



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECCIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

Utilización del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, como aditivo en la alimentación de cerdos lactantes.

AUTORA

VIVIANA PRISCILA ARCE CERÓN

TUTOR ACADÉMICO

DR. PABLO TORRES LASSO, Mg.Sc

Guayaquil, Febrero 2017

CERTIFICACION DE TUTORES

En calidad de tutores del trabajo de titulación:

CERTIFICAMOS

Que hemos analizado el trabajo de titulación como requisito previo para optar por el Título de Tercer Nivel de Medicina Veterinaria Zootecnista.

El trabajo de titulación se refiere a:

Utilización del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, como aditivo en la alimentación de cerdos lactantes.

Presentado por:

VIVIANA PRISCILA ARCE CERÓN

Cedula # 0925563611

TUTORES

Dr. Pablo Torres Lasso, Mg.Sc
TUTOR ACADEMICO

Ing. Aldo Loqui Sánchez, Mg.Sc
TUTOR METODOLOGICO

Blgo. Enrique Xavier Rodríguez Burnham, Mg.Sc
TUTOR DE ESTADISTICA

Guayaquil, Febrero 2017

La responsabilidad por las ideas,
investigaciones, resultados y conclusiones
sustentadas en este trabajo de titulación
corresponden exclusivamente a la autora.

VIVIANA PRISCILA ARCE CERÓN

Ing. Galo Salcedo Rosales, Ph.D.
RECTOR

Dra. María de Lourdes Salazar Mazamba, Ph.D
DECANA

Ab. Xavier González Cobos, Mg. Sc
SECRETARIO

DR. Pablo Torres Lasso, Mg.Sc
TUTOR ACADEMICO

**“UTILIZACIÓN DEL PROBIÓTICO *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*, COMO
ADITIVO EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS LACTANTES”**

VIVIANA PRISCILA ARCE CERÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

Los miembros del tribunal de sustentación designados por la Comisión Interna de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, damos por aprobada la presente investigación con la Nota de ----- (-----), Equivalente a -----.

**Dra. María Guadalupe García Moncayo, Mg. Sc.
PRESIDENTA**

**Dr. Santiago Rangel Bajaña. Mg. Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Blgo. Xavier Rodríguez Burnham, Mg.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL**

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo con mucho respeto, amor, y gratitud a nuestro padre Dios, que a lo largo de todo este camino recorrido me ayudo en el vivir de cada día, brindándome salud, sabiduría y fortaleza para luchar contra los obstáculos y adversidades que se me presentaron, ayudándome a salir victoriosa.

De manera muy especial a mis padres Psic. Edgar Arce y Dra. Mercedes Cerón, que con su apoyo incondicional he podido cumplir con esta primera meta. A lo largo de todos estos años han sido y son para mí ejemplos a seguir, que han sabido guiarme por el camino correcto con sus consejos y enseñanzas de todos los días.

A mi esposo José Chalen, por su colaboración y paciencia en todos estos años de mi carrera universitaria y por ser tan fundamental en la realización de este trabajo.

También se lo dedico a mi primogénita: Domenick Chalen Arce, porque ha sido mi inspiración para culminar esta meta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado en esta meta de ser una profesional, por las fuerzas e inteligencia que me brindaba diariamente, porque al que cree en ÉL TODO LE ES POSIBLE.

A mi madre: Dra. Mercedes Cerón por su colaboración, por su paciencia, por las amanecidas acompañándome en las tareas, por su apoyo incondicional, por ser ese pilar fundamental en el que pude apoyarme cuando sentía caer, por sus oraciones, por enseñarme que todas las cosas le ayudan a bien a los hijos de DIOS por su fe inquebrantable

A mi padre: Psic. Edgar Arce Murillo por sus sabios consejos, enseñanzas y ejemplos, de ser un profesional hasta llegar a lo más alto que me proponga

Padres es por ustedes que hoy soy lo que soy y es lo que enseñare a mi hija, que mientras se proponga hacer algo este segura de cumplirlo de la mano de DIOS porque con el todo sin el nada.

A mis hermanos: Mónica y Hugo por sus oraciones y los buenos consejos.

A mi cuñado: Jimmy Mendoza Tomalá por su apoyo de siempre, porque se convirtió en un padre terrenal y ahora espiritual.

A mi Esposo: José Chalen Zhunio, por la motivación que siempre me dio para poder salir adelante, por su apoyo incondicional, por dejar a un lado su estudio para ayudarme a culminar lo que hoy con mucho amor se lo dedico, este título.

A mi hija: Domenick Chalen Arce, porque quiero que al igual que yo se sienta orgullosa de su madre es profesional.

A la doctora: María de Lourdes Salazar Mazamba, Ph.D por su apoyo cuando más necesité, para poder culminar con éxito mi carrera.

Al doctor: Ph.D. Aslam Díaz Castillo, por su apoyo fundamental en este trabajo, porque Dios lo trajo a Ecuador específicamente para guiarme.

Al Doctor: Pablo Torres Lasso, Mg.Sc, por su colaboración incondicional desde que ingrese a la facultad hasta culminar con mi carrera.

Jehová es mi fortaleza y mi escudo;
En él confió mi corazón, y fui ayudado,
Por lo que se gozó mi corazón,
Y con mi cántico le alabaré.

Salmos 28:7 (RVR1960)

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Planteamiento del problema	2
1.2	Justificación	2
1.3.	OBJETIVOS	2
1.3.1.	Objetivo General.....	2
1.3.2	Objetivos Específicos.....	2
1.4	VARIABLES.....	3
1.4.1.	Variables independientes.	3
1.4.2	Variables dependientes.	3
1.5.	HIPÓTESIS	3
1.5.1.	Hi:	3
1.5.2.	Ho	3
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.	Los Probióticos	4
2.1.1.	los Microorganismos	5
2.1.2.	Dosis	5
2.1.3.	Los Probióticos Y La Lactosa	6
2.1.4.	Prevención Contra Antibióticos E Infecciones Nosocomiales	6
2.1.5	Forma De Uso De Los Probióticos.....	7
2.2.	El Cerdo.....	8
2.2.1.	Sistema Digestivo Del Cerdo	9
2.3.	La nutrición de los cerdos lactantes.....	12
2.3.1.	Destete	13
2.4.	Resultados e importancia del uso de probióticos en cerdos	15
2.5.	Manejo	19

2.5.1. Manejo nutricional.....	19
2.5.2. Manejo sanitario	21
2.6. Principales Patologías Del Cerdo Lactante	22
2.7. Indicadores Productivos	23
2.8. Indicadores económicos	24
2.9. Caracterización de las razas en estudio	25
2.9.1 Landrace	25
2.10. Pietrain.....	28
2.10.1. Origen e Historia	28
2.10.2. Descripción física	28
2.10.3. El comportamiento y la personalidad	29
2.10.4. Productividad.....	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1. Característica Del Área De Estudio.....	30
3.2. Materiales	30
3.3. METODOLOGIA DEL TRABAJO.....	30
3.4. Tipo de investigación y diseño experimental.	31
3.5. Mediciones y muestreos.	31
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
IV. RESULTADOS	33
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. CONCLUSIONES	37
5.2. RECOMENDACIONES	37
VI. DISCUSION	38
VII. RESUMEN	39
VII. SUMMARY	40

VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	41
IX. ANEXOS.....	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Manejo de Alimentación para Hembras y Lechones en el área Lactancia.....	21
Cuadro 2.- Signos, edad susceptible y consecuencias de acuerdo al agente causal de enfermedades entéricas en lechones.....	23
Cuadro 3.- Parámetros de producción y manejo en el Área de lactancia.....	24
Cuadro 4.- Peso promedio al destete.....	24

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución del peso vivo de cerdos lactantes que consumieron o no <i>L. acidophilus</i>	33
Tabla 2. Ganancia media diaria de peso vivo de cerdos lactantes que consumieron o no <i>L. acidophilus</i>	34
Tabla 3. Presencia de diarreas y su duración, en cerdos lactantes que consumieron o no <i>L. acidophilus</i>	35
Tabla 4. Mortalidad en cerdos lactantes que consumieron o no <i>L. acidophilus</i>	35
Tabla 5. Causa de mortalidad en cerdos lactantes que consumieron o no <i>L. acidophilus</i>	35
Tabla 6. Evaluación económica de la utilización de <i>L. acidophilus</i> en la dieta de cerdos lactantes.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Especificación del producto.	47
Anexo 2. Hoja de Registro	48
Anexo 3. Fotos.....	49

I. INTRODUCCIÓN

Los probióticos son cultivos de microorganismos que se utilizan vivos, generalmente como aditivos alimentarios. Etimológicamente, es una palabra de origen griego que significa "*a favor de la vida*". Constituyen un grupo de bacterias "amistosas o benéficas" entre las que se encuentran: *Lactobacillus sp.*, *Sreptococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis* y *Sacharomyces cerevisiae*).

Los cultivos microbianos actúan en simbiosis con el hospedero, dentro del tracto gastrointestinal (TGI). Ellos aseguran el equilibrio entre poblaciones de bacterias beneficiosas y peligrosas, reducen el pH y fermentan alimentos. Los beneficios se resumen en: a) suministro de nutrientes esenciales, como vitaminas y aminoácidos, b) aprovechamiento de nutrientes no digeribles, c) desarrollo del sistema inmune y d) antagonismo microbiano. Su uso permite el ahorro de antibióticos y la producción de alimentos funcionales bioseguros (Guevara 2011, Suárez 2015 y González 2015).

El uso de probióticos en lechones, favorece el crecimiento, ayuda a controlar la colibacilosis, aumenta la ganancia de peso, la conversión alimenticia. Sin embargo, los resultados en cuanto a la dosis y forma de utilización son variables (Blanch 2015 y Giraldo *et al.* 2015).

La realización de esta investigación es necesaria, porque el proveedor de *L. acidophilus* (FD-DVS nu-trish® LA-5 de CHR-Hansen) en Guayaquil, Ecuador indicó una dosis de utilización de 25 g de lactobacilos/200 L de leche, para elaborar quesos y yogures, con 50 millones de unidades formadoras de colonias (UFC)/mL. Sin embargo, no se conocen estudios de dosis y dilución de este producto, como aditivo probiótico microbiano, en la alimentación de crías porcinas lactantes.

Su uso es una necesidad, para impulsar la producción porcina de traspatio en Ecuador, porque es el principal país consumidor de cerdos de la región andina (Comunidad Andina, 2006 e INEC, 2013). Este aditivo alimentario pudiera proveer una herramienta de manejo ventajosa para los productores de Ecuador, reducir el uso de antibióticos en el control de diarreas, aumentar el peso al destete.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crianza de cerdos requiere de nuevas técnicas en nutrición ya que la mortalidad de lechones produce un impacto económico en los porcicultores debido a que disminuye el número de lechones destetados y aumenta los costos de producción.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se justifica la ejecución del presente trabajo de investigación, para determinar si la administración del probiótico *Lactobacillus acidophilus* vía oral diluido en leche mejora los indicadores productivos, de salud y económicos de la crianza de cerdos lactantes, lo cual podría ser un aporte a los sistemas de producción porcina en el país.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar el uso del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, como aditivo en la alimentación de cerdos lactantes.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Comparar el comportamiento productivo de crías porcinas, con o sin el uso del aditivo alimentario *L. acidophilus*, en diferentes diluciones y cantidades de suministro.
- Analizar el efecto del aditivo alimentario microbiano *L. acidophilus* en la mortalidad y la presentación de diarreas en cerdos lactantes.
- Realizar un análisis económico del uso del probiótico *L. acidophilus* en la dieta de cerdos lactantes criados en traspatio.

1.4 VARIABLES

1.4.1. VARIABLES INDEPENDIENTES.

Concentraciones de dilución y cantidades de suministro de *L. acidophilus* como aditivo en la alimentación de cerdos lactantes.

1.4.2 VARIABLES DEPENDIENTES.

- Evolución del peso vivo por semanas.
- Ganancia media diaria de peso vivo.
- Peso vivo final vendido.
- Consumo voluntario de alimento balanceado por las crías.
- Presencia o no de diarreas en las crías.
- Mortalidad en crías.
- Resultado económico en utilidad o pérdida.
- Relación beneficio costo.
- Costo por dólar producido.
- Costo unitario por kg de peso vivo de las crías.
- Margen bruto por cría.
- Coste directo en proporción al valor de producción.
- Punto de equilibrio económico en kg de peso vivo por cría.
- Plazo de recuperación de inversiones.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hi:

El uso del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, como aditivo alimentario, pudiera mejorar los indicadores productivos, de salud y económicos de la crianza en traspatio de cerdos lactantes

1.5.2. HO:

El uso del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, no incide positivamente en los indicadores productivos, de salud y económicos de la crianza en traspatio de cerdos lactantes

II. MARCO TEÓRICO

2.1. LOS PROBIÓTICOS

Los probióticos son microorganismos vivos, es decir, bacterias y levaduras que, de acuerdo con la definición oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), "cuando se ingiere en cantidades suficientes tienen efectos positivos en la salud". Mediante el equilibrio de la flora intestinal, ayudan especialmente en la digestión de las fibras, estimular el sistema inmunológico y prevenir y tratar la diarrea. Uno puede encontrar los probióticos en el yogur (yogur) en productos lácteos fermentados en ciertos platos vegetales fermentados como los frijoles. También se encuentran en la levadura probiótico que se puede utilizar para la fabricación de pan o masa de pizza. La acidez del estómago destruye el 90% de los probióticos ingeridos y se observan sus efectos beneficiosos una vez que alcanzan el intestino. Por lo tanto, es mejor optar por cápsulas con cubierta entérica (= solubles en el intestino). Se están realizando investigaciones para entender el papel de los probióticos en la protección del organismo frente a la inflamación intestinal (Schoffro, 2016).

Para entender el principio de la acción de las bacterias probióticas, primero debemos saber que 100.000 millones de bacterias pertenecientes a 400 especies diferentes, cada uno con sus propias características, ya habitan en nuestro intestino. Se llama la "microflora intestinal" o "microbiota". Es dentro de esos que los probióticos se integrarán y actuarán (Rodríguez, 2008).

Estas bacterias son de 10 a 100 veces mayor que las células de nuestro cuerpo a una masa de cerca de 1 kilo! Todos los microorganismos de esta flora que viven en equilibrio entre sí y juntos forman un ecosistema (Fournier, 2012).

2.1.1. LOS MICROORGANISMOS

Por miles de años, los seres humanos instintivamente saben que los alimentos procesados bajo la acción de los microorganismos tienen efectos sobre la salud. En Europa del Este, Rusia y Oriente Medio, donde la gente come productos fermentados durante cientos de años, siempre ha considerado que estos alimentos como fuente de salud y la longevidad. Sin embargo, esto es sólo cuarenta años los científicos están muy interesados en bacterias y levaduras en el mismo. Y especialmente a aquellos que tienen efectos sobre la salud llamados probióticos (Díaz, 2007).

