenz Huerta, Nelsn, Parra de Solano, Neida, Urdaneta Rincón, Edmundo & Aranguren Méndez, Jose. (1996) Efecto de probióticos y sexo sobre el crecimiento y características de la canal en cerdos. *Revista Científica FCV*. 1996 Vol. 6 N°1

Rodríguez, Fernando & Castro, Marilce. (2006). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. Recuperado de http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotocs.pdf

Rosmini , M. R., Sequeira , G. J., Guerrero Legarreta, I., Martí , L. E., Dalla Santina, R., Frizzo , L. & Bonazza , J. (2004). Producción de prebióticos para animales de abasto: importancia del uso de la microbiota intestinal indígena . *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 3(2) 181-191. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62030203>

Sociedad de agricultores de Colombia SAC. (2002). *Guía ambiental para el subsector porcicola*. Recuperado de

<http://www.minambiente.gov.co/documentos/porc%C3%ADcola.pdf>

Vadell Antonio, Barlocco Nelson. (2009). *Importancia de los cruzamientos en la producción porcina*. Recuperado de

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/sacrificio/bol_sacrif_Itrim13.pdf

Viteri Chuquimarca, Susana Belen. (2012) *Efecto de la inclusión en diferentes niveles de un preparado microbiano para porcinos en etapa de pos-destete*. Recuperado de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2226/1/17T1145.pdf>

Vondruskova H, Slamova, R. & Trckova M. (2010) Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review. *Revista Veterinarni Medicina*. Vol 5 N°5.

Westphal P; Muniz,E y Miglino E Lb. (2011) *Utilización de un producto probiótico a abase de lactobacillus adicionado al agua para el control de salmonella Minnesota en pollos de engorde*. Recuperado de:

<http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/utilizacion-producto-probiotico-base-t3793/165-p0.htm>

Wilches López, Lisset Vanesa, Muñoz Puerta, Laura Jassiel, Zapata Hernández, Paula Andrea, Motato Rocha, Karina. (2012). Desarrollo de una bebida de panela fermentada por

kéfir de agua con capacidad antioxidante y potencial probiótico. *3° Congreso Colombiano de Microbiología.*