

**Efecto del consumo de probióticos *Lactobacillus Rhamnosus* y
Lactobacillus Bulgaricus en cerdas lactantes, sobre el desarrollo y crecimiento
de los lechones.**

Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista

Juliana Duque Vélez

Asesores

Luz Adriana Gutiérrez

MSc Biotecnología - Bióloga

Oswaldo Bedoya

MSc Ciencias Animales - Industrial Pecuario

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Zootecnia

Caldas – Antioquia

2015

Tabla de contenido

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Marco teórico.....	10
Metodología.....	14
Resultados.....	16
Discusiones.....	26
Conclusiones.....	30
Referencias.....	32

Lista de tablas

Tabla 1: Cronograma cerda N1, blanco no tratado.....	15
Tabla 2: cronograma cerda N2, cerda experimental.....	15
Tabla 3: Pesaje grupo sin suplemento.....	19
Tabla 4: Pesaje grupo suplementado.....	20
Tabla 5: Análisis Estadístico.....	21
Tabla 6: Análisis Estadísticos.....	23

Lista de imágenes

Imagen 1: Blanco no tratado (medio cromocult).....	16
Imagen 2: Blanco no tratado (MRS).....	17
Imagen 3: Blanco tratado (medio cromocult).....	18
Imagen 4: Blanco tratado (MRS).....	19
Grafica1: Análisis de dispersión.....	22

Resumen

Los probióticos en la nutrición de cerdos, son un aditivo natural que ha puesto la biotecnología al alcance del productor, con el fin de mejorar el equilibrio ecológico de la población microbial existente en el tracto gastrointestinal del animal. La presente tesis describe el efecto que tienen los organismos probioticos administrados en la madre sobre el aumento de las variables zootécnicas en lechones lactantes, evaluando en ellos la disminución del número de bacterias coliformes patógenas en el tracto gastrointestinal.

El uso de probioticos en cerdos ha sido dirigido a mejorar los síntomas de estrés, actuando como un promotor natural del crecimiento, aumentando la producción y mejorando el estado general del animal. Las respuestas obtenidas con el uso de probioticos son altamente variables, reportando en la mayoría de los casos tendencias numéricas favorables. Sin embargo, una gran cantidad de resultados carecen de significancia estadística. (Bourne, 1991)

Palabras claves: probioticos, cerdos, digestión, intestino

Introducción

En los últimos años el uso de probióticos ha ganado gran atención este interés, ha sido generado por el incremento por el efecto negativo que ha traído el uso de antibióticos como aditivos alimenticios para promover el crecimiento animal.

Los organismos probióticos están representados principalmente por bacterias ácido- lácticas y/o levaduras, siendo estas últimas más utilizadas en la nutrición de rumiantes. El esfuerzo de las investigaciones centradas alrededor de la aplicación de probióticos en los alimentos de cerdos, ha sido dirigido como una medida de reducir estrés, actuando como un promotor natural del crecimiento y mejorando la salud general del animal y por ende la de sus crías. (Barrow, Brooker, 2004)

En la actualidad las industrias manufactureras de concentrado, trabajan con el empleo de sustancias probióticas en la dieta de los cerdos, especialmente con los *Lactobacillus*. En general, se han empleado dichos microorganismos en diferentes sustratos con el objetivo de mejorar los rasgos de comportamiento y eficiencia en la producción porcina. (Westermarck, Salminen, 2002, 111-119)

Con la presente investigación veremos los efectos que tiene el consumo de probióticos en cerdas lactantes y por ende la reacción en el desarrollo y crecimiento de los lechones, mejorando las condiciones de la cerda gestante puesto que de esto depende en gran medida el estado nutricional de los lactantes.

Para ello también se tendrá en cuenta el desarrollo sustentable de la producción porcina mundial el cual cada vez se hace más difícil, específicamente para países en

vía de desarrollo como el nuestro, por la escasez y los altos costos de alimentos, medicamentos de alta eficacia e instalaciones adecuadas que cumplan con los requisitos necesarios para lograr una alta eficiencia en la producción porcina; es por esto la importancia de la reducción del estrés y las enfermedades en los cerdos ya que mejorando estas dos variables, se pueden mejorar las condiciones de la producción y por ende el producto final.

Justificación

Durante los últimos años se ha hecho muy importante el tema de salud intestinal de los cerdos como un aspecto clave para la disminución de enfermedades digestivas, buena absorción de nutrientes y por consiguiente mejor ganancia de peso, sin dejar de lado que, a mejor salud del intestino, mejor comportamiento inmunológico y mejor desempeño productivo. (Fuller, 2009, 66: 365-378)

La atención en la integridad intestinal se verá reflejada en la disminución de enfermedades digestivas, ganancia de peso y alta rentabilidad.

Con el consumo de probióticos adecuados y una dieta totalmente balanceada en la alimentación de animales monogástricos se pretende demostrar que la erradicación total de antibióticos es posible y así evitar que los cerdos sigan generando una alta resistencia a los mismos y por ende afecten su producción, resultando la pérdida económica del sector.

OBJETIVO

Objetivo general

Evaluar el efecto del consumo de probióticos en cerdas lactantes, sobre el desarrollo y crecimiento de los lechones en forma controlada.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de los probióticos sobre la calidad composicional del calostro en una hembra lactante.
- Evaluar el comportamiento productivo de los lechones alimentados con la leche de la cerda suplementada con probióticos.
- Comparar el desarrollo y comportamiento productivo de la cerda alimentada con probióticos contra un blanco experimental.

Marco teórico

El cerdo es un animal que se domesticó aproximadamente hace 4,900 años en el continente Asiático y desde entonces ha estado presente en nuestra dieta; sin dejar de lado que desde sus principios se considero en algunas culturas como un animal inmundo y de poca aceptación.

Actualmente el porcino se encuentra entre los animales más eficientes en cuanto a su producción de carne ya que sus características particulares, como la precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran transformación de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación. (Rodríguez, Hernández, 2005, 463-468)

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales.

Desafortunadamente, durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como un alimento pesado, una carne grasosa, con un alto contenido calórico y peligroso por su posible asociación con enfermedades y parásitos.

Es por esto que durante los últimos años se ha hecho muy importante el tema de salud intestinal de los cerdos como un aspecto clave para la disminución de enfermedades digestivas, buena absorción de nutrientes y por consiguiente mejor ganancia de peso, sin dejar de lado que, a mejor salud del intestino, mejor

comportamiento inmunológico y mejor desempeño productivo. (Zimmermann, 2001, 47–56)

La atención en la integridad intestinal se verá reflejada en la disminución de enfermedades digestivas, ganancia de peso, menor conversión alimenticia, menos días al mercado y alta rentabilidad.

El desarrollo funcional y la maduración intestinal se llevan a cabo en las primeras semanas de vida del lechón e intervienen diferentes factores internos del animal, externos y medioambientales. (Zimmermann, 2001, 47–56)

Aproximadamente a mitades del siglo XX, los antibióticos fueron destinados en el proceso alimenticio de los animales de forma esencial, promoviendo el rendimiento, la salud, y el crecimiento de los animales. El uso continuo de estos desarrolló resistencia bacteriana y residualidad en la canal del animal. Ante este panorama la Unión Europea, se pronuncia y elimina los antibióticos en los concentrados en el año 2006; proponiendo los probióticos como una de las alternativas de reemplazo a los antibióticos, ya que su uso como agentes terapéuticos y promotores del crecimiento en los animales, aunque empleado desde la segunda mitad del siglo pasado solucionando en alguna medida los problemas digestivos y de disminución de las muertes en cerdos pequeños, han creado serios problemas de resistencia microbiana y de efectos residuales lo que determinó la prohibición de tales sustancias en alimentos para cerdos. (Ayala, Martínez, et al, 2005, 496)

La FAO (Food & Agriculture Organization) define los probióticos como “microorganismos vivos, que al ser administrados en dosis adecuadas, confieren un beneficio de salud al receptor”; Contienen microorganismos vivos que se activan una vez que colonizan el intestino. A diferencia los prebióticos, estimulan la acción bacteriana, y los simbióticos que ejercen su acción controlando microorganismos patógenos y no patógenos, mejorando así el balance microbiano. (Ayala, Martínez, et al, 2005, 495-499)

Los probióticos son una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas no patógenas, que al ser administrados como aditivos en la alimentación de los animales pueden tener efectos beneficiosos en el ecosistema digestivo y conferir resistencia a posibles infecciones mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. Los probióticos ejercen su acción a través de varios mecanismos. Incluyen un aumento en la concentración intestinal del ácido láctico y la estabilización de la micro flora intestinal reduciendo las bacterias patógenas y aumentando los microorganismos útiles, inhibiendo la adherencia de las toxinas bacterianas y liberando enzimas y vitaminas. Por otra parte pueden tener un papel en la mejora de la "salud intestinal " y en estimular el tejido linfoide asociado al intestino (GALT) dando como resultado un aumento de la secreción IgA específico y en la producción endoluminal de poliaminas, de tal modo que reducen la permeabilidad intestinal. (Abe, Ishibashi, Shimamura S, 1996, 257- 262)

La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja pertenecen a las especies: *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, ó levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*). Estas cepas de

microorganismos benéficos vivos conservan sus actividades fisiológicas y metabólicas.

(Abe F, Ishibashi N, Shimamura S, 1996, 257- 262)

Entre muchas especies estos probióticos son también utilizados en los cerdos, con ciertos fines como lo son el mejorar el desarrollo y crecimiento de ellos; Durante el período de lactación y primeras semanas post destete, los cerdos son muy propensos a padecer trastornos gastrointestinales que provocan grandes pérdidas de animales 10 al 25% de las crías. (Abe F, Ishibashi N, Shimamura S, 1996, 257- 262)

Los principales efectos de la administración dietética de los probióticos son la mejora del crecimiento y de la supervivencia de los lechones, la reducción de la incidencia de diarreas y la mejora de los índices de conversión.

Debido a esto se puede concluir que los probióticos también tienen un mejor desempeño en el proceso de producción no tan industrializado, disminuyendo los niveles de estrés en el animal y por ende cuando este se encuentra en ambientes de producción tales como: granjas, establos, fincas, etc. Y se encuentra en contacto con otros animales, variaciones climáticas y contacto constante con personas, le puede afectar menos y por ende controlar su estrés como el de un cerdo de laboratorio u observación.

Metodología

La investigación se realizó en el centro de prácticas Lasallista finca SANTA INES, ubicada en la vereda Primavera, en el municipio de Caldas, Antioquia, a una altura de 1900 msnm con una temperatura promedio de 19°C.

Los animales a evaluar son dos hembras cruzadas de la línea PIC por Duroc con un peso promedio de 185 kilos y una edad de 10 meses. Ambas cerdas permanecieron en la sala de gestación y fueron alimentadas con 2kg/día de un concentrado comercial más 1 Kg de maíz. Adicionalmente a una de ellas 20 días antes del parto se le suministraron los probióticos (*Lactobacillus rhamnosus* y *Lactobacillus bulgaricus*) previamente mezclados con el concentrado para regular que solo fuera esa la variable más influyente y poder obtener unos resultados confiables dentro de otras múltiples variables.

Hembra con probiótico y blanco no tratado

1. Se les recolecta el calostro a ambas cerdas con el fin de realizar una valoración de la calidad nutricional y el porcentaje de probióticos existentes en cada muestra, para hacer un análisis microbiano con el fin de saber la reacción de los agentes patógenos ya que por el estudio previo de los mismos, se espera una disminución en los agentes patógenos.
2. Se pesaron los lechones en tres momentos fundamentales de su desarrollo (recién nacidos, destete y al mes del destete), con el fin de llevar un control de su crecimiento y desarrollo, para poder tener puntos de comparación.

3. Se realizo una evaluación bromatológica de la leche, con el fin de saber claramente en que beneficiaria este tipo de alimentación con influencia probiotica al lechón.

Tabla 1 cronograma cerda 1

CRONOGRAMA CERDA # 1	
BLANCO NO TRATADO	
FECHA PREVISTA	ACTIVIDAD A EJECUTAR
19 de febrero de 2015	Cerda en observación previa al parto
20 de febrero de 2015	Posible parto de la cerda No. 1 , primer pesaje de los lechones si así sucede este evento
23 de febrero de 2015	Análisis microbiológico del calostro
24, 25 y 26 de febrero de 2015	Análisis de resultados de laboratorio
22 de marzo de 2015	destete de los lechones del blanco no tratado y segundo pesaje de los mismos
21 de abril de 2015	tercer pesaje de los lechones del blanco no tratado

Tabla 2 cronograma cerda 2

CRONOGRAMA CERDA # 2	
CERDA EXPERIMENTAL	
FECHA PREVISTA	ACTIVIDAD A EJECUTAR
19 de febrero de 2015 al 10 de marzo	Suministro de probióticos en el concentrado de la cerda por un periodo de 20 días dos veces al día
10 de marzo de 2015	Cerda en observación previa al parto
11 de marzo de 2015	Posible parto de la cerda No. 2 , primer pesaje de los lechones de la cerda en experimento, si así sucede este evento
13 de marzo de 2015	Análisis microbiológico del calostro
14 de marzo de 2015	primer comparativo de peso entre los lechones de la cerda en experimento y la no tratada
16, 17 Y 18 de marzo de 2015	Análisis de resultados de laboratorio
10 de abril	destete de los lechones de la cerda en experimento y segundo pesaje de los mismos
13 de abril de 2015	Segundo comparativo de peso entre lechones de ambas cerdas
10 de mayo	tercer pesaje de los lechones
11 de mayo de 2015	Tercer comparativo de peso entre lechones de las dos cerdas

Resultados

El experimento se realizó con cerdas lactantes con el fin de determinar la influencia que tienen estos en los factores de transferencia inmunológica sobre los animales y el efecto de estos sobre el buen desarrollo de estos.

Blanco no tratado

Muestra # 1

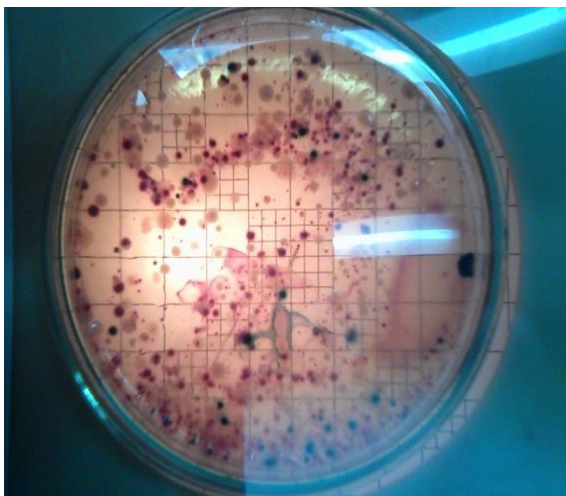
Medio Cromocult:

Se encuentra presencia de:

Coliformes fecales: $10 \times 4 = 40\text{UFC}$

Coliformes totales $55 \times 4 = 220 \text{ UFC}$

Imagen 1 cromocult



Muestra #2

MRS

Bacterias ácido lácticas $148 \times 4 = 592$ UFC

Imagen 2 medio MRS



Al realizar el conteo de UFC sobre las muestras de leche colectas, se observó que hubo tanto coliformes fecales como totales, además que la muestra de leche también contiene bacterias acidolacticas, las cuales se evidencian en el medio de cultivo MRS.

Cerda con probioticos

Muestra # 1

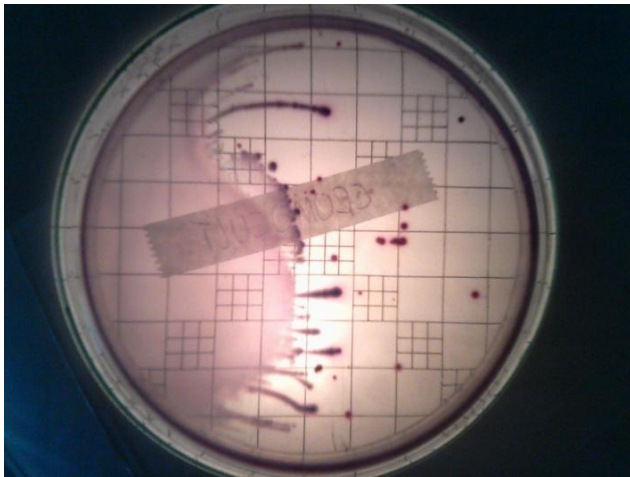
Medio Cromocult

Se encuentra presencia de:

Coliformes fecales: $3 \times 4 = 12\text{UFC}$

Coliformes totales $32 \times 4 = 128\text{ UFC}$

Imagen 3 medio cromocult

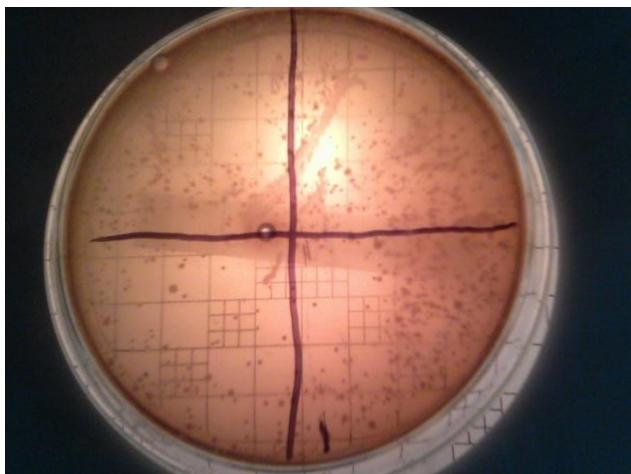


Muestra #2

MRS

Bacterias ácido lácticas $256 \times 4 = 1024\text{UFC}$

Imagen 4 medio MRS



Estos resultados evidencian que la hembra que tuvo la suplementación probiótica presentó un aumento en los recuento de UFC en Bacterias ácido lácticas, y se observó además una disminución en los recuentos de coliformes fecales y coliformes totales, resultado que beneficia las condiciones de salubridad y bienestar de las hembras y lechones lactantes.

Pesaje grupo sin suplemento

Tabla 3 grupo sin suplemento

LECHON	NACIMIENTO gr	DESTETE gr	1 MES DEL DESTETE gr
#20	1.390	10.000	27.000
#21	1.690	10.000	28.000
#22	1.380	7.000	22.000
#23	1.440	8.000	28.000
#24	1.490	10.000	28.000
#25	1.580	9.000	29.000
#26	1.560	10.000	26.000
#27	1.680	10.000	28.000
#28	1.710	7.000	26.000
#29	1.100	10.000	19.000

Pesaje grupo suplementado

Tabla 4 grupo suplementado

LECHON	NACIMIENTO gr	DESTETE gr	1 MES DEL DESTETE gr
#07	1.844	12.000	28.000
#08	1.335	11.000	27.000
#10	1.925	11.000	28.000
#11	1.477	12.000	30.000
#15	1.706	10.000	25.000
#19	1.229	10.000	28.000
#30	1.895	12.000	28.000

En la segunda parte del proyecto se analizó por separado los lechones de cada una de las cerdas usadas en el proyecto y el resultado en cuanto a la ganancia de peso fue el siguiente en estas tres instancias: recién nacidos, destete y al mes del destete.

Podemos ver de forma clara que los lechones de la cerda que no se le administraron los probióticos al momento del nacimiento tienen unas variables de peso que oscilan entre los 1.100 g y los 1.710 g, mientras que los lechones de la cerda alimentada con probióticos, tienen unas variables de peso que oscilan entre 1.229 g y 1.925 g; superando estos últimos en ambos límites a los lechones de la otra cerda.

Al momento del destete los lechones sin suplemento tenían una variable de peso que oscilaba entre los 7.000 g y 10.000 g y los lechones alimentados con suplemento tenían una variable de peso que oscilaba entre los 10.000 g y los 12.000 g; aparte de tener una ganancia superior de peso, también se puede observar que los pesos son más similares entre sí.

Por último el peso de los lechones al mes del destete en los no alimentados con suplementos tenían una variable de ganancia de peso que oscilaba entre los 19.000 g y 29.000 g y los alimentados con suplemento tenían una ganancia de peso que oscilaba entre los 25.000 g y 30.000 g.

Basada en estos tres promedios, se puede concluir que los lechones suplementados, tienen una ganancia de peso superior a los no suplementados y que es una constante que se sostiene en las etapas de desarrollo del lechón. Aparte disminuye la posibilidad de las colas y por ende la producción es mucho más estable, homogénea y productiva.

Resumen estadístico para ganancia de peso

Tabla 5 análisis estadístico

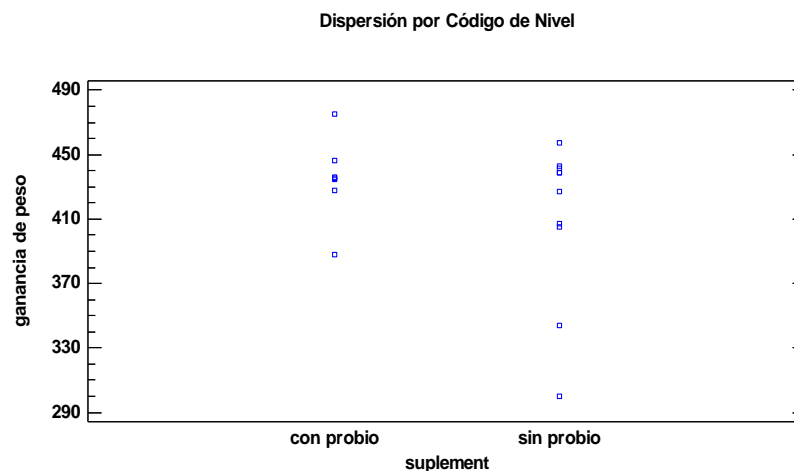
Suplementa	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
con probio	7	434,736	25,8074	5,93634%	388,233	475,383
sin probio	10	410,117	50,3072	12,2666%	299,833	457,0
Total	17	420,254	42,7706	10,1773%	299,833	475,383

Este cuadro resume la ganancia de peso en la camada de lechones en ambos experimentos. Se observó que el grupo con probióticos tuvo una desviación menor que la del grupo no experimental y esto se debe a que los pesos de los lechones con probióticos fueron similares y por ende es un grupo mucho más homogéneo lo cual se busca en una producción porcícola para que esta sea rentable. Contrario al resultado

obtenido en el grupo sin probióticos, debido a que sus pesos fueron poco homogéneos entre si; lo cual en una producción generaría retrasos y como tal tendría un mayor gasto económico mientras se logra una homogenización en la ganancia de peso.

Este grupo posee un coeficiente de variación del 12% mientras que el de probióticos es de 5% por sus respectivos pesos.

Grafica 1 Análisis de dispersión



Los resultados de ganancia en peso observados en la grafica 1 demuestran la variabilidad de ganancia en peso observada en los lechones no suplementados, mientras que los suplementados con probióticos no mostraron un nivel de variabilidad tan alto.

Al realizar el análisis de varianza para los pesos obtenidos en los experimentos, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos

experimentos, con un valor de $P=0$. Los resultados también mostraron que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los lechones suplementados con probióticos con los no suplementados, estos resultados se observan en la tabla 4 donde $p<0,05$.

Tabla 6 análisis estadístico

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>l</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	5,65306E9		1,88435E9	617,64	0,0000
Residuo	1,43392E8	7	3,0509E6		
Total (Corr.)	5,79646E9	0			

Suma de Cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>l</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
tiempos de pesaje	5,62892E9		2,81446E9	92	0,0000
suplementación	2,41459E7		2,41459E7	2,50 7,91	0,0071
Residuo	1,43392E8	7	3,0509E6		
Total (corregido)	5,79646E9	0			

Evaluación bromatológica del calostro

Se tomaron unas muestras del calostro de ambas cerdas para conocer y comparar los resultados del mismo.

- Calostro sin probióticos

pH: 6

Proteína: 41.72%

- Calostro con probioticos

pH: 6

Proteína: 55.72%

Una vez más el resultado se da favor de la cerda alimentada con suplemento ya que aunque hay una igualdad en el pH del calostro, hay también una diferencia significativa en el porcentaje de la proteína, factor que es muy importante ya que el primer alimento de los lechones será este calostro.

Adicionalmente se puede decir que los lechones que fueron alimentados con calostro rico en probioticos tienen una mayor acumulación de proteína en los intestinos lo cual probablemente es debido a la absorción de inmunoglobulinas y una mayor síntesis de proteínas en los órganos viscerales, el cerebro, pulmones, y músculos.

Morbilidad

- En el grupo testigo se observó que los lechones padecían de constantes diarreas e infecciones gastrointestinales por lo cual se necesitó suministrar antibiótico para regular los síntomas.

- En el grupo de probióticos no se observó en ningún momento que padecieran de diarreas, por ende no se necesitó suministrar ningún antibiótico o sustancia adicional.

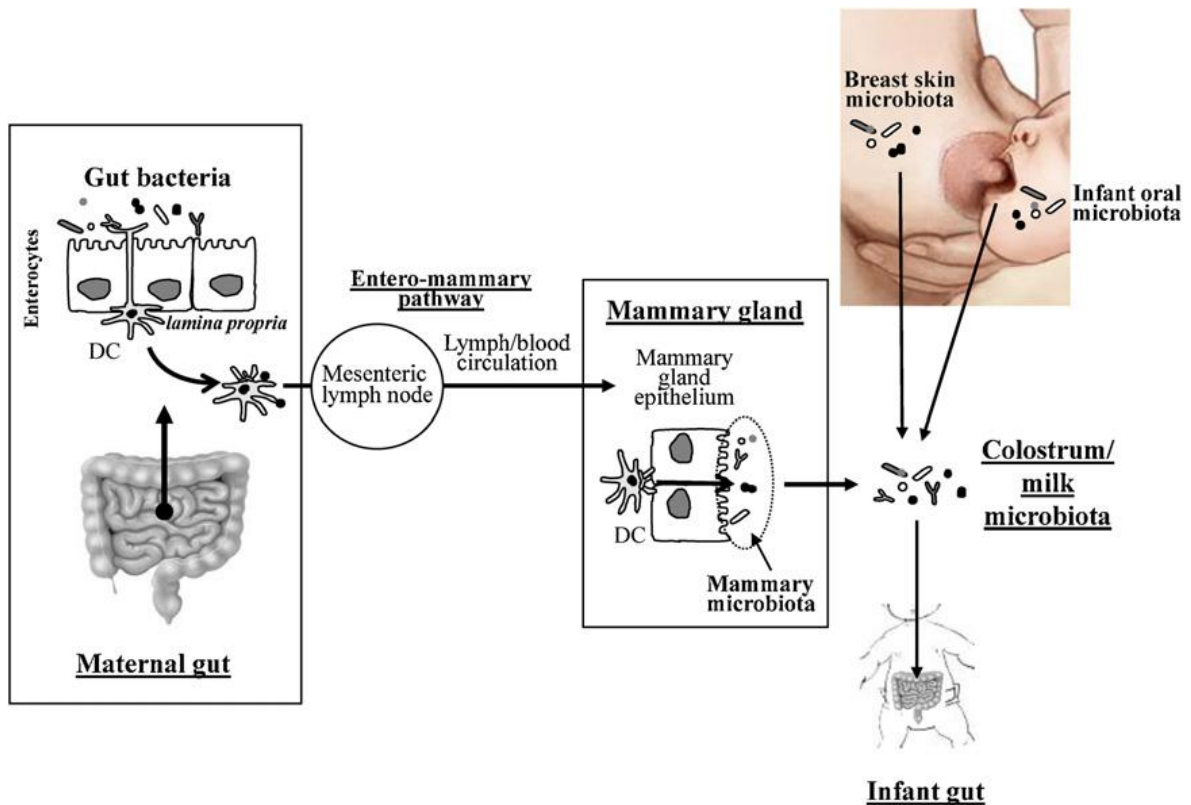
Mortalidad

No hubo mortalidad en ninguno de los dos grupos.

Discusión

En la adquisición de la flora bacteriana juega un papel importante el estado de amamantamiento del animal. Existen estudios que revelan que la leche materna es un complejo fluido biológico especie específico adaptado para satisfacer los requerimientos nutricionales de la cría, adicionalmente educa el sistema inmune y confiere cierto grado de protección contra los patógenos (Morrow, Rangel, 2004, 221). Estos efectos reflejan la acción sinérgica de varias moléculas bioactivas presentes en el calostro y la leche incluyendo inmunocompetente células, inmunoglobulinas, ácidos grasos, polianinas, oligosacáridos y péptidos antimicrobianos entre otros, los cuales inactivan los patógenos individualmente, aditiva y sinérgicamente. (Isaacs, 2005,135)

Estudios más recientes han revelado que el calostro y la leche materna de humanos son recursos continuos de bacterias comensales, mutualistas y potencialmente probióticas para el infante. Esto es un encuentro relevante desde que se creía que al calostro era estéril. Según Leónides Fernández (2006) Se ha demostrado que las células dendríticas (DCs) pueden penetrar el epitelio del intestino para transportar bacterias no patógenas directamente del lumen del intestino. Las Dcs son capaces de abrir las uniones estrechas entre las células epiteliales intestinales, y enviar las bacterias fuera del epitelio, preservando la integridad de la barrera. Aquí se muestra un modelo hipotético para explicar cómo podrían transferirse algunas bacterias maternas.



Es probable que los resultados obtenidos en este proyecto corroboren los encontrados en esta investigación, donde la mayor cantidad de bacterias acidolacticas en calostro fueron identificadas en la hembra suplementadas con estos microorganismos.

Según García et al, (2005) El papel más importante de las bacterias probióticas es actuar generando resistencia en contra de la colonización de agentes exógenos, patógenos en potencia y su posible potencial está encaminado a: Control higiénico ambiental de las naves de producción, esto se debe a que al ser las heces provenientes de intestinos no contaminados, se evita el reciclado permanente de bacterias nocivas entre animales.

Dicha afirmación se puede evidenciar en la presente investigación donde los probióticos actuaron de manera positiva ante los agentes patógenos como se puede ver en el análisis microbiológico, disminuyendo significativamente los coliformes fecales y totales.

Según César Lázaro, et al (2015) en su investigación se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo probiótico en el peso al nacimiento, tanto en el peso sin corregir como en el peso corregido por tamaño de camada. El peso tuvo que ser corregido al detectarse una correlación significativa entre el tamaño de la camada y el peso promedio de los lechones al nacimiento.

Con base en esta afirmación donde se evaluó el peso corregido y sin corregir para tener más confiabilidad en las conclusiones, se pudo corroborar en esta investigación que el resultado del peso sin corrección en la camada que se obtuvo fue significativo en los lechones de la cerda suplementada; donde los probióticos son el plus para una ganancia de peso en la producción pecuaria.

Adicionalmente se puede notar en los diferentes pesajes que se tuvieron como el grupo con probióticos tuvo mayor ganancia de peso y donde se evidencia que el grupo es mucho más homogéneo y por ende se evita así el hecho de que las producciones se retrasen.

Según García et al (2005). Con el pasar de las últimas décadas se han realizado grandes esfuerzos encaminados a mejorar la productividad. La razón principal era obtener una mayor tasa de crecimiento y un mejor índice de conversión. Sin embargo, en los últimos años éste tema ha adquirido mucha importancia en cuanto al bienestar y salud de los animales, poniendo gran atención al medio ambiente y un mayor enfoque

hacia las condiciones de alojamiento, composición y manejo, donde la utilización de probióticos como aditivos promotores del crecimiento tiene un papel fundamental

Después de los resultados positivos y beneficiosos que arrojó la presente investigación en las cerdas lactantes y sus lechones, se puede concluir que la utilización de los probióticos es fundamental como se menciona anteriormente sin duda alguna ya que mejora la salud de la cerda, mejora su calidad en el proceso productivo, mejora su alimento de crianza (calostro), genera aumento de peso en los lechones desde el momento mismo de su gestación en adelante, homogeniza la camada, no necesita de antibióticos como en otros casos y finalmente rentabiliza la producción

Conclusiones

- La administración de probióticos en cerdas gestantes genera notorias mejorías en todos los aspectos, siendo uno de los más importantes la ganancia de peso y la estandarización del mismo en la camada, lo cual es provechoso y rentable al momento de la producción para el sector.
- La administración de los probióticos también demostró que no aumenta o altera la mortandad de los lechones en relación a trastornos gastroentericos (desnutrición y diarreas), si no que por el contrario mejora las condiciones gastrointestinales del cerdo respecto a la disminución de diarreas y estrés, reduciendo el uso de antibióticos en el proceso productivo.
- La incidencia de diarreas disminuyó significativamente en el grupo con probióticos con respecto al control. No se reportaron muerte de lechones por trastornos digestivos cuando se empleó el mismo
- Uno de los aportes más grandes y significativos que tiene el uso de probióticos en el proceso de lactancia, es el incremento en el porcentaje de proteína en el calostro. Lo cual como se explico anteriormente aporta muchos beneficios al lechón en su desarrollo.

Referencias

- Abe F., Ishibashi N. y Shimamura S. (1996). The effect of administration of bifidobacteria on the intestinal flora and growth of newborn piglets., *Journal of Genetics and Applied Microbiology*, 42, (3), 257- 262
- Ayala L., Martínez M., Castro M., Hernández L. y García E. (2005). Efecto de un probiótico en el peso vivo e indicadores de salud de las crías porcinas. VII Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura. Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.;495-499
- Barrow P. y Brooker B. (2004). The attachment of bacteria to the gastric epithelium of the pig and its importance in the microecology of the intestine. *J. Appl. Bact.* 23 (3) 56- 87
- Bournes, S. y Lacto-S. (1991).Comparative Effects on Growing pigs. Newsman Hybrid Pig, Great Britain. Biotechnology in the feed Industry. (Proceeding of ALLTECH'S.) 7°Symposium. Nicholasville, Kentucky
- César, Lázaro D., Carcelén, Fernando. (2015). El uso de sustancias alimentarias alternativas en las dietas porcinas, *investig. Vet.* 10 (3) 16-23.
- Fuller R. (2009). Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* 6 (2), 365-378.
- García Curbelo, Yanelys, García, Yaneisy, López, Anahí. y Boucourt, R. (2005). Probióticos: una alternativa para mejorar el comportamiento animal. *Ciencia Agrícola*, 39(2)

Isaacs C.E. (2005). Human milk inactivates pathogens individually, additively and synergistically. *Journal of Nutrition* 20,(3),135:156.

Morrow A.L., y Rangel J.M. (2004). Human milk protection against infectious diarrhea: implications for prevention and clinical care, *Pediatric Infectious Diseases*, 8; 15-22

Rodríguez J., Hernández J. y Calero I. (2005). Evaluación de distintos esquemas de aplicación de un probiótico en cerdas paridas con sus crías.

Westermarck E., Salminen S. Rinkinen M., Jalava K., y Ouwehand A. (2003) Interaction between probiotic lactic acid bacteria and canine enteric pathogens: a risk factor for intestinal *Enterococcus faecium* colonization. *Veterinary Microbiology*, 92 (1-2), 111-119

Zimmermann B., (2001). Pro and prebiotics in pig nutrition potential modulators of gut health, *J Anim Feed Sci* (10) 47–56