Lactobacillus rhamnosus, *Saccharomyces boulardii*, *Bifidobacterium bifidus*, éstos nombres muy complicados pertenecen a los microbios, específicamente a los probióticos. Están presentes de forma natural en nuestro cuerpo y ayudan a contrarrestar la proliferación de microbios "perjudiciales" (Silva, 2014).

Una bacteria llamada "residente indígena" son la flora de bacterias particularmente bien adaptados a las condiciones en el tracto gastrointestinal. Ellas son las más numerosas, pero también las más estables. Entre ellos hay dos tipos de bacterias "dominantes" y "sub-dominante" (Vélez, 2009).

Junto a estas está la flora residente es la flora llamados "pasaje" que pasan simplemente a través del tracto digestivo. Esa es la flora en la que los probióticos son miembros. Es por ello que para mantener el efecto de un probiótico hay que seguir consumiéndolos (Moyad, 2013).

Entre las especies "sub-dominante" y "de pasaje", hay microorganismos potencialmente patógenos bacterianos, pero, normalmente, no se multiplican. ¿Por qué? Por la flora dominante. Tiene una presión demográfica suficientemente fuerte como para que las bacterias no deseadas no pueden crecer (Peinado *et al*, 2014).

2.1.2. DOSIS

Leches fermentadas están muy concentradas en bacterias. Un gramo de yogur en realidad contiene 10 millones de bacterias. Mucho más que un gramo de salchichas o un gramo de queso. Sin embargo, para mejorar su contribución en las bacterias, es más fácil y menos

calorías comer diariamente 100 gramos de yogur que 100 gramos de salchichas o 100 gramos de queso (Román *et al*, 2012).

Otra opción para alimentar las bacterias de la flora intestinal es consumir probióticos en forma de complementos alimenticios: cápsulas que contienen un número determinado de bacterias o de CFU (unidades formadoras de colonias). Para las levaduras *Saccharomyces boulardii*, hay la levadura de cerveza llamada "activa", que contiene microorganismos vivos (Junger, 2014).

La flora está en constante movimiento. En cualquier momento, las bacterias nacen, otras mueren. Y, sobre todo, nuevos llega constantemente con los alimentos. Yogur, queso, chucrut o carnes crudas y todos los alimentos fermentados proporcionan cantidades muy grandes. Cualquier fruta o verdura fresca también tiene un gran número en la superficie (Mahan *et al*, 2012).

2.1.3. LOS PROBIÓTICOS Y LA LACTOSA

Las personas están más o menos afectados por la intolerancia a la lactosa. Se manifiesta por hinchazón, gases, calambres, y es causada por una deficiencia de lactasa, una enzima necesaria para digerir la lactosa. La lactosa no se digiere, es entonces posible tener diarrea. Los estudios han demostrado que la presencia de los probióticos en el producto lácteo fermentado facilita la digestión. La fermentación del producto lácteo lleva a la transformación de la lactosa, responsable de la intolerancia, el ácido láctico es digerible. El ácido láctico presente en los probióticos tiene otro efecto positivo sobre la salud: facilita la absorción de calcio, hierro y fósforo (Platero, 2012).

2.1.4. PREVENCIÓN CONTRA ANTIBIÓTICOS E INFECCIONES NOSOCOMIALES

En 2006, un estudio indicó que el riesgo de diarrea por antibióticos podría reducirse tomando probióticos *Saccharomyces boulardii* y *Lactobacillus rhamnosus GG*. Los probióticos también pueden mitigar el riesgo de contraer una infección gastrointestinal nosocomial (= infección adquirida en el hospital). Después de la cirugía del abdomen, pueden reducir el riesgo de neumonía, la duración de la estancia hospitalaria y el tratamiento con antibióticos. En términos de un trasplante de hígado, ya que impedirían la infección y las complicaciones

postoperatorias. Recordemos que estos probióticos son seguros, incluso para los niños en cuidados intensivos. Los probióticos son también muy útiles en caso de intubación de alimentos: una *boulardii* tratamiento basado en la levadura, *Saccharomyces boulardii*, reduciría el riesgo de diarrea y las infecciones gastrointestinales (Reyes *et al*, 2006).

2.1.5 FORMA DE USO DE LOS PROBIÓTICOS

El papel de los probióticos es "alimentar" nuestra flora intestinal para ayudar a que funcione correctamente. Para las condiciones crónicas como el síndrome del intestino irritable, alergias, no hay contra-indicaciones para tomar probióticos continuamente. En otros casos (disminución de la inmunidad debido al cansancio, un invierno agotador, estrés severo), es aconsejable múltiples ciclos de 3 a 4 semanas durante el año. Un efecto se observó en 5 a 10 días después del inicio del tratamiento, que desaparece alrededor de 48 horas después de la última dosis. Una sola vez o consumo irregular de ningún interés (Morcillo *et al*, 2013).

Alimentos (levaduras, yogures, leches fermentadas, etc.) o complementos alimenticios (en bolsitas o tabletas), su elección. No hay forma más efectiva que otra y que se puede utilizar en conjunto o de forma alternativa. Si prefiere los complementos alimenticios, siga las dosis y las indicaciones recomendadas por el fabricante. Si elige el yogur, uno es suficiente. El cuidado de su flora intestinal impide en muchos casos que pasar por la caja de la medicina (Lewis, 2013).

Para restablecer el equilibrio, debe eliminar de su dieta los alimentos que no se pueden tolerar: a menudo, será necesario para el diagnóstico de la ayuda de un nutricionista, pero sabe que las intolerancias alimentarias más comunes incluyen granos refinados, especialmente ricos en gluten de trigo y los productos lácteos, entonces hay que eliminarlos por tres a cuatro semanas para ver los resultados (Rodríguez, 2008).

Al mismo tiempo, es esencial para el tratamiento de su estilo de vida, siendo un ejercicio más suave (o de otra manera, el esfuerzo físico violento agravar la inflamación. Para restablecer la calidad de la mucosa intestinal, debe favorecer con alimentos anti-inflamatorios (frutos secos y pescado rico en ácidos grasos omega-3, verduras cocidas, ensaladas, especias dulces) y té de hierbas, ortiga, milenrama (Calañs *et al*, 2012).

2.2. EL CERDO

El cerdo es un omnívoro con la piel desnuda. Su poca o ninguna cerdas protegen la herida, por pequeña que sea las lesiones son frecuentes donde la piel está en contacto con una superficie, en particular en un terreno accidentado. Un cerdo digiere todo lo que come con bastante rapidez, en un máximo de 4 horas. En comparación, una vaca tarda 24 horas para digerir lo que comía. Durante el proceso de la digestión, los animales (incluidos los humanos) se deshacen de las toxinas y otros alimentos que consumen de los componentes que podrían ser peligrosos para la salud (Bello, 2012).

Dado que el sistema digestivo del cerdo funciona de manera bastante básica, la mayoría de estas toxinas permanecen en sus cuerpos que se almacena en los tejidos grasos listos para comer. Otro problema con el cerdo es que no tiene glándulas sudoríparas. Ahora bien, estas glándulas función es la de deshacerse de las toxinas. Sin uno, los cuerpos de los cerdos tienen más toxinas (Fuenmayor, 2009).

