



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia**

**Tesis que para Obtener el Grado de
Maestro en Medicina Veterinaria y
Producción Animal**

**Efecto del uso de lactobacilos en lechones
recién nacidos**

**Presenta:
MVZ. Juan Manuel García Tequipa**

**Director de Tesis:
Dr. Rubén Huerta Crispín**

**Asesor:
MPA. Sandra Ortíz González**

Tecamachalco, Pue. septiembre de 2018

Este trabajo lo dedico y le agradezco a.

Esta tesis está dedicada la memoria de mi hermano Humberto García Tequipa, quién me animó en este campo de estudio y, durante varios años facilitó mi investigación compartiendo su hogar conmigo cuando necesité un lugar para quedarme. La fuerza y la fe de Humberto durante el último año de su vida me dieron una nueva apreciación del significado y la importancia de la amistad. Vivió su vida, actuando concienzudamente sobre sus creencias, ayudando tanto a familiares como a extraños necesitados.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento. Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Micaela Tequipa Méndez, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

Agradezco a mi director de tesis Rubén Huerta Crispín quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación y por sus consejos, apoyo y sobre todo amistad brindada en los momentos más difíciles de mi vida.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en se fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual manera mis agradecimientos Juana Inés Martínez Rodríguez por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Índice

| | Pág. |
|---|------|
| Resumen | 1 |
| Summary | 2 |
| I. Introducción | 3 |
| II. Revisión de literatura | 4 |
| 2.1 Flora intestinal del lechón | 4 |
| 2.2 Flora entérica y los probióticos | 4 |
| 2.3 Probiótico, prebiótico y simbiótico | 5 |
| 2.4 Modo de acción de los probióticos | 8 |
| 2.5 Justificación | 9 |
| III. Hipótesis..... | 10 |
| Objetivo general..... | 10 |
| IV. Material y métodos | 11 |
| 4.1 Localización del estudio | 11 |
| 4.2 Procedimiento | 11 |
| 4.3 Probióticos | 11 |
| 4.4 Variables a medir | 12 |
| 4.5 Análisis estadístico | 12 |
| V. Resultados | 13 |
| VI. Discusión | 26 |
| VII. Conclusión | 27 |
| VIII. Bibliografía | 28 |

Resumen

En los nuevos sistemas de producción porcina con grandes poblaciones de cerdos, los lechones están en un constante desafío de adquirir enfermedades digestivas durante las primeras horas de vida. Por tal motivo se evaluó el efecto de lactobacilos, para reducir la incidencia de infecciones gastrointestinales en lechones recién nacidos. Para el desarrollo de este estudio se asignaron aleatoriamente dos grupos de lechones recién nacidos entre camadas de 1-10 partos. Los lechones del grupo A que representan una muestra N= 1311 lechones integran al grupo control y los lechones del grupo B que representan una muestra N= 1175 lechones integran al grupo con tratamiento. Los lechones del grupo B se les administro en las primeras horas de vida un cultivo de probiótico con una dosis 2 ml vía oral por lechón. Estimando una concentración celular de 10^6 UFC/1 ml al lechón en las primeras horas de vida. El grupo control recibió el manejo normal de la granja. Todos los lechones fueron monitoreados diariamente durante la etapa de lactancia. Se recolectaron y almacenaron los datos de ambos grupos. Los datos analizados obtenidos entre las comparaciones de los dos grupos, se realizó mediante pruebas de ANOVA, con un valor de significancia del 95% ($P < 0.05$). El uso de lactobacilos mejoro el peso al nacimiento con un valor significativo de .193. Edad al destete con un valor significativo de .446. La presencia de días de diarrea con un valor significativo de .849. Por lo tanto, los resultados de este estudio indican que el tratamiento con lactobacilos redujo significativamente la presencia de diarreas infecciosas y mejoro directamente todos los parámetros productivos del grupo de lechones durante la etapa lactancia.

Summary

In the new swine production systems with large pig populations, piglets are constantly challenged to acquire digestive diseases during the first hours of life. For this reason, the effect of lactobacilli was evaluated to reduce the incidence of gastrointestinal infections in newborn piglets. For the development of this study, two groups of newborn piglets were randomly assigned between litters of 1-10 births. The group A piglets that represent a sample N = 1311 piglets integrate the control group and the piglets of group B that represent a sample N = 1175 piglets integrate the group with treatment. The piglets of group B were administered in the first hours of life a probiotic culture with a dose of 2 ml orally per piglet. Estimating a cellular concentration of 10^6 CFU / 1 ml to the piglet in the first hours of life. The control group received normal farm management. All the piglets were monitored daily during the lactation stage. The data of both groups was collected and stored. The analyzed data obtained between the comparisons of the two groups was performed through ANOVA tests, with a significance value of 95% ($P < 0.05$). The use of lactobacilli improved birth weight with a significant value of .193. Weaning age with a significant value of .446. The presence of diarrhea days with a significant value of .849. Therefore, the results of this study indicate that the treatment with lactobacilli significantly reduced the presence of infectious diarrhea and directly improved all the productive parameters of the group of piglets during the lactation stage.

I. Introducción

El desarrollo sustentable de la producción porcina mundial cada vez se hace más difícil, especialmente para países subdesarrollados por escasez de alimentos, medicamentos de alta eficacia e instalaciones que se correspondan con los requerimientos adecuados para lograr una alta eficiencia en la porcicultura (García, 2017). En las condiciones intensivas de producción porcina y especialmente durante los primeros días de vida del lechón, continuamente está en riesgo de enfermedades gastrointestinales (Rodríguez, 2015). Se han propuesto el uso de probióticos para la prevención de diversas enfermedades digestivas y la mejora de la salud general en cualquier etapa del ciclo de producción. El aumento de la presión por parte de los consumidores y las agencias reguladoras para reducir o incluso eliminar el uso de antibióticos en animales productores de alimentos, ha creado la necesidad de encontrar nuevas alternativas para mantener animales sanos y productivos. Actualmente ante la prohibición de los antibióticos como promotores del crecimiento en la Unión Europea y la creciente demanda por parte de los consumidores de una mayor calidad y seguridad alimentaria, los probióticos representan un papel muy activo en la alimentación porcina, como sustancias estimulantes del crecimiento y de mejorar la salud animal, siendo unas sustancias aceptadas por parte de los consumidores (Quiles, 2014). El propósito de este trabajo es evaluar el efecto de lactobacilos ante la presencia de enfermedades digestivas.

II. Revisión de literatura

2.1 Flora intestinal del lechón

Cada especie animal tiene una flora intestinal característica, manteniendo su equilibrio bacteriano en función de distintos factores, pero fundamentalmente de la alimentación. No obstante, existen diferentes tipos de microorganismos que resultan benéficos para cualquier especie animal. Uno de ellos son los lactobacilos que se encargan de degradar los nutrientes que no han sido digeridos en otras partes del tubo digestivo. Un segundo grupo estaría formado por las *bifidobacterias*, responsables de la síntesis de vitaminas sobre todo las del grupo B, las levaduras encargadas del mantenimiento de la estabilidad intestinal y otras bacterias pertenecientes a varios géneros que intervienen en el mantenimiento de la integridad de la mucosa intestinal. Junto a estos microorganismos destaca una flora subdominante compuesta por *Enterobacterias*, *Enterococos*, *E. coli* y gérmenes oportunistas. Finalmente, hay un tercer grupo de microorganismos fluctuantes con poder patógeno potencial formado por *Clostridium spp.*, *Proteus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* (Quiles, 2014).

2.2 Flora entérica y los probióticos

El término probiótico fue utilizado por primera vez por Parker y significa “para la vida o en favor de la vida,” otras definiciones precisan el término como un cultivo viable de uno o varios microorganismos los cuales, aplicados a un animal o al hombre, afectan benéficamente al hospedero al optimizar las propiedades de la microflora endógena (Havenaar et. al; 2016).

Esta última definición sería la más acertada si se considera que el probiótico corresponde a una preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número para alterar la microflora (por implantación o colonización) en un compartimiento del hospedero, y que provocan efectos benéficos sobre la salud del mismo (Schrezenmeir et. al; 2014). En la actualidad podemos definir probiótico como cualquier suplemento alimenticio a base de microorganismos vivos que al ingerirse produce un efecto benéfico sobre la salud del animal, más allá de las propiedades nutritivas, mejorando el balance microbiano intestinal y evitando la colonización de gérmenes patógenos (Quiles,

2014). Los lactobacilos constituyen un grupo dominante de microorganismos que habita el tracto gastrointestinal (TGI) de humanos y animales. Su presencia en el TGI ha sido relacionada con la salud, es por eso que especies de este género han sido utilizadas como probióticos (Reid, 2015).

Se ha sugerido que los lactobacilos compiten por sitios de adhesión en la mucosa gástrica, siendo esta habilidad un mecanismo que impide la colonización de agentes patógenos, sirviendo además de un medio de contacto directo con el hospedero para ejercer su acción benéfica (Heinemann, 2015). La adhesión permite que los lactobacilos sobrevivan y colonicen el tracto gastrointestinal (Beachey, 2016).

2.3 Probiótico, prebiótico y simbiótico

Los organismos probióticos están representados principalmente por bacterias ácido lácticas o levaduras, siendo estas últimas las más utilizadas en la nutrición de rumiantes. Las bacterias ácido lácticas no sólo contribuyen al desarrollo de las características organolépticas de los alimentos, sino que propician ambientes poco favorables para el desarrollo de microorganismos patógenos debido a su marcada capacidad antagonista, la cual favorece su proliferación en el alimento, en detrimento de cualquier otro grupo microbiano presente en la materia prima, alimento crudo, o que contamine el producto posteriormente (Rodríguez et. al; 2015).

Los probióticos son microorganismos que, ingeridos en la cantidad apropiada, aportan beneficios al huésped modificando el microbiota intestinal. Para ello el probiótico debe alcanzar el intestino en una forma viable y con un número suficiente.

Los probióticos son suplementos alimenticios, que constan de microorganismos vivos con efectos benéficos en la fisiología intestinal, el sistema inmunológico y la eficacia productiva. Floramax es producto de más de 16 años de investigación y selección de millones de bacterias intestinales, por sus propiedades de defensa activa por medio de bacteriocinas contra la infección y efecto de exclusión competitiva, ambos efectos contra enterobacterias patógenas, desarrollado en el “Center of excellence for poultry” de la Universidad de Arkansas.

En producción porcina este tipo de aditivos se utilizan sobre todo los lechones para reducir la incidencia de las diarreas que suelen aparecer durante las primeras semanas después del destete y es en esta área donde se han realizado la mayor parte de estudios. Según los resultados de varios estudios, aproximadamente en el 80% de los experimentos realizados, los probióticos han incidido significativamente sobre la incidencia de diarreas. Este efecto fue independiente del tipo de microorganismo utilizado.

El esfuerzo de las investigaciones centradas alrededor de la aplicación de probióticos en los alimentos de los cerdos, ha sido dirigido como una medida de reducir el stress, actuando como un promotor natural del crecimiento y mejorando la salud general del animal (Chapman, 2016; Walton, 2009).

El uso de lactobacilos como suplemento alimenticio se remonta a tiempos precristianos cuando las leches fermentadas eran consumidas por humanos. No fue hasta el siglo pasado cuando Eli Metchnikoff, que trabajaba en el Instituto Pasteur de París, evaluó su ubicación desde una base científica. Metchnikoff documentó un vínculo directo entre la longevidad humana y la necesidad de mantener un equilibrio saludable de los microorganismos benéficos y patológicos que residen en el intestino humano. El Premio Nobel de Fisiología de Metchnikoff fue otorgado por su descubrimiento de fagocitos y otros componentes del sistema inmune, pero su descripción precisa de elementos vitales en la flora intestinal del cuerpo es inalcanzable (Metchnikoff, 2014).

En apoyo de esto, citó la observación de que los campesinos búlgaros consumían grandes cantidades de leche agria y también tenían una vida larga. No tenía dudas acerca de la relación causal, y varios eventos posteriores, en parte, confirmaron su tesis. Aisló lo que llamó el bacilo búlgaro de la leche derretida y lo utilizó en juicios posteriores. Este organismo fue probablemente lo que se conoció como *Lactobacillus bulgaricus* y ahora se llama *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, que es uno de los organismos utilizados para fermentar la leche y producir yogurt (Metchnikoff, 2014).

El primero en descubrir que los antibióticos incluidos en la alimentación de los animales de granja promovieron su crecimiento. Un intento de descubrir el mecanismo de este efecto condujo a un mayor estudio de la composición de la microflora intestinal y la

forma en que podría afectar al animal huésped. En segundo lugar, la disponibilidad más rápida de animales libres de gérmenes proporcionó una técnica para probar el efecto que los habitantes intestinales recién descubiertos estaban teniendo en el huésped. Este mayor conocimiento también demostró que *L. acidophilus* no era el único *Lactobacillus* en el intestino, y que se llegó a estudiar un amplio rango de organismos diferentes que luego se usaron en preparaciones probióticas (Hughes, 2011).

Un probiótico se define como un suplemento alimenticio microbiano vivo que beneficia al huésped al mejorar su equilibrio microbiano intestinal (Isolauri, 2011). La presencia de microflora intestinal normal puede mejorar el metabolismo del huésped de diversas maneras, incluida la capacidad de absorción, metabolismo proteico, el metabolismo energético y la digestión de la fibra, la conversión de energía y la maduración intestinal (Furuse, 2014). La microflora colónica equilibrada y la inmunoestimulación son los principales efectos funcionales atribuidos al consumo de probióticos (Yokota, 2014). Muchos efectos probióticos están mediados por la regulación inmune, en particular a través del control del equilibrio de las citoquinas proinflamatorias y antiinflamatorias. Sin embargo, los probióticos solo pueden ser efectivos si los requisitos para su crecimiento están presentes en el TGI (Neish, 2015).

El concepto de prebióticos es relativamente nuevo; se desarrolló en respuesta a la noción de que los nutrientes no digeribles (por ejemplo, oligosacáridos no digeribles) son fermentados selectivamente por una o más bacterias tienen efectos positivos sobre la fisiología.

Bacteria Fedby sustrato alimentario preferencial tiene una ventaja proliferativa sobre otras bacterias. Algunos prebióticos han demostrado estimular selectivamente el crecimiento de bacterias de ácido láctico endógenas y *biofobacterias* en el intestino para mejorar la salud del huésped (Apajalahti, 2014). Los números de probióticos se han potenciado por los prebióticos que estimulan selectivamente el crecimiento y la actividad de un número limitado de especies de bacterias ya identificadas en el intestino grueso y, por lo tanto, mejoran la salud del huésped (Gibson, 2015). De esta forma, los prebióticos modifican selectivamente la microflora colónica y potencialmente pueden influir en el metabolismo del intestino. Sin embargo, el paquete de nutrientes bacterianos no será ventajoso sin la presencia de las

bacterias diana beneficiosas, y el producto microbiano vivo no tendrá éxito si el ambiente en el que se introduce es desfavorable. El concepto de simbiótico se ha propuesto recientemente para caracterizar alimentos con propiedades prebióticas y probióticas como alimentos funcionales que mejoran la salud (Salter, 2014).

2.4 Modo de acción de los probióticos

Varios mecanismos han sido investigados para explicar cómo las bacterias productoras de ácido láctico podrían inhibir la colonización de bacterias coliformes en el intestino. En ellas se incluyen la adhesión a la pared del tracto digestivo (lo cual evita la colonización de patógenos), la neutralización de toxinas, la actividad bactericida, la prevención de síntesis de aminas y mejorar el sistema inmune (Fuller, 2016).

Tannok et al, 1990 afirman que las cepas microbianas pueden desaparecer y ser reemplazadas por otros tipos de bacterias del mismo género y más benéficas (lactobacilos y levaduras) que utilizadas como probióticos que reemplazan en 1-2 semanas a las preexistentes en el intestino, aunque una cepa administrada en grandes cantidades no persistirá si su administración no es renovada con regularidad (Fuller, 2016).

María Luisa Rodríguez, afirma que el efecto de los probióticos se ejerce principalmente a nivel de íleon, con elevado aumento en relación de las bacterias ácido lácticas/coliformes y en menor grado a nivel de ciego y colón proximal, siendo difícil determinar con precisión el modo de acción de los probióticos.

Los probióticos actúan, principalmente a tres niveles:

- ✚ Estimulan el crecimiento y mejoran el índice de conversión, al favorecer la absorción del calcio y la ganancia diaria de peso.
- ✚ Desarrollan la microflora autóctona, favoreciendo la multiplicación de bacterias benéficas y controlando el equilibrio bacteriano intestinal. De esta manera, actúan como profilácticos de colibacilosis y otros trastornos digestivos relacionados con el desequilibrio de la relación lactobacilos/coliformes. Principalmente, actúan a nivel del íleon, con elevado aumento en la relación de bacterias ácido lácticas/coliformes y, en menor medida, a nivel del ciego y del colón proximal. Los probióticos pueden

alterar el metabolismo bacteriano intestinal directamente a través de sus propias actividades metabólicas o bien de forma indirecta desplazando o influenciando las actividades metabólicas de los microorganismos patógenos.

- ✚ Efectúan la predigestión de factores tóxicos y antinutrientes del pienso, como el ácido fítico, glucosinolatos y lectinas.

2. 5 Justificación

En los procesos modernos de producción los animales son sometidos a situaciones de estrés que los hacen susceptibles a enfermedades digestivas. Además, que se coloca un mayor número de animales por unidad de área y se les administran más sustancias para acelerar los procesos de producción e incrementar el rendimiento. El empleo indiscriminado de antibióticos es la causa de crear cepas resistentes y de la presencia de residuos de estos en la carne, por lo tanto, una alternativa a esta problemática es el uso de diferentes cepas de *Lactobacillus*; ya que cuentan con efectos benéficos en la fisiología digestiva, el sistema inmunológico y la eficacia productiva.

III. Hipótesis

La administración de lactobacilos a los lechones recién nacidos, evitará la incidencia de infecciones gastrointestinales y aumentará la ganancia diaria de peso durante la lactancia.

Objetivo general

Evaluar el efecto de la administración de lactobacilos en lechones recién nacidos desde el punto de vista clínico y productivo, para prevenir la incidencia de infecciones gastrointestinales en lechones durante la lactancia y al momento del destétate.

IV. Materiales y métodos

4.1 Localización del estudio

Para el desarrollo de este estudio se utilizarán animales de la Granja Porcina Los Martínez. Ubicada en la localidad de Cuapiaxtla de Medero; Puebla. Con las siguientes georreferencias. 18° 54' 11.26" N 98° 48' 12.45" O Elevación 2029 msnm. La Porcina cuenta con una población de 2000 hembras, El pie de cría está integrado por dos razas (York y Landrace).

4.2 Procedimiento

Se les administro una dosis de 2 ml, a una concentración celular esperada de 10^6 UFC/1ml este tratamiento se administró directamente al hocico de lechón en las primeras horas de vida. La concentración celular fue diluida en agua tibia, libre de desinfectantes y baja en sales minerales obteniendo una dosis final de 5 ml.

Grupo control

- **Grupo A:** Los lechones recién nacidos, de camadas entre 1-10 partos se les dará el manejo normal de la granja. Con una muestra de N= 1311 lechones.

Grupo tratado

- **Grupo B:** Los lechones recién nacidos, de camadas entre 1-10 partos se le administro lactobacilos por vía oral inmediatamente después del nacimiento, con una dosis de 2 ml (10^6 UFC/1ml). Con una muestra de N= 1175 lechones.

4.3 Probióticos

La concentración celular por 1/ml de los lactobacilos es la siguiente:

| | |
|--|-------------------|
| ❖ <i>Lactobacillus bulgaricus</i> (3 cepas) | 1.4×10^7 |
| ❖ <i>Lactobacillus casei</i> (2 cepas) | 5.7×10^6 |
| ❖ <i>Lactobacillus cellobiosus</i> (2 cepas) | 7.1×10^6 |
| ❖ <i>Lactobacillus fermentum</i> (3 cepas) | 5.0×10^7 |
| ❖ <i>Lactobacillus helveticus</i> (1 cepa) | 2.1×10^7 |

4.4 Variables a medir

En el desarrollo de este estudio las variables más importantes fueron:

- ✓ La ganancia diaria de peso del lechón durante la lactancia a 21 días.
- ✓ Evaluar es la incidencia de infecciones gastrointestinales en los lechones durante la lactancia.
- ✓ Peso al destete del lechón.

4.5 Análisis estadístico

Todas las pruebas estadísticas se realizarán utilizando el software estadístico SPSS (SPSS v22). Las comparaciones entre los grupos serán realizadas mediante pruebas de ANOVA, mediante la prueba de comparación de medias ANOVA de un factor.

V. Resultados

Los datos de este estudio demuestran claramente que la administración vía oral de 10^6 UFC/1ml del cultivo de lactobacilos, redujo significativamente la incidencia de diarreas en los lechones tratados en comparación con controles durante la lactancia.

Descriptivos

| | | N | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% del intervalo de confianza para la media | | Mínimo |
|-----------------|----------|------|--------|---------------------|----------------|--|-----------------|--------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior | |
| | | | | | | | | |
| Peso nacimiento | Ninguno | 1311 | 1.351 | .3347 | .0092 | 1.332 | 1.369 | .2 |
| | Floramax | 1175 | 1.334 | .2940 | .0086 | 1.317 | 1.351 | .3 |
| | Total | 2486 | 1.343 | .3162 | .0063 | 1.330 | 1.355 | .2 |
| Peso destete | Ninguno | 1311 | 5.631 | 2.5986 | .0718 | 5.490 | 5.772 | .0 |
| | Floramax | 1175 | 6.227 | 1.9705 | .0575 | 6.114 | 6.339 | .0 |
| | Total | 2486 | 5.912 | 2.3415 | .0470 | 5.820 | 6.004 | .0 |
| GDP | Ninguno | 1311 | .20615 | .098980 | .002734 | .20079 | .21151 | .000 |
| | Floramax | 1175 | .23660 | .093735 | .002735 | .23124 | .24197 | .000 |
| | Total | 2486 | .22054 | .097708 | .001960 | .21670 | .22439 | .000 |
| Edad destete | Ninguno | 1137 | 20.80 | 3.509 | .104 | 20.60 | 21.01 | 0 |
| | Floramax | 1173 | 20.72 | 1.084 | .032 | 20.66 | 20.78 | 18 |
| | Total | 2310 | 20.76 | 2.580 | .054 | 20.66 | 20.87 | 0 |
| Dias Diar Pdt | Ninguno | 326 | .9110 | 4.31898 | .23921 | .4405 | 1.3816 | .00 |
| | Floramax | 251 | .9841 | 4.84559 | .30585 | .3817 | 1.5864 | .00 |
| | Total | 577 | .9428 | 4.55162 | .18949 | .5706 | 1.3150 | .00 |
| Diarrea | Ninguno | 1311 | .31 | .462 | .013 | .28 | .33 | 0 |
| | Floramax | 1175 | .08 | .267 | .008 | .06 | .09 | 0 |
| | Total | 2486 | .20 | .400 | .008 | .18 | .22 | 0 |
| Edad diarrea | Ninguno | 1311 | 1.45 | 2.763 | .076 | 1.30 | 1.60 | 0 |
| | Floramax | 1175 | .62 | 2.568 | .075 | .47 | .76 | 0 |

Tabla 1. Se presentan los datos descriptivos que se evaluaron de las diferentes variables durante el trayecto de este estudio. Con un intervalo de confianza del 95% para la media.

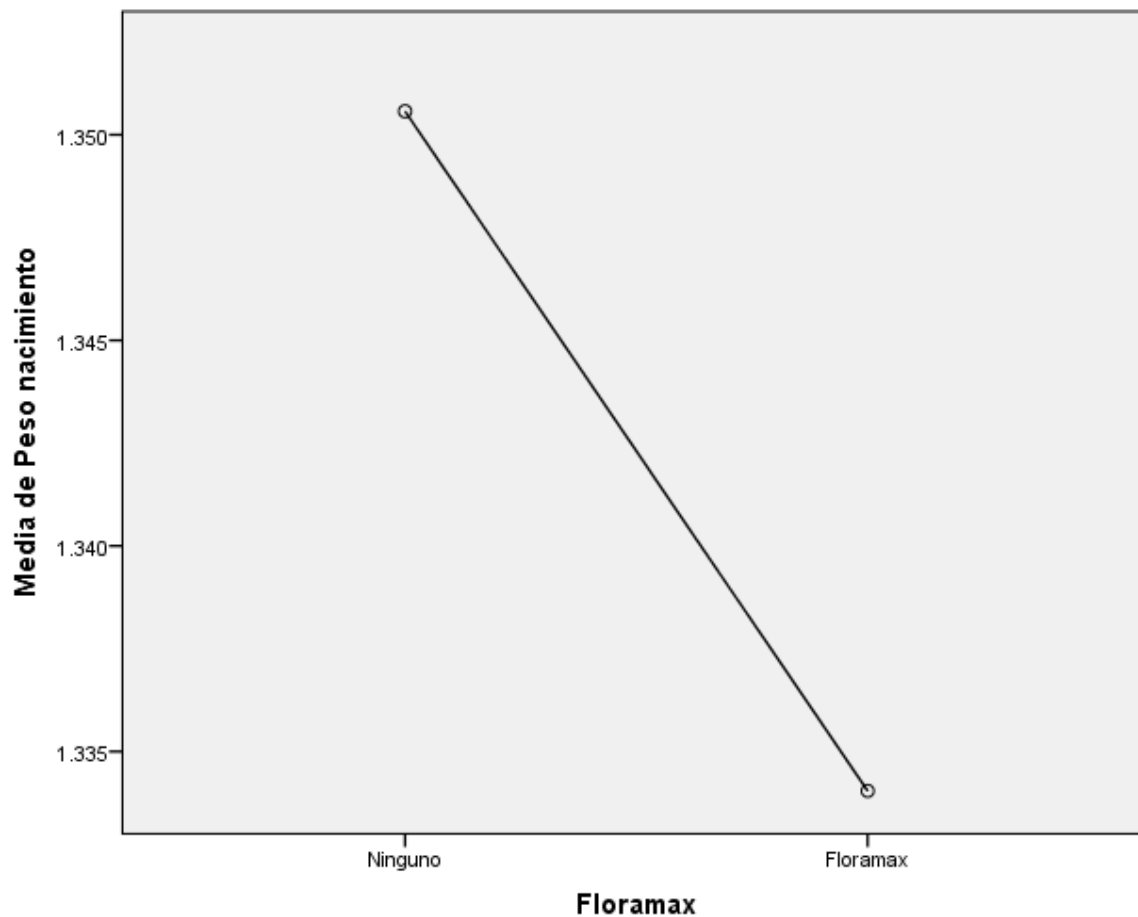
Los resultados proporcionados en este estudio sugieren que la administración cultivo de lactobacilos, a los lechones aumentó la ganancia diaria peso, por lo que el peso al destete del lechón es mayor, comparado con los lechones control. Lo que representa una alternativa económica para mejorar la producción de cerdo.

ANOVA

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|-----------------|------------------|----------------------|------|------------------|---------|------|
| Peso nacimiento | Entre grupos | .169 | 1 | .169 | 1.694 | .193 |
| | Dentro de grupos | 248.235 | 2484 | .100 | | |
| | Total | 248.405 | 2485 | | | |
| Peso destete | Entre grupos | 219.912 | 1 | 219.912 | 40.751 | .000 |
| | Dentro de grupos | 13404.807 | 2484 | 5.396 | | |
| | Total | 13624.718 | 2485 | | | |
| GDP | Entre grupos | .575 | 1 | .575 | 61.652 | .000 |
| | Dentro de grupos | 23.149 | 2484 | .009 | | |
| | Total | 23.724 | 2485 | | | |
| Edad destete | Entre grupos | 3.860 | 1 | 3.860 | .580 | .446 |
| | Dentro de grupos | 15363.711 | 2308 | 6.657 | | |
| | Total | 15367.571 | 2309 | | | |
| Dias Diar Pdt | Entre grupos | .756 | 1 | .756 | .036 | .849 |
| | Dentro de grupos | 11932.357 | 575 | 20.752 | | |
| | Total | 11933.113 | 576 | | | |
| Diarrea | Entre grupos | 33.201 | 1 | 33.201 | 226.674 | .000 |
| | Dentro de grupos | 363.838 | 2484 | .146 | | |
| | Total | 397.039 | 2485 | | | |
| Edad diarrea | Entre grupos | 434.017 | 1 | 434.017 | 60.756 | .000 |
| | Dentro de grupos | 17744.758 | 2484 | 7.144 | | |
| | Total | 18178.774 | 2485 | | | |

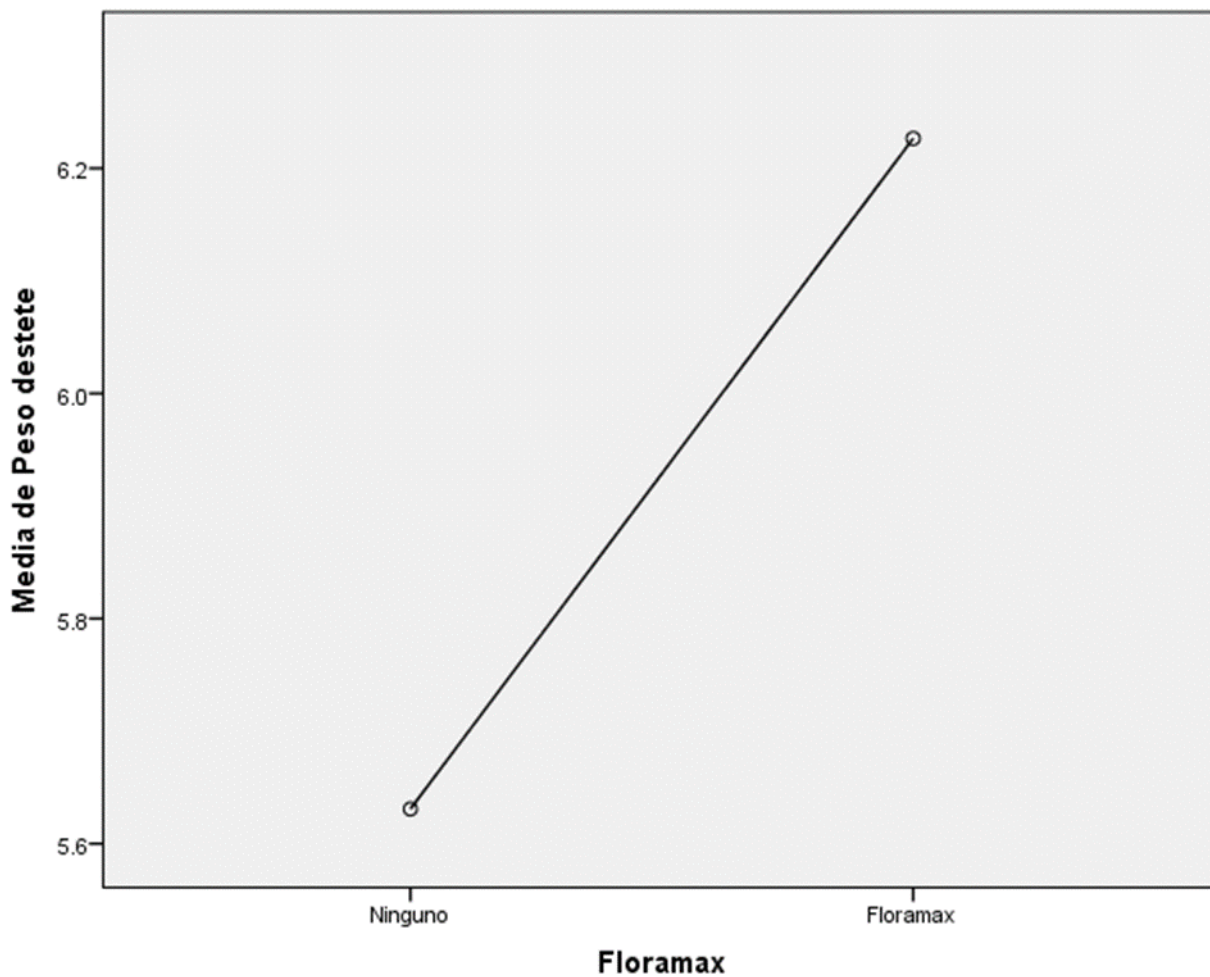
Tabla 2. En el análisis se observó un alto grado de significancia en el peso al nacimiento, edad al destete y la presencia de días de diarreas.

Grafica 1. Peso al nacimiento.



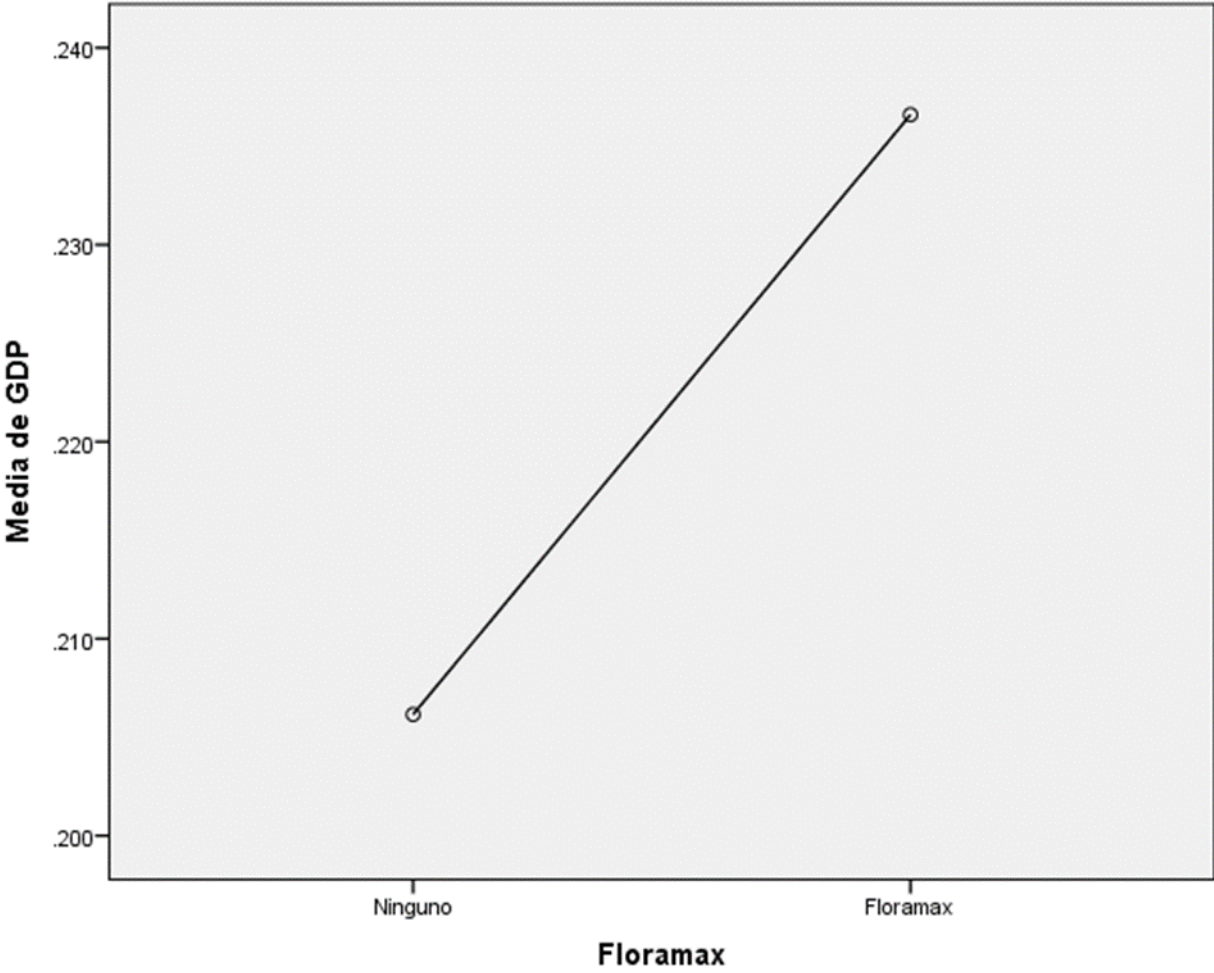
Grafica 1. En la presente grafica se observó que es menor el peso al nacimiento en los lechones control comparado con los tratados.

Grafica 2. Peso al destete.



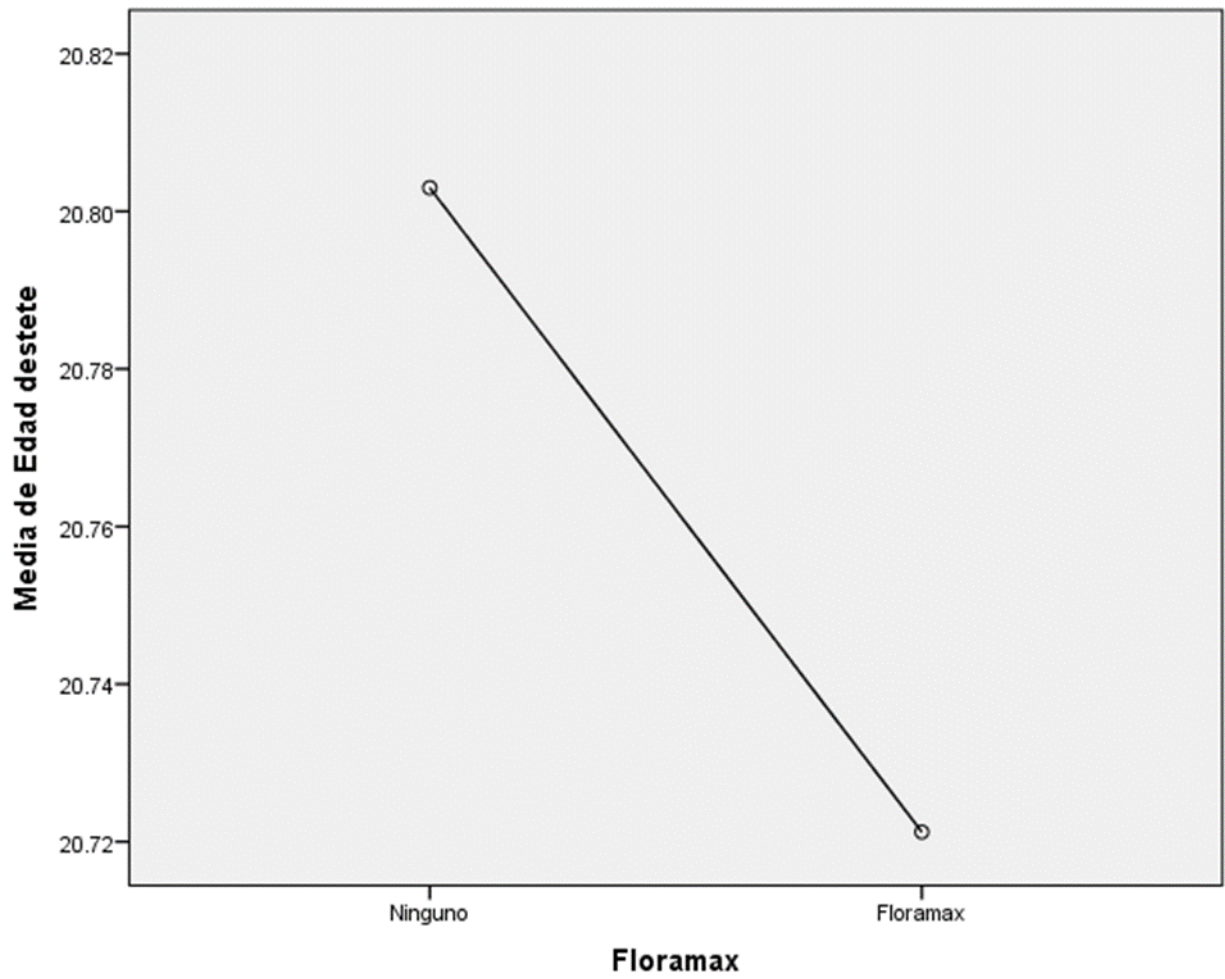
Grafica 2. En la presente grafica se observó que es mayor el peso al destete en los lechones tratados comparado con los controles.

Grafica 3. Ganancia diaria de peso (GDP)



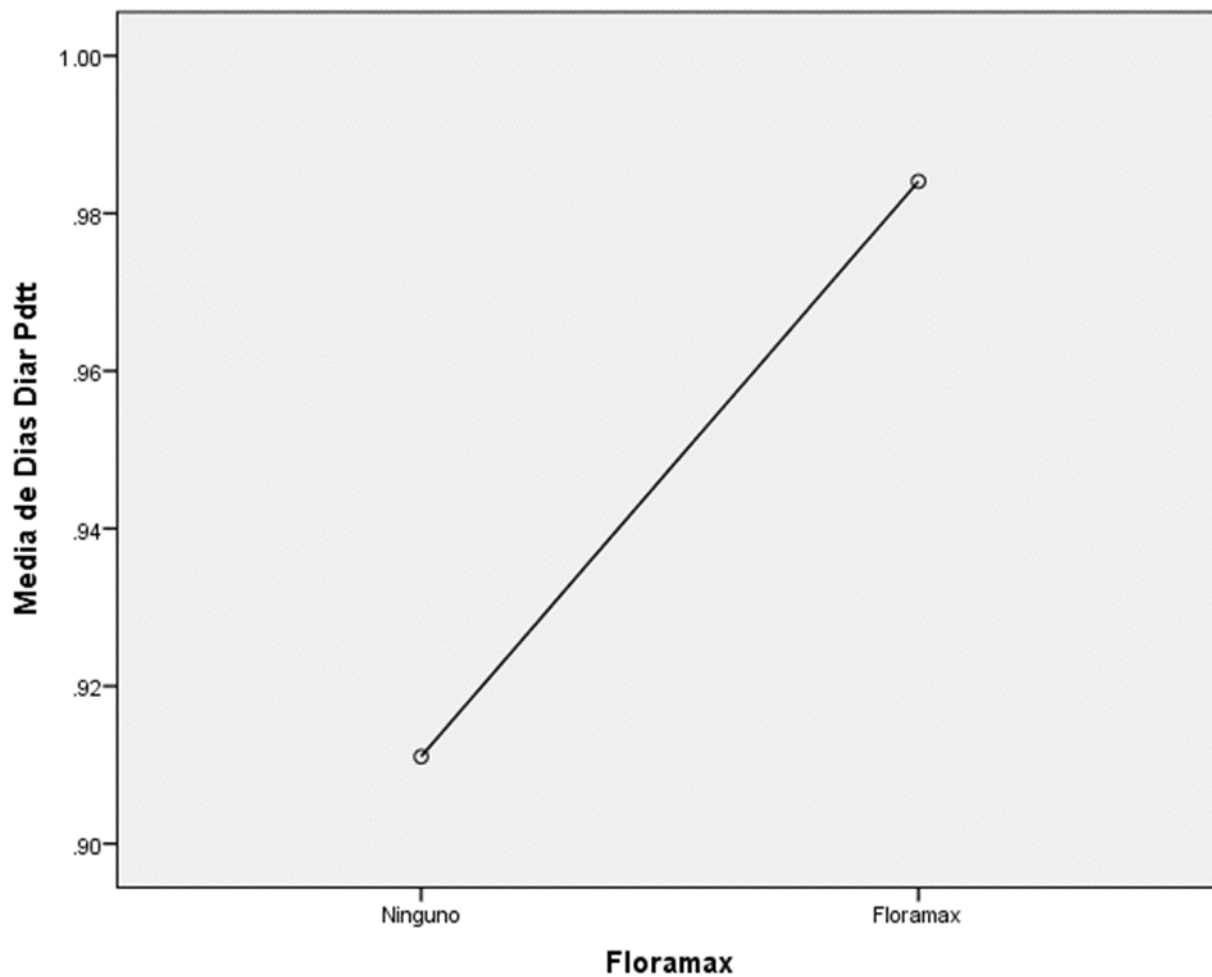
Grafica 3. En la presente grafica se observó que es mayor ganancia diaria de peso en los lechones tratados comparado con los controles.

Grafica 4. Edad al destete



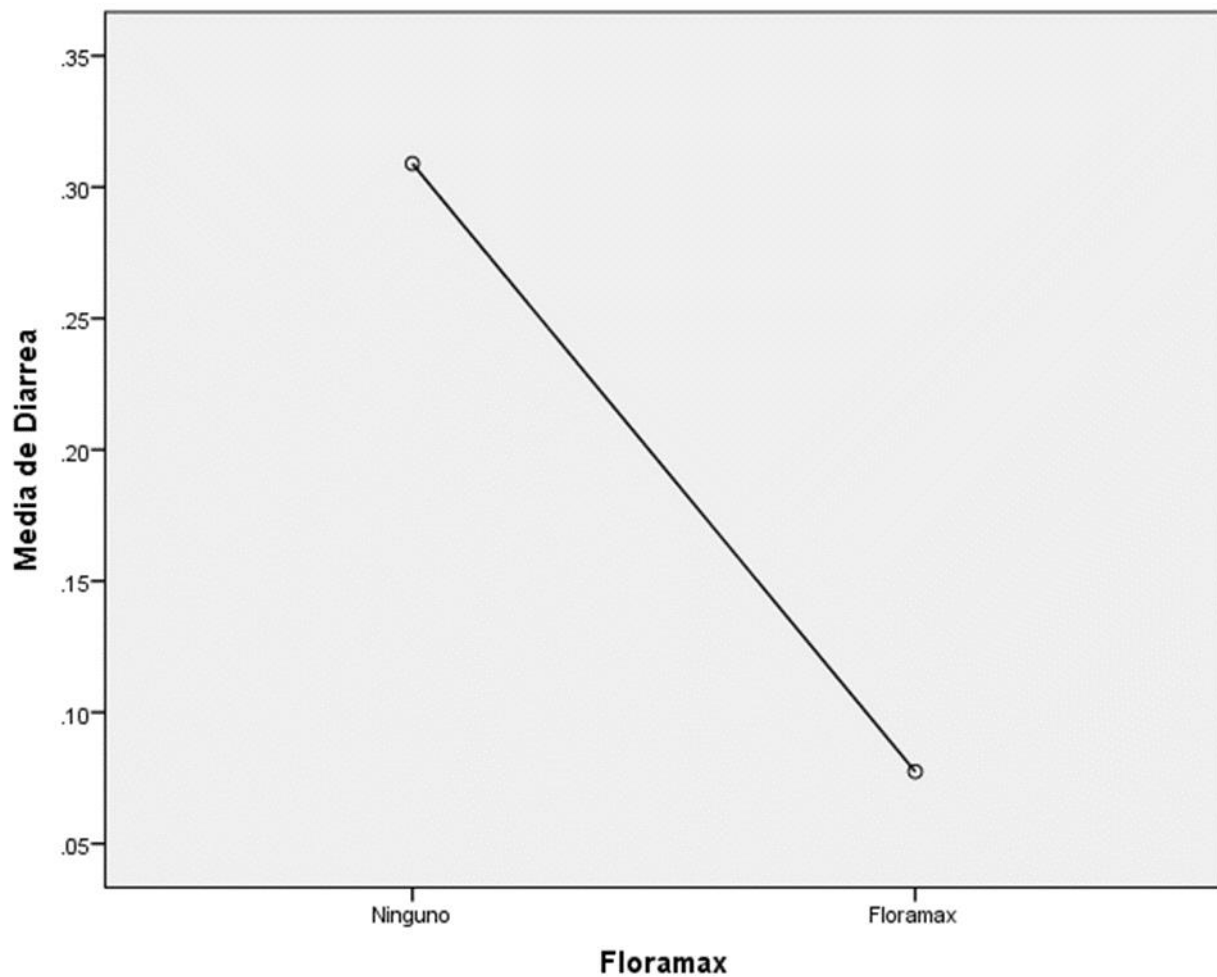
Grafica 4. En la presente grafica se observó que es mayor la edad al destete en los lechones control comparado con los tratados.

Grafica 5. Días de diarrea



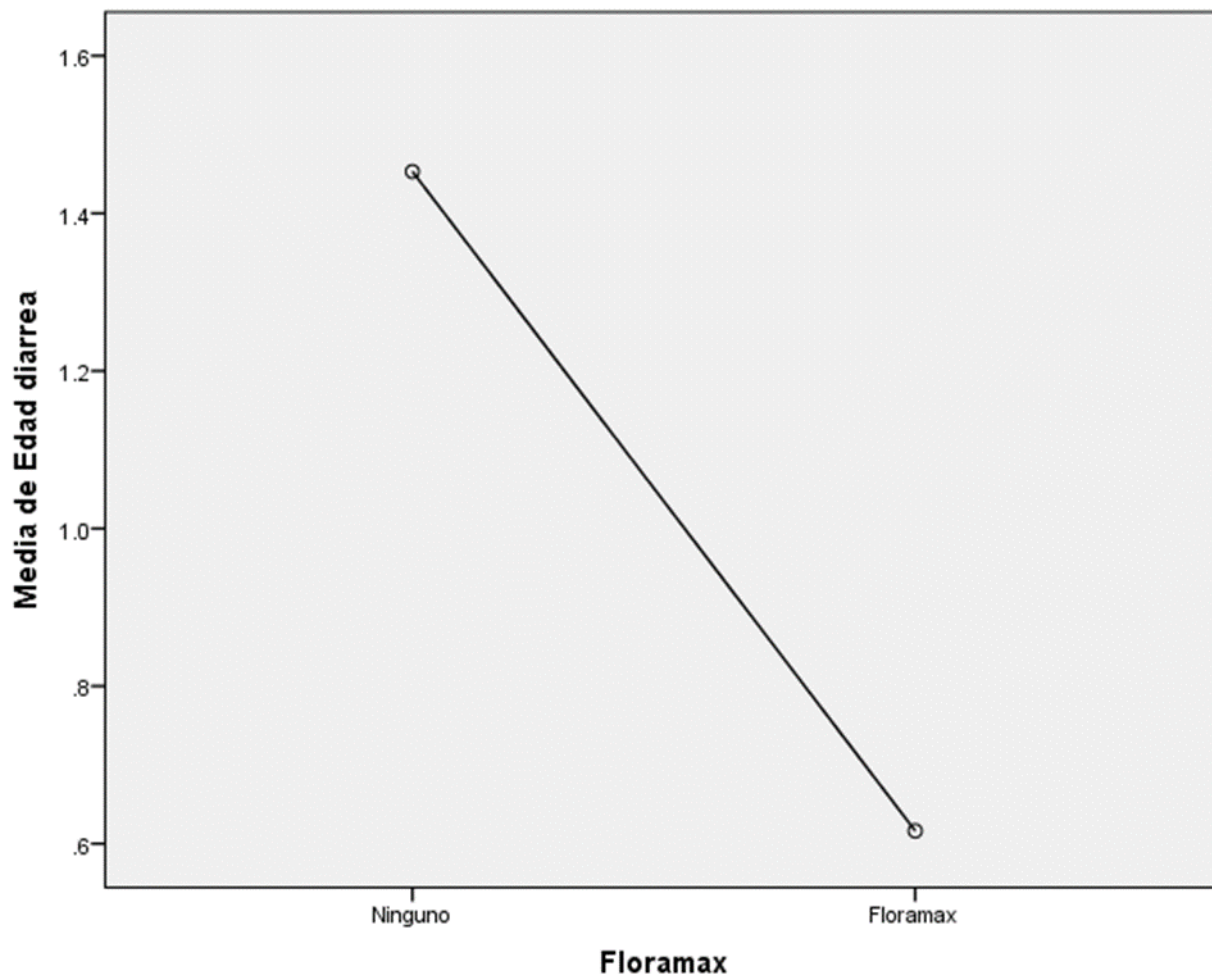
Grafica 5. En la presente grafica se observó que es mayor los días de diarrea en los lechones tratados comparado con los controles.

Grafica 6. Presencia de diarrea



Grafica 6. En la presente grafica se observó que es mayor la presencia de diarrea en los lechones control comparado con los tratados.

Grafica 7. Edad a la que se presenta la diarrea



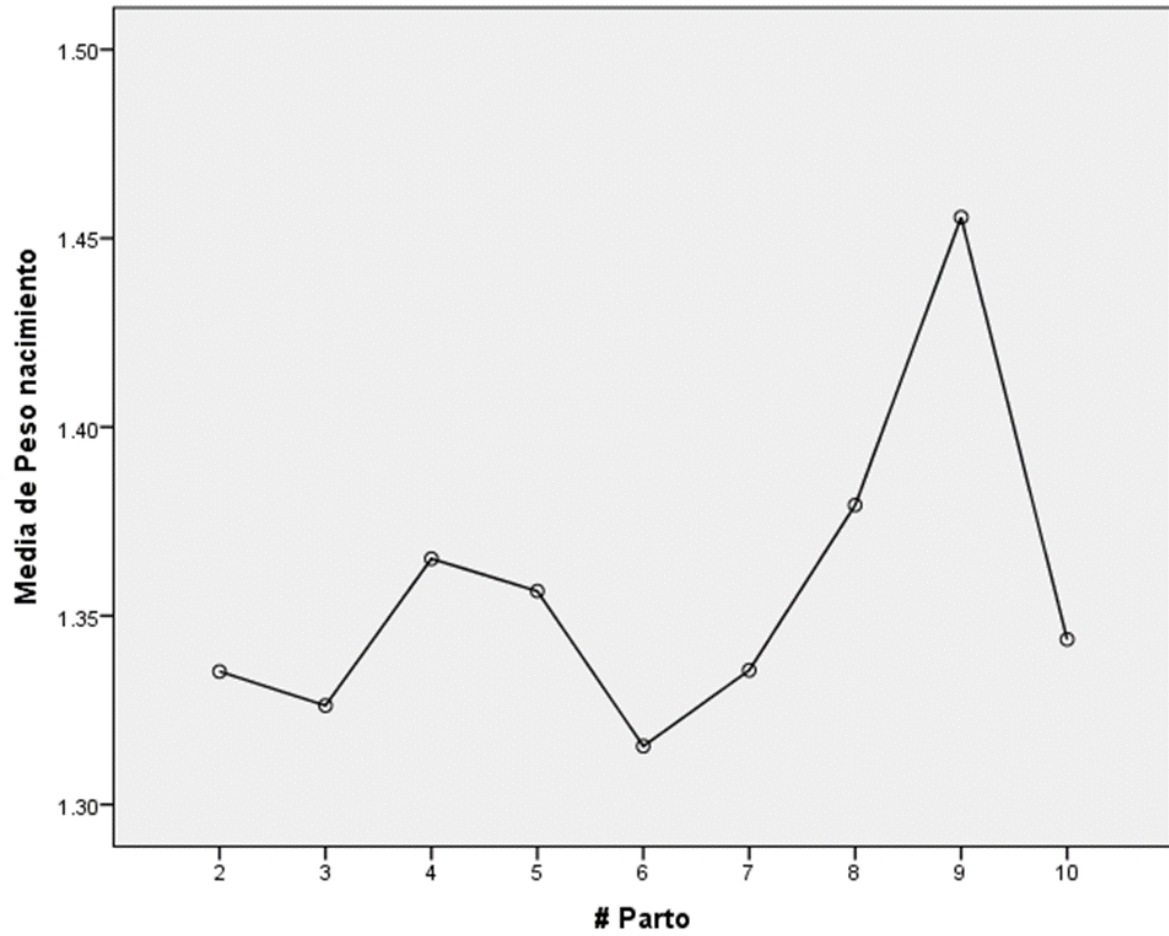
Grafica 7. En la presente grafica se observó que es mayor la edad que presentan diarrea en los lechones control comparado con los tratados.

ANOVA

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|-----------------|------------------|----------------------|------|------------------|-------|------|
| Peso nacimiento | Entre grupos | .840 | 8 | .105 | 1.051 | .395 |
| | Dentro de grupos | 247.799 | 2481 | .100 | | |
| | Total | 248.639 | 2489 | | | |
| Peso destete | Entre grupos | 58.153 | 8 | 7.269 | 1.327 | .225 |
| | Dentro de grupos | 13566.565 | 2477 | 5.477 | | |
| | Total | 13624.718 | 2485 | | | |
| GDP | Entre grupos | .208 | 8 | .026 | 2.736 | .005 |
| | Dentro de grupos | 23.516 | 2477 | .009 | | |
| | Total | 23.724 | 2485 | | | |
| Edad destete | Entre grupos | 742.973 | 8 | 92.872 | 2.714 | .006 |
| | Dentro de grupos | 84747.167 | 2477 | 34.214 | | |
| | Total | 85490.140 | 2485 | | | |
| Diarrea | Entre grupos | 5.889 | 8 | .736 | 4.662 | .000 |
| | Dentro de grupos | 391.151 | 2477 | .158 | | |
| | Total | 397.039 | 2485 | | | |
| Edad diarrea | Entre grupos | 198.682 | 8 | 24.835 | 3.421 | .001 |
| | Dentro de grupos | 17980.093 | 2477 | 7.259 | | |
| | Total | 18178.774 | 2485 | | | |
| Dias Diar Pdtt | Entre grupos | 600.895 | 8 | 75.112 | 3.765 | .000 |
| | Dentro de grupos | 11332.217 | 568 | 19.951 | | |
| | Total | 11933.113 | 576 | | | |

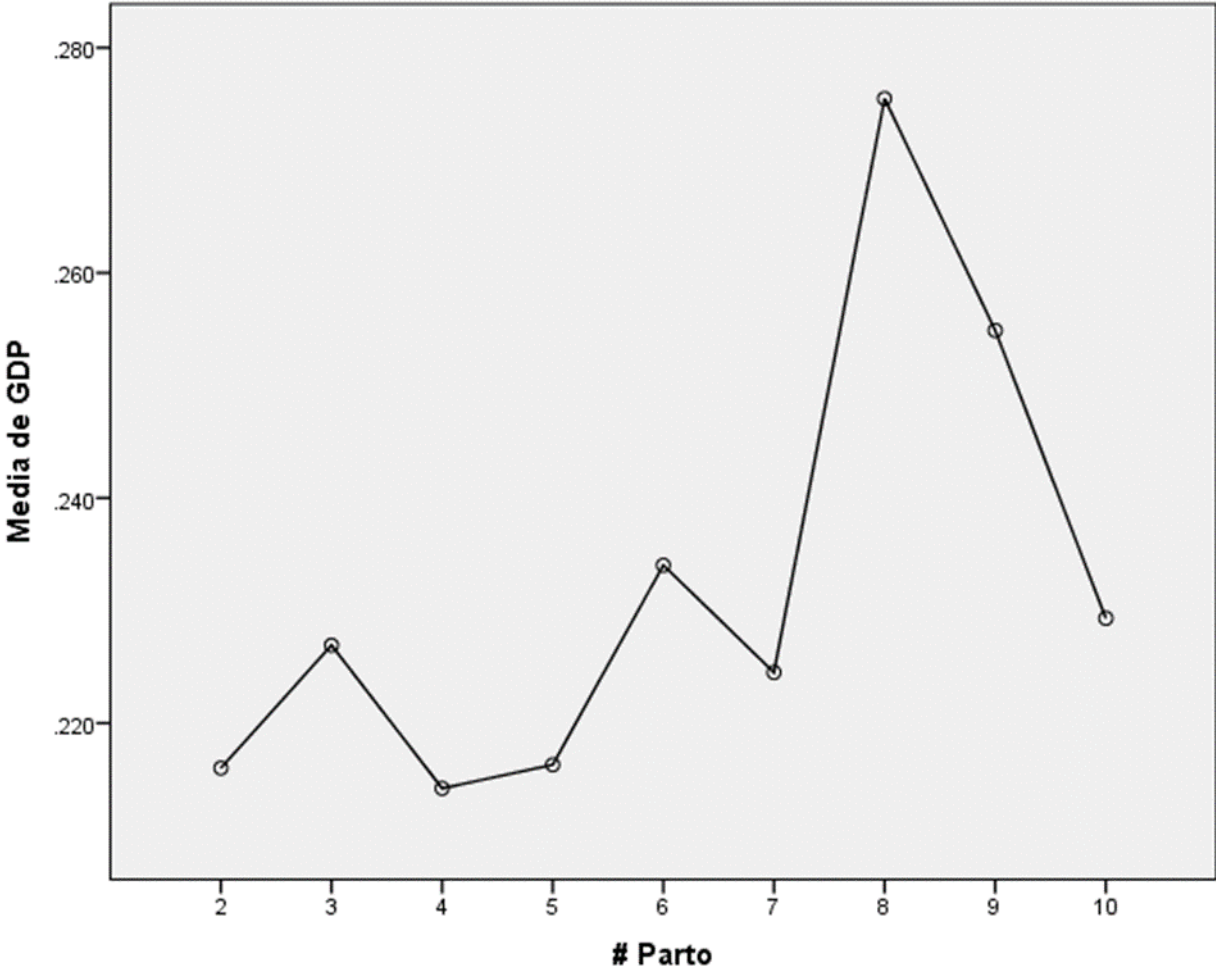
Tabla 3. En el análisis se observó un alto grado de significancia relacionando el número de parto con peso al nacimiento, edad al destete y ganancia diaria de peso.

Grafica 8. Peso al nacimiento



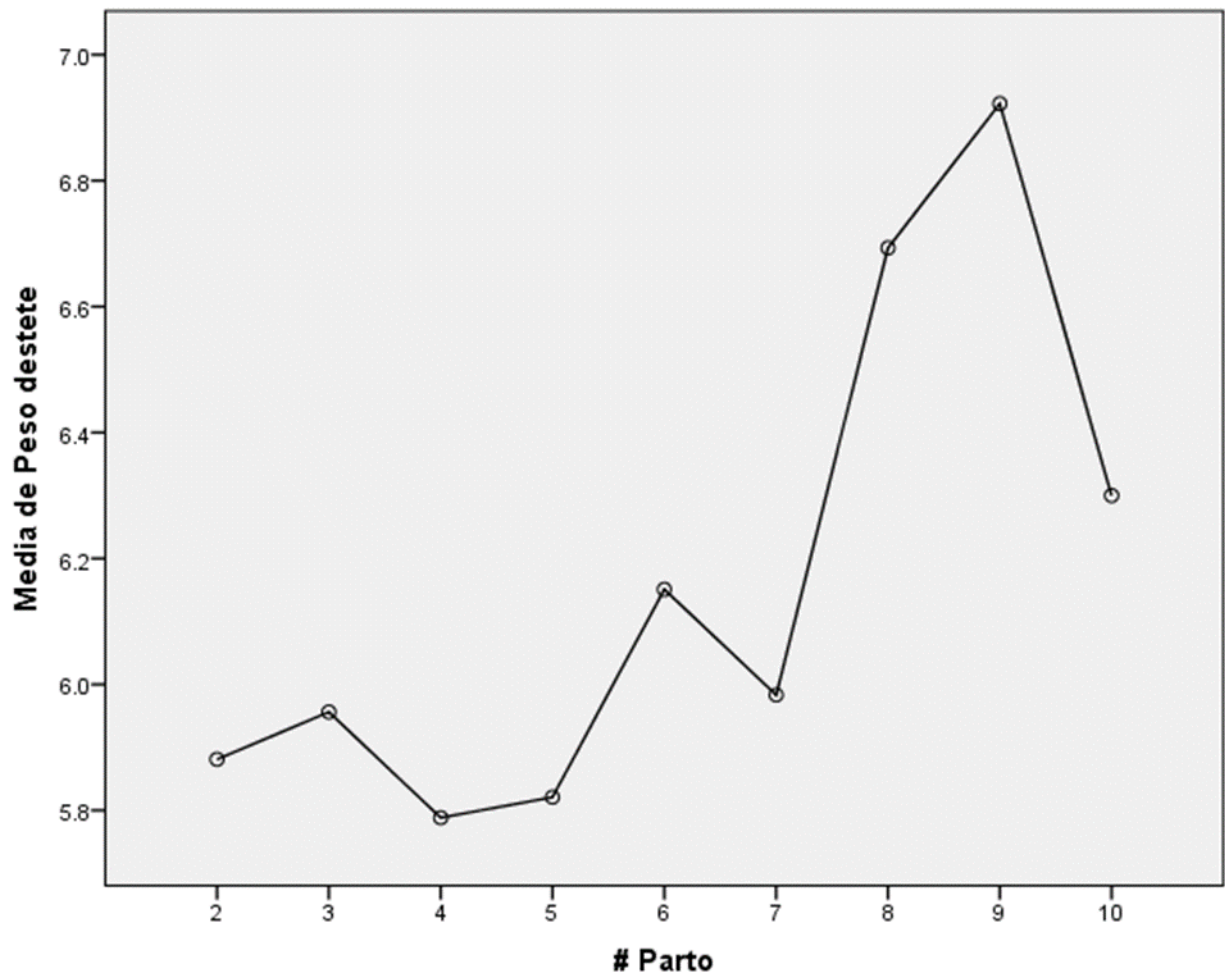
Grafica 8. En la presente grafica se observó que, en cerdas de octavo y noveno parto los lechones son mayor peso al nacimiento.

Grafica 9. Guanacia diaria de peso.



Grafica 9. En la presente grafica se observó que, en cerdas de octavo y noveno parto los lechones obtienen la mayor guanacia diaria de peso.

Grafica 10. Peso al destete.



Grafica 10. En la presente grafica se observó que, en cerdas de octavo al décimo parto los lechones obtienen la mayor ganancia diaria de peso.

VI. Discusión

1. El uso del cultivo de probióticos en lechones durante la lactancia redujo significativamente la incidencia de enfermedades digestivas.
2. Además, se ha demostrado el efecto de exclusión competitiva de los cultivos probióticos reduciendo de manera directa el riesgo ante la presencia de agentes etiológicos oportunistas. Por lo que mejoro todos los parámetros productivos del lechón durante la etapa de lactancia.
3. Las limitantes de este estudio fue el manejo del lechón, ya que se administró individualmente el tratamiento.

VII. Conclusiones

1. Como resultado de este estudio se concluye, que existe una relación directa entre el uso de lactobacilos en lechones recién nacidos el cual mejoro todos los parámetros productivos durante la lactancia.
2. Por otro lado, al comparar el análisis estadístico la presencia de diarrea, no es causada por infección digestiva. Si observamos la edad que se presenta la diarrea, nos indica que son residuos de meconios.

VIII. Bibliografía

1. Apajalahti, J., and M. R. Bedford. 2014. Improve bird performance by feeding its microflora. *World's Poult. Sci. J.* 55:20–23.
2. Beachey, E.H. 2016. Bacterial adherence: Adhesin-receptor interactions mediating the attachment of bacteria to mucosal surface. *J Infect Dis.* 143 (3) 325-345.
3. Bernardeau, M., Vernaux, J.P. y Gueguen, M. 2011. Probiotic properties in two lactobacilli strains in vitro. *Milchwissenschaft*, 56:663-666.
4. Chapman, J.D. 2016. Probiotics, Acidifiers and Yeast culture: A place for natural additives in pig and poultry production. *Biotechnology in the feed Industry. Proceeding of ALLTECH'S. Seventh Annual Symposium.* Edit by T.P. Lyons. Nicholasville, Kentucky 40356. P. 62-77.
5. Fowler., B. 2017. "La Taxonomía de Bloom y el Pensamiento Crítico." Longview Community College. Community College Missouri, Estados Unidos.
6. Fuller, R. and Cole, C.B. 2016. The Scientific Basis of the Probiotics Concept. In: B. Starkand J. Wilkinson (Eds.) *Probiotics. Theory and Applications.* Chalcome Publications, p 1-14.
7. Furuse, M., S. I. Yang, N. Niwa, and J. Okumura. 2014. Effecto fshort chain fattyacid son the performance and the intestinal weight in germ free and conventional chicks. *Br. Poult. Sci.* 32:159–165.
8. Furuse, M., and H. Yokota. 2014. Protein and energy utilization in germ free and conventional chicks given diets containing different levels of dietary protein. *Br. J. Nutr.* 51:255–264.
9. García, Y. Moya, H. García y A. Lorenzo. 2017. Empleo de *Lactobacillus acidophillus* como cultivo probiótico en la dieta de cerdos jóvenes (Use of

- Lactobacillus acidophilus as a probiotic in the diet of young pigs). Revista computarizada de producción porcina, volumen 14, número 3: 241-244.
10. Ghosh, S., M. J. May, and E. B. Kopp. 2015. NF-kappa B and Rel proteins: Evolutionarily conserved mediators of immune responses. *Annu. Rev. Immunol.* 16:225–260.
 11. Gibson, G. R., and M. B. Roberfroid. 2015. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125:1401–1412.
 12. Gibson, G. R., and M. B. Roberfroid. 2015. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 1
 13. Havenaar, R. y Huis In't Veld, M.J.H. 2016. Probiotics: a general view. In: *The Lactic acid bacteria, Vol. 1. The Lactic acid bacteria in health and disease.* Ed: Brian J.B. Wood. Department of Bioscience and technology, University of Strathclyde, Glasgow, U.K., pp: 155-156.
 14. Heinemann, C., van Hylckama Vlieg, J.E., Janssen, D.B., Busscher, H.J., van der Mei, H. C. and Reid, G. 2015. Purification and characterization of a surface-binding protein from *Lactobacillus fermentum* RC-14 that inhibits adhesion of *Enterococcus faecalis* 1131. *FEMS Microbiol Lett.* 190(1):177-180.
 15. Hernández Sampieri, Roberto, et. al. 2017. “Metodología de la Investigación”. McGraw-Hill.
 16. Hughes, D. B., and D. G. Hoover. 2011. Bifidobacteria: Their potential for use in American dairy products. *Food Technol.* 45:74-83.
 17. Isolauri, E., Y. Suias, P. Kankaanpaa, and S. Salmien. 2011. Probiotics: Effects on immunity. *Am. J. Clin. Nutr.* 73:444S–450S.

18. Juan Rio Pérez. María Luisa Rodríguez- Membibre 2010. Probióticos: alternativa en la alimentación porcina. Mundo Ganadero, pp. 38-42.
19. Koebnick, C., I. Wagner, P. Leitzmann, U. Stern, and H. J. Zunft. 2013. Probiotic beverage containing *Lactobacillus casei* Shirota improves gastrointestinal symptom sinpatients with chronic constipation. *Can. J. Gastroenterol.* 7:655–659.
20. Metchnikoff Ilya, I. 2014. Prolongation of Life: Optimistic Studies. Putnam & Sons, New York, NY.
21. Muramatsu, T., S. Nakajima, and J. Okumura. 2014. Modification of energy metabolism by the presence of the gut microflora in the chicken. *Br. J. Nutr.* 71:709–717.
22. Neish, A., T. Gewirtz, H. Zeng, and A. N. Young. 2015. Prokaryotic regulation of epithelial responses by inhibition of IBA ubiquitination. *Science* 289:1560–1563. 63.
- Gibson, G. R., and X. Wang. 1994. Regulatory effects of Bifidobacteria on the grow tho fother colonic bacteria. *J. Appl. Bacteriol.* 77:412–420.
23. O. Rodríguez, J. Perea, Y. Martín, M. Fernández, I. Padrón y M. Núñez de Villavicencio 2015. Evaluación in vitro de resistencia de bacterias lácticas a la barrera gástrica y biliar de cerditos y a enterobacterias
24. Parker, D.S. 2010. Probioctis, the other half of antibiotic story. *Anim. Nutr. Health.* 29:4.
25. Quiles y M. Hevia. 2014. Características de la flora intestinal del lechón: efecto de los probióticos.
26. Reid, G. 2015. The scientific basis for probiotic strains of *Lactobacillus*. *Appl Environ Microbiol.* 65(9): 3763-3766.

27. Salter, D. N. M.E. Coates, and D. Hewitt. 2014. The utilization of protein and excretion of acid uric in germ free and conventional chicks. *Br. J. Nutr.* 31:307–318.
28. Schrezenmeir, J. y Vrese, M. 2014. Probiotics, prebiotics and synbiotics approaching a definition. *Am J Clin Nutr.* 73 (suppl): 361S-4S.
29. Walton, J. 2009. Modo de acción de los Promotores de Crecimiento. *Industria Porcina.* Marzo-abril. PP.
30. Weissberg, R. & Buker, S. 2009. *Writing up Research*, New Jersey, USA, Prentice-Hall. Wayne W. Daniel, Ph.D. Chad L. Cross, Ph.D., Pstatr. *Biostatistics A Foundation for Analysis in the Health Sciences.* Tenth edition.
31. Yokota, H., and M. E. Coates. 2014. The uptake of nutrients from the small intestine of gnotobiotic and conventional chicks. *Br. J. Nutr.* 47:349–356.