El cerdo doméstico y el cerdo salvaje o jabalí ambos pertenecen a la especie *Sus scrofa*. El cerdo doméstico se clasifica *Sus scrofa doméstica* y el jabalí más común *Sus scrofa scrofa* (Peña, 2010).

La especie porcina fue domesticada tras el asentamiento de los hombres y la aparición de la agricultura aproximadamente 10.000 años. El cerdo doméstico es una especie de interés económico y biomédica. Se trata de un modelo de salud humana por la existencia de características anatómicas y fisiológicas similares a las de la estructura de la piel del hombre, a respuesta a las dietas aterogénicas, la anatomía cardiovascular, sistema urinario, la anatomía y la función del riñón (Martínez, 2010).

Las propiedades anatómicas y fisiológicas de órganos como el hígado, el páncreas, los riñones y el corazón del cerdo son animales de interés en los xenotrasplantes reconocidos. La anatomía gastrointestinal de cerdo difiere de la de los humanos, pero los procesos digestivos son similares, la porcina es útil para el estudio de patologías digestivas. Hay razas de cerdos miniatura (Yucatán, Hanford, Göttingen) preciosos en los protocolos experimentales que los animales de granja ya que serían un obstáculo (Goligorsky, 2008).

2.2.1. SISTEMA DIGESTIVO DEL CERDO

El sistema digestivo del cerdo comprende: Un la boca y la faringe: la cavidad oral del cerdo está delimitada por dos mandíbulas fuertes sobre los que se encuentran dentadas. El adulto incluye media mandíbula: Incisivos 3/3, Caninos 1/1, Premolares 4/4 y Molares 3/3 (Valesert, 2010).

Los recién nacidos ya tiene dientes: 4 esquinas y 4 caninos. La evolución de los dientes es la siguiente: 6 primero meses: principios en las esquinas. 1 año: Alicates de recambio. A los 18 meses: terrazas de recambio - se forma la boca. A los 2 años ½: los caninos es decir se externalizan los pliegues del labio superior (Saporta, 2013).

En un corte de la cavidad oral de un embrión de cerdo. Muestra una etapa temprana de la formación de un capullo de diente. El ectodermo o epitelio embrionario de la cavidad bucal cerca del labio que prolifera en los embriones e invade el tejido conectivo embrionario o mesodermo subyacente y toma la forma de una campana o una taza (Darwin, 2008).

Dentro del mesodermo campana formar una papilla conjuntiva que está en el origen de la pulpa del diente. La campana dental muestra una capa epitelial y una capa interior epitelial y células epiteliales intersticiales. Estos tres elementos forman el órgano del esmalte que contribuye a la deposición del esmalte de la corona del diente. El tejido conectivo de la papila dental participará en la formación de odontoblastos, que producen dentina la primera corona y más tarde la raíz del diente. (Tizard, 2009).

El sistema digestivo de un cerdo es muy adecuado para raciones a base de un concentrado completo que típicamente son alimentados. El tracto digestivo entero es relativamente simple en términos de los órganos implicados, que están conectados en un tubo continuo musculo-membranoso desde la boca al ano. Sin embargo, este sistema de múltiples facetas implica muchas funciones interactivas complejas (Martínez y Moreno, 2014).

2.2.1.1. LA BOCA

La boca tiene un papel importante no sólo para el consumo de alimentos, sino que también prevé la reducción del tamaño parcial a pesar del proceso de la molienda. Mientras que los dientes tienen un papel principal en la molienda para reducir el tamaño de los alimentos y

aumentar la superficie, la primera acción para iniciar la descomposición química de los alimentos ocurre cuando el alimento se mezcla con la saliva (Rendón y Ramírez, 2014).

Hay tres principales glándulas salivales, las cuales incluyen las parótidas, maxilar inferior y sub glándulas -lingual. La secreción de saliva es un acto reflejo estimulado por la presencia de comida en la boca. La cantidad de mucus presente en la saliva está regulada por la sequedad o humedad de los alimentos consumidos. De esta manera, en una dieta seca, el moco secreta más saliva, mientras que en una dieta húmeda, solamente una cantidad para ayudar con la deglución es secretada. La saliva contiene generalmente niveles muy bajos de la amilasa, la enzima que hidroliza el almidón en maltosa. La contribución de las enzimas digestivas de la saliva es menor pero notable (Bernardos *et al*, 2014). Una vez que la comida se mastica y se mezcla con la saliva, pasa a través de la boca, a la faringe y luego el esófago y de ahí hasta el estómago. El movimiento del esófago implica peristalsis muscular, provocando la contracción y relajación de los músculos para mover el alimento (Ivanovich, 2007).

2.2.1.2. EL ESÓFAGO Y EL ESTÓMAGO

El esófago: El paso de los alimentos desde la boca hasta el estómago es a través del esófago. Su longitud es de 50 a 60 cm (Salguero, 2007).

El estómago: Anatómicamente, el estómago tiene 4 zonas distintas con su mucosa: La zona de esófago-gástrico, área cardiaca, la zona del fundus y el área pilórica. El estómago actúa como un depósito de alimentos. Su capacidad media en la edad adulta es alrededor de 8 litros (Paz, 2009).

Esta región del estómago no segrega enzimas digestivas, pero tiene importancia en que es aquí donde se produce la formación de úlceras en los cerdos. La irritación en esta área es debido al tamaño de partículas finas, estrés u otros factores ambientales pueden contribuir a la formación de úlceras en el ganado porcino. Una vez que la comida pasa a través de esta región, entra en la región cardiaca (Dyce, 2015).

En la porción cardiaca del estómago, el moco se secreta y se mezcla con la comida digerida. A continuación la comida pasa a la región fúndica que es la primera parte principal del estómago

que comienza el proceso digestivo. En esta región, las glándulas gástricas secretan ácido clorhídrico, resultando en un pH bajo de 1.5 a 2.5. Esta reducción del pH mata a las bacterias ingeridas con la alimentación. Otras secreciones en esta región están presentes en forma de enzimas digestivas, específicamente pepsinógeno. El pepsinógeno se descompone por el ácido clorhídrico para formar la pepsina, que está implicado con la descomposición de las proteínas (Usón, 2013).

2.2.1.3. EL INTESTINO

La longitud del intestino varía de 22 a 25 m en un animal adulto. Se compone de dos partes claramente diferenciadas anatómica y funcionalmente: El intestino delgado (18-20 metros) y el intestino grueso (4-5 metros) (Colles, 2016).

El intestino delgado: se sigue el estómago a través del duodeno (de 60 cm) y continúa con el yeyuno y el íleo que representa una importante sección de la longitud. Esta masa intestinal está situada en la parte derecha del abdomen. El Yeyuno y el íleon se suspenden en el arco lumbar por un corto mesenterio y se basan en parte en la pared abdominal, en parte en el colonespiral o helicoidal (García, 2006).

La estructura del intestino delgado se caracteriza por la presencia de una mucosa plisada formando vellosidades intestinales que aumentan en gran medida la superficie de absorción del intestino. La transición entre el intestino delgado y el intestino grueso es el ciego, que es relativamente corto en cerdos (30-40 metros) (Ventanas, 2012).

Su aumento de la longitud y el diámetro con el peso del animal van en proporciones. Ahora, durante el desarrollo normal de los animales se coloca en condiciones similares y para una carrera determinada, el peso está directamente relacionada con la edad. En el caso de crecimiento irregular (patológica), las dimensiones del intestino delgado no siguen una la ley regular.

En la cavidad abdominal, el duodeno sigue el yeyuno, íleon, que está completamente envuelto en la capa visceral llamado peritoneal seroso. Después de haber rodeado el tracto intestinal, esta hoja está soldada sobre sí misma por el lado interior y se estrecha antes de continuar en el mesenterio. Es este estrechamiento hace que las curvas del intestino se describa un gran y

variable bucles colocados irregularmente y de manera lo suficientemente móvil, debido a su suspensión a las paredes del abdomen a través del mesenterio (Tizar, 2009).

El intestino grueso: Se sigue al ciego. Ocupa la mayor parte de la baja del abdomen. Se inicia con una parte de la bobina del colon transversal sigue luego flotar a lo largo del colon izquierdo, y termina con el recto (Reverte, 2013).

2.3. LA NUTRICIÓN DE LOS CERDOS LACTANTES

El destete es uno de los momentos más estresantes de la vida del lechón. No sólo es sinónimo de adaptación a un enorme cambio físico, térmico y social, sino también en la forma y la composición de la dieta. En consecuencia, los lechones a menudo han limitado su ingesta de la dieta y el bajo rendimiento en el período inicial tras el destete hasta que sean capaces de adaptarse. Para reducir el estrés durante este período, diferentes técnicas se han tratado de animar a los lechones a consumir gránulos secos y estimular el desarrollo de la capacidad digestiva. El objetivo es reducir el potencial de problemas de salud post-destete, como la diarrea y la mortalidad (Cock, 1989).

Recientemente, los investigadores encontraron que la mayoría de los cerdos recién destetados no empiezan a comer por la noche. Armados con esta información, los investigadores querían saber si un período prolongado de luz podría estimular la ingesta de alimentos durante los primeros días del destete. Para ello, Cuarenta lechones destetados fueron sometido al azar castrados desde el cruce de cuatro semanas de edad avanzada, que pesa unos 8 kg, dos horarios de iluminación durante dos semanas: 8 horas de luz y 16 horas de oscuro o 23 horas de luz y oscuridad 1 hora. Los lechones tuvieron acceso a agua y una dieta destete disponible en el mercado para la duración del experimento (Gómez, 2007).

El programa de iluminación no afectó el momento de la primera visita al pesebre o de la primera ingesta de funcionamiento posterior de los lechones recién destetados. Sin embargo, el estudio indicó que el rendimiento de los lechones destetados fue fuertemente afectado por el programa de iluminación utilizada en la unidad de destete. En el fotoperiodo prolongado (23 horas frente a 8 horas en un período de 24 horas) tuvieron el efecto de aumentar la ingesta de alimentos y la ganancia diaria de peso, aumentar la cantidad de energía metabolizable y

reducir la energía requerida para mantener. El metabolismo se refiere a la relación entre el consumo de energía metabolizable y energía bruta (Jaramillo, 2006).

Los investigadores informaron que los lechones sometidos al fotoperiodo más corto habrían necesitado más energía para la recuperación de la pared intestinal. Por lo tanto, los lechones expuestos a fotoperiodo extendido tenían más energía y proteína para dedicar a su crecimiento y desarrollo. Estos efectos fueron más pronunciados durante la segunda semana después del destete. Teniendo en cuenta el rendimiento y el metabolismo energético como un reflejo directo de la salud de los lechones destetados, este estudio proporciona pistas sobre el uso de la iluminación de la retirada de las unidades para optimizar la salud y el rendimiento después del destete (Duque, 2010).

2.3.1. DESTETE

Este es un desafío que ha sido revisado en varias formas: la forma de llevar los lechones amamantados por su madre a los alimentos sólidos. Con el tiempo, se hace evidente que la manera de hacerlo con éxito requiere una gran atención al detalle. Obviamente, esto es un buen comienzo para exponer los lechones en las alimentaciones complementarias a partir de una edad temprana, como 7 a 10 días, varias veces al día (Ramírez *et al*, 2008).

Primer detalle a destacar, la comida debe ser presentada en un pesebre o una alfombra limpia y sin olores. Si usa desinfectantes la comida afectará y no se acercarán aun utilizando el acero inoxidable, no van a ser consumidos tan fácilmente como en un recipiente que ha sido enjuagado con agua, se seca y es inodoro. Una vez que la operación está en el recipiente se debe cambiar tres veces al día y se sustituye con comida fresca. Evitar dejar la comida como tal, siempre y cuando no se comen, o añadir más. ¿Estaría tentado a comer sus tres comidas del día en el mismo plato sin lavar? (Tizard, 2009).

Los alimentos deben ser atractivos para los lechones. Serán más atractivo si la leche en polvo espolvoreado para mejorar el olor. Para complacer, la comida debe ser lo suficientemente suave para que el animal pueda masticar. Deben ser pequeños trozos de alimentos suficientes que pueden llevar al animal con la lengua, y lo suficientemente suave para ser masticado si el lechón no siente molestias en la boca (Jarandilla, 2008).

El distribuidor de alimentos debe ofrecer fácil acceso a los lechones, se mantendrá relativamente limpio y se puede montar en un soporte en el compartimiento de sigilo. Por favor reemplazar cualquier distribuidor de alimentos que se haya manchado con orina o heces con el que esté limpio. La inclinación natural de un cerdo es la búsqueda de alimento en un terreno plano. La mayoría de los distribuidores están diseñados para hacer frente a ese comportamiento (Ortíz, 2001).

Los alimentos de primera edad que se dan mientras que el alcance todavía es amamantado por la madre deben ser proporcionados durante la retirada durante el tiempo especificado por el fabricante (Velásquez, 2003).

Los criadores ya son conscientes de lo que antecede, pero es bueno recordar la importancia de la atención a los pequeños detalles y asegúrese de hacer las cosas de forma coherente. Esto es lo que hace toda la diferencia en el rendimiento de los cerdos (Gibbs, 2014).

Sugiero que usted comience a ver a su proveedor de alimentos o premezclas o nutricionista acerca de la posibilidad de adquirir alimentos no tradicionales. Los guisantes y el trigo no se utilizan comúnmente en ciertas ciudades, pero se podría obtener. Pregunte si es posible obtener el trigo y a qué precio. Puede ser que sea razonable añadir una cantidad limitada de los granos que ya tiene para mejorar el rendimiento de los animales. A continuación, determinar qué alimentos dar a cada animal. Inicialmente, usted podría dar la comida de la mejor calidad a las cerdas durante la gestación tardía y la lactancia y hasta 28 días después del apareamiento. Esto le ayudará a aumentar el peso al nacer, mejorar la producción de la leche y lo ideal sería aumentar el peso al destete. Una mejor nutrición de las cerdas durante el destete y el apareamiento sería obtener una mejor tasa de ovulación y por lo tanto mantener el tamaño de la camada. Asimismo, impulsará la condición corporal de las cerdas en un nivel aceptable, promoviendo así el desarrollo de los embriones (Carraway, 2012).

También es el momento de comprar o producir suplementos de alimentación y las mejores dietas de destete calidad que se puede hacer. Además, debe seguir todos los procedimientos conocidos sobre el uso de alimentos complementarios con el fin de promover la ingestión temprana y continúa. En general, comience a dar a los 10 días. Poner en sólo una pequeña cantidad en un pesebre, llene o se reemplaza el contenido varias veces al día. Asegúrese de que esté limpia y seca. Algunos se niegan a comer antes de la edad de 12 a 15 días. Para

animar a los lechones a consumir algunos productores es necesario añadir agua caliente para formar una pasta. Sin embargo, este método requiere una atención especial, sobre todo por razones de higiene. El objetivo es aumentar el consumo de alimentos de los lechones que las cerdas no pueden que producir tanta leche (Pierce, 2009).

Cuando el lechón comience a tomar alimentos sólidos, se puede cambiar a alimentos más baratos a partir de una velocidad de un tercio de los nuevos alimentos y dos terceras partes de los alimentos de edad para empezar por cambiar la mezcla durante un período de varios días hasta que utilice los nuevos alimentos (Valessert, 2010).

Después del destete, seguirá suministrando alimentos de buena calidad hasta que los animales alcanzan un peso de unos 25 kg. Este es generalmente el peso que pasan a la meta, y luego tienen el tamaño y la capacidad del intestino para consumir la comida que tiene a su disposición (Ordoñez *et al*, 2007).

2.4. RESULTADOS E IMPORTANCIA DEL USO DE PROBIÓTICOS EN CERDOS

Sabemos bien la importancia de la inmunidad del calostro en el recién nacido, el cual ese es el caso. Las crías nacen con un tracto digestivo estéril, incluyendo la colonización depende el medio ambiente. El calostro ingerido durante los primeros cuatro a cinco días de vida va a proteger, en principio, contra las infecciones digestivas. Esta protección no es posible si el calostro es en sí misma cualitativamente y cuantitativamente adecuada (Rodríguez, 2008).

Ahora bien, esta protección inmunitaria mamaria toma como punto de partida un proceso inmune intestinal. Entendemos por qué el aumento del número de anticuerpo de la mama no es tan simple como se podría pensar, esto explica los cambios significativos de los niveles de anticuerpos en el recién nacido (terneros, lechones). El resultado es la posible aparición de infecciones neonatales en jóvenes mamífero del 24 o 48^a del tiempo de la vida, debido a la insuficiente protección, y hasta el 21 día, fecha de aparición de la inmunidad local (Chover, 2011).

Para mitigar estos cambios, hay que saber cuándo utilizar estos probióticos y con qué propósito. Durante el período neonatal, la indicación es la droga pero restringido a una

actividad profiláctica con altas dosis de distribución tan pronto como sea posible después del nacimiento. La otra indicación es el efecto del factor del crecimiento regular con la administración a largo plazo. El modo de administración puede estar en forma líquida o pastosa o en el alimento. El equilibrio en el mamífero recién nacido puede ser obtenido por medio de la madre en la que hemos cambiado el contenido digestivo mediante la administración de probióticos para quince días antes de la entrega (Enriquez, 2006).

El uso de probióticos es conseguir un buen equilibrio de la flora del intestino. Este equilibrio afecta el crecimiento y desarrollo de las influencias de origen animal en las necesidades nutricionales, afecta a la morfología del tracto digestivo, modifica las sustancias endógeno y exógeno contenidas en el intestino y juega un papel importante en la multiplicación de los gérmenes, patógenos o no (Madrid y Madrid, 2006).

El destete es la fase más crítica del cerdo, produciendo trastornos intestinales y diarreas. Para prevenirlo, se han utilizado antibióticos promotores de crecimiento (APC), generando residuos medicamentosos en el producto final. Como alternativa, se utilizan bacterias probióticas que favorecen la síntesis proteica y el metabolismo lipídico. El objetivo fue identificar cambios en metabolitos plasmáticos en cerdos posdestete que consumieron diferentes cepas probióticas. 80 lechones (destetados a 21 días) consumieron dos dietas: dieta comercial con y sin la adición de antibiótico (con adición de probióticos *L. casei*, *L. acidophilus* o *E. faecium*) en el agua. Se tomaron muestras sanguíneas (días 15, 30 y 45 posdestete) para determinar cambios plasmáticos de metabolitos. Se observó un aumento ($P < 0,05$) en niveles plasmáticos de Calcio, Fósforo, glucosa y Fosfatasa alcalina; además, disminuyeron los niveles de Creatinina, triglicéridos y ALT (alanino-transferasa) en animales que consumieron *E. faecium*, comparándolos con los que consumieron antibiótico. Los probióticos (especialmente *E. faecium*), pueden ser considerados como una alternativa al uso de APC en dietas de cerdos, pues mejoran el estado de órganos digestivos y actúan como promotores naturales del crecimiento ya que mejoran el estado metabólico del animal con cambios positivos en los niveles sanguíneos de Calcio, Fósforo y Glucosa (Dolors, 2009).

Actualmente, los sistemas de producción porcina requieren estudios que vayan orientados a favorecer el rendimiento en canal con cerdos de rápido crecimiento, enfatizando en aspectos que indiquen el estado de salud y metabolismo del animal. Los cerdos constantemente están

expuestos a una gran cantidad de factores que pueden ocasionar patologías, afectando negativamente los parámetros zootécnicos y aumentando los requerimientos nutricionales, ya que gran parte de los nutrientes que deben ser aprovechados por el animal para maximizar su crecimiento, son utilizados para generar células del sistema inmune que ayuden a combatir la enfermedad (Jurado *et al*, 2011).

La primera semana después del destete es considerado como el período más estresante en los lechones y se asocia con trastornos intestinales y presentación de diarreas; todo esto puede ser atribuible en gran medida al estrés generado por pasar de consumir alimento líquido (leche materna) a consumir alimento sólido a base de cereales. Los cambios en la composición microbiana (patógena) del intestino por consumir diferentes alimentos en tan poco tiempo, puede afectar notablemente el metabolismo y por ende los compuestos en sangre como aminoácidos, creatinina y células del sistema inmune de los lechones (Rodrigo, 2008).

El contacto gradual con microbios ambientales durante los primeros días de vida contribuye a la colonización del tracto gastrointestinal por las bacterias y el establecimiento de un equilibrio de la flora. Esto permite el desarrollo del tejido linfoide asociado a la mucosa que es capaz de organizar una respuesta inmune activa contra los microbios dañinos sino también para tolerar los antígenos inocuos como bacterias comensales (Ávila, 2011).

Un buen rendimiento en las etapas iniciales de la producción cuando las condiciones ambientales no requieren gran desafío para la barrera del tracto gastrointestinal de forma que se obtiene destina el crecimiento más energía. Este efecto se obtuvo a bajo coste con el uso de factores de crecimiento que los antibióticos también redujo la transmisión de patógenos a la cadena alimentaria. El efecto de los antibióticos sobre la flora GI depende de su espectro de acción, dosis, vía de administración y su propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas. Por lo tanto, con diferentes antibióticos se pueden obtener efecto promotor del crecimiento en lechones a través del efecto depresivo ejercido sobre diferentes bacterias (Díaz, 2007).

El tipo de alimentación, la elección de los ingredientes y aditivos que incorporan tienen el potencial de modular la microflora gastrointestinal, lo que reduce el costo de mantenimiento de la energía y también el control de bacterias patógenas (Anderson & Rings, 2008).

La calidad de la dieta de polisacáridos afecta a la variabilidad de la microflora, pero debe ser sincronizada con la ingesta de proteínas para reducir la eliminación de metabolitos de la degradación de proteínas. El exceso de ciertos nutrientes (azúcar, hierro, etc...) puede sobreestimular las bacterias patógenas y la mejor solución es proporcionar a los hidratos de carbono de alta digestibilidad y fuentes de proteínas bajas (Shimada, 2009).

El entorno maternal es el principal factor da forma a la microflora gastrointestinal de los lechones recién nacidos; la manipulación de la microflora gastrointestinal de la cerda a través de la dieta (que comprende una ingesta de probióticos) han tenido un éxito parcial en la modificación de la microflora de los lechones, la supervivencia de la misma y el rendimiento de la camada antes y después de destete. Sin embargo, esta estrategia no ha sido adoptado por muchos productores (Romero, 2007).

Durante el destete, la contribución de los microbios en los alimentos puede contribuir a mantener o restablecer el equilibrio a favor de las mejores bacterias comensales, que sufren de la anorexia temporal causada por el estrés del destete. Por lo tanto, debemos tener probióticos específicos para los cerdos; por ejemplo, ciertas cepas de *Lactobacillus amylovorus* (Ljungh y Wadstrom, 2009).

Se buscaron los probióticos "candidatos" para detener algunos patógenos entéricos de sus propiedades (producción de moléculas antibacterianas, la estimulación de la respuesta inmune, la competencia por los receptores o anclajes, etc.). En general, los datos muestran que la administración oral puede ser beneficiosa o al menos inofensiva. Sin embargo, hay casos en que los probióticos se administran a los cerdos que luchan contra la infección y esto ha afectado negativamente a la salud de los animales. Las diferencias en los resultados pueden ser debidos al uso de diferentes diseños de estudio o atmósferas GI de diferente de partida (Barioglio, 2004).

Hay pocos datos fiables sobre las respuestas inmunes específicas de bacterias comensales y la interacción de las bacterias "salvajes" con probióticos se administra por vía oral. Por lo tanto, los probióticos no son siempre eficaces; el criterio de tolerancia es útil en animales sanos, pero algo de riesgo en los animales expuestos a los agentes patógenos. Otros probióticos como las levaduras, y algunos de sus productos, también parecen prometedores para su introducción en la alimentación de lechones (Forbes, 2009).

Nuestras observaciones personales con diferentes probióticos, que se utilizan como drogas o factor de crecimiento, confirma los resultados positivos registrado por otros autores. Sin embargo, ahora estamos viendo, con "residuos anti-onda" en productos la alimentación humana, que florece como un milagro en muchas recetas. Por lo tanto, debe ser rigurosa antes de aceptar soluciones maravillosas. Con éste rigor llegamos a la regulación internacional que pueda ser una referencia con el estudio, sobre todo, La evidencia formal de la seguridad y la eficacia (Figuerola, 1997).

Pero no hay que rechazar lo que podría ser una ventaja para la futura mejora, La ciencia debe estar en guardia constantemente contra el engaño y la credulidad, pero es su deber no rechazar los hechos simplemente porque parecen extraordinarios y sigue siendo incapaz de explicarse (Astiasarán, 2003).

2.5. MANEJO

2.5.1. MANEJO NUTRICIONAL

Las necesidades nutricionales de los animales alojados en el área de lactancia deben ser específicas y de calidad, se recomienda para la alimentación de las cerdas la formulación de una dieta con características nutricionales similares a las que se muestran en el Cuadro 1. (Contreras, y otros 2008)

Es importante que se cubran los requerimientos de la cerda para producir la cantidad de leche suficiente (10-12 lt/día) que satisfaga las necesidades de su camada, aunque para lograrlo se requiere de un consumo de agua entre 18-25 lt/día. Un déficit nutricional y de consumo tanto de alimento como de agua por parte de la cerda genera la pérdida de su peso corporal, menor peso de la camada al destete, mayor intervalo destete-celo y menor tamaño de la siguiente camada. (Giraldo 2009)

Los lechones al nacimiento son totalmente dependientes de su madre; durante los primeros tres días de vida no requieren de un alimento sólido, ya que su capacidad digestiva está limitada y la leche materna le proporciona los nutrientes necesarios para su crecimiento, es importante señalar que a pesar de todo lo anterior, el lechón debe tener agua disponible, ya que se recomienda que tenga una ingesta de agua de por lo menos 20 mL/hora. Después del tercer

día, una práctica que favorece el desarrollo digestivo del lechón es proporcionar un alimento que cubra sus necesidades y se asemeje a la calidad de leche de la cerda, es decir, que contenga nutrientes de alto valor biológico, altamente digestibles, con sabor y olor agradable (chocolate, vainilla, coco), así como tamaños pequeños y de textura ligera. (Rondon, y otros 2013).

El objetivo de formular dietas de pre inicio, es preparar al lechón para el futuro cambio en su alimentación (líquida a sólida) y apoyar al desarrollo de sus perfiles enzimáticos digestivos, así como para disminuir el desgaste de la cerda, ya que es bien sabido que conforme transcurre la lactancia las demandas de la camada aumentan rebasando la capacidad de producción de leche de la cerda, si ésta no está genética y físicamente preparada para atender dicha demanda. (Gutierrez 2010)

El tipo y diseño de los comederos, la cantidad de agua en el bebedero, la humedad y temperatura, la frecuencia de suministros de alimento y la concentración de gases, son factores que también pueden afectar el consumo de alimento, trayendo consigo graves consecuencias como puede ser que la cerda no mantenga su CC. (Rondon, y otros 2013).

Para evitar que la cerda baje su CC, se deben otorgar más de 2 suministros de alimento al día, evitando que el alimento no consumido por la cerda genere desperdicios, ya que los residuos de éste, y el agua vertida en el comedero por el escurrimiento del bebedero provocan la fermentación del alimento y con ello mal olor, crecimiento bacteriano, hongos, producción de micotoxinas y proliferación de ratas, lo cual se ve favorecido por la temperatura y humedad. Todos estos factores influyen para que la cerda disminuya su consumo, deje de comer, o en mucho de los casos enfermen y afecten a su camada a través de la excreción de toxinas vía la leche. Se debe entender, que el desperdicio de alimento genera pérdidas económicas considerables para la UPP. (Gutierrez 2010).

El manejo de la alimentación en las salas de maternidad con temperaturas elevadas, debe considerar el suministro de alimento por al menos 4 veces al día, en horarios de la madrugada y por la noche, para evitar un efecto de la temperatura sobre el consumo de alimento. (Giraldo 2009).

Sexo	Hembra	Lechones
Sistema de alimentación	Restringido	Poco y frecuente > 4 a 6 veces / día
Tipo de alimento	Lactación	Preinicio
Cantidad de alimento kg./día	3 kg. + 500 g por cada lechón (L) después del quinto	1ª sem. > 1 a 5 g/l 2ª sem. > 10 a 15 g/L 3ª sem. > 20 a 60 g/L
Ingesta de Agua	18-25 L/día	20 ml/hr
E.M Kcal/Kg	3,420	3,225
Proteína %	14 a 15*	20 a 22
Ca %	0.75	0.90
PD %	0.60	0.55
Lisina %	0.90	1.34
Metionina %	0.23	0.36
Treonina%	0.56	0.84

*Puede suministrarse hasta 12 % si se utilizan aminoácidos sintéticos.

Fuente: Englihs et al., (1992); Leusuer, (2003); NRC, (2001) Idem

Cuadro 1.- Manejo de Alimentación para Hembras y Lechones en el área Lactancia

2.5.2. MANEJO SANITARIO

2.5.2.1. LIMPIEZA

Conservar limpio y seco el material utilizado como cama. Ni los lechones, ni el área donde duermen y descansan los lechones deben humedecerse durante el aseo, ya que la humedad de la cochera y el enfriamiento de los lechones son la puerta de entrada a muchos problemas sanitarios Ej. Diarreas, neumonías. El equipo y la fuente de calor deben revisarse diariamente para asegurarse de que están en posición correcta y funcionen bien. (Gutierrez 2010).

2.5.2.2. PREVENCIÓN DE ANEMIA

Los lechones que no tienen acceso a corrales de tierra desarrollan anemia por carencia de hierro. Los cerdos anémicos se tornan débiles, con crecimiento lento, pérdida de apetito, pelo y piel ásperos.

Si no se controla este problema oportunamente los lechones mueren por debilidad y falta de hemoglobina. Como método de control y prevención de la anemia se recomienda:

- Inyectar intramuscularmente drogas que contienen la dosis necesaria de hierro. Esta inyección debe hacerse a los 2 - 3 días de edad en dosis de 200 mg lo que equivale a 2cc por lechón.
- Poner tierra limpia a disposición del lechón.
- Poner al alcance de los lechones una mezcla de dos partes de azúcar, una parte de sulfato ferroso y 1.5 partes de sulfato de cobre a partir de la primera semana de vida.
- Preparar una solución de 450 gr. de sulfato ferroso en 1litro de agua, para impregnarle diariamente en los pezones a la cerda.
- Suplementar con alimento la camada. Suplementar con alimento la camada. Este alimento debe ser alto en proteína, fácil de digerir y de buena palatabilidad. (Giraldo 2009)

2.5.2.2. CASTRACIÓN

Los machos que no van a seleccionarse para reproducción deben castrarse entre los 10 y 15 días de edad. Esta castración temprana es una operación muy sencilla y con menos riesgos. Los lechones se recuperan rápido, produciéndose una pronta cicatrización y menos peligro de hemorragia e infecciones. (Giraldo 2009).

2.6. PRINCIPALES PATOLOGÍAS DEL CERDO LACTANTE

Se dice que en lactantes el problema patológico más importante, es el trastorno digestivo, quien puede alcanzar el 100% en muchas camadas. Predominando la presencia de la Colibacilosis como principal causa de muerte y en menor cuantía los procesos respiratorios (Abigail Murillo Cruz 2015).

Refieren que en general las enfermedades entéricas incrementan la mortalidad, el número de desechos, además presentan una propagación mediante el contacto con las heces fecales, donde los animales sanos tienen acceso a las heces de los animales enfermos, se dice que la principal vía de transmisión de patógenos en los lechones es por vía oral, por contaminación del alimento o ubres de la cerda. (Gutierrez 2010).

Se informa que a mayor peso vivo del cerdito más resistente será en el primer período post-natal, encontrándose este indicador dentro del planificado en la unidad (94% de viabilidad). (Rondon, y otros 2013).

Agente		Signos		Edad	
1.	Isospora suis	Deshidratación. Mal pelaje.	Vómito. Pérdida de peso.	Retraso en el crecimiento. Diarrea blanca, grisácea, amarillenta. Grasa en heces ⁴ .	3-5 días
2.	Escherichia coli	Deshidratación. Piel sucia.	Vómito. Pérdida de peso.	Caída de rabo. Diarrea acuosa amarillenta o grisácea ⁵ . Se mueven con dificultad.	1-6 días
3.	Clostridium perfringens tipo C	Retraso ⁵ .	Hipotermia ² .	Presencia de moco y mucosa en heces ⁵ . Diarrea acuosa roja ⁶ .	1-14 días
	Clostridium perfringens tipo A				
	Clostridium difficile				
4.	Gastroenteritis transmisible	Pelo erizado. Sucios.	Vómito. Pérdida de peso.	Diarrea amarillenta o blanca. Se amontonan ⁸ .	1 día
5.	Diarrea epidémica porcina tipo II	Deshidratación.	Vómito. Pérdida de peso.	Diarrea acuosa. Anorexia ⁹ .	1 día
6.	Rotavirus	Deshidratación.	Vómito. Pérdida de peso.	Diarrea ^{10,11} .	1 día

Cuadro 2.- signos, edad susceptible y consecuencias de acuerdo al agente causal de enfermedades entéricas en lechones.

2.7. INDICADORES PRODUCTIVOS

En la evaluación productiva debe contener los datos tanto de la cerda como de su camada y su llenado es fundamental para hacer una evaluación confiable y objetiva de la hembra, sin embargo, es común encontrar que los registros no son llenados correctamente, existen espacios vacíos o simplemente no son utilizados, por tal motivo, la capacitación de los trabajadores con respecto al llenado de los registros es importante. (Abigail Murillo Cruz 2015)

Cada uno de los parámetros que deben evaluarse se observan en el Cuadro 3, estos servirán para comparar a los indicadores que se obtienen en la UPP, siendo fáciles de calcular con el uso del registro que se recomienda. (Gutierrez 2010)

Cuadro 3. Parámetros de producción y manejo en el Área de Lactancia

Parámetro	Primiparas	Multiparas
Duración parto normal	6 hrs	4 hrs
Total de lechones	11	12
Lechones nacidos vivos (LNV)	9-10	11-13
Lechones nacidos muertos (LNM)	1	<1
Tasa de momias (%)	0.3	0.3
Peso promedio al nacimiento (PPN)	1.480 kg	1.560 kg
Peso por camada	LNV x PPN	LNV x PPD
Días lactancia	7 a 28	7 a 28
Peso promedio al destete (PPD)	*	*
Peso por camada al destete	LNV x PPD	LNV x PPD
PA ₂₁	61.75 Kg	75.00 Kg
% de mortalidad	< 8	< 8
CC de la hembra	3 ingreso y egreso	3 ingreso y egreso
Tiempo de permanencia	según sistema	según sistema

En el Cuadro 4 se muestra el peso de los lechones desde su nacimiento hasta el destete.

Cuadro 4 . Peso promedio al destete

EDAD		PESO (kg)
Días	Semanas	
Nacimiento	0	1.5
7	1	> 3
14	2	> 4.5
21	3	> 6.5
28	4	> 8.5
35	5	> 9.5

Fuente: Soriano, (1990) ídem

2.8. INDICADORES ECONÓMICOS

La mortalidad de lechones durante la lactancia causa pérdidas económicas que van desde el 10 al 20 por ciento en la industria porcina a nivel 12 mundial. En México la mortalidad va del 3.1 hasta el 28 por ciento, de estas muertes las causadas por diarrea corresponden al 20%; siendo los primeros 5 días de edad los más críticos. La presencia de agentes virales, parasitarios, bacterianos y deficiencia en el manejo son las principales causantes de esta enfermedad.

Es por eso que aquí se describirán brevemente las causas infecciosas más comunes de diarrea en cerdos lactantes, cómo distinguirlas y los tratamientos más utilizados en la industria. Disponer información para evaluar la viabilidad económica de planes que permita mejorar procesos de toma de decisiones. (Abigail Murillo Cruz 2015).

Rendimiento de equilibrio por madre: producción anual en kilogramos necesarios de vender por madre para cubrir los costos. Se determina relacionando el costo total con el precio percibido y el número promedio de cerdas. Por ejemplo, un rendimiento de 1.000 kg/cerda/año implica que, a los precios dados, con niveles de productividad inferiores a ese valor se generarían pérdidas económicas. (González y Jeffrey Whyte 2005).

2.9. CARACTERIZACIÓN DE LAS RAZAS EN ESTUDIO

Los cerdos vienen en una amplia gama de colores, formas y tamaños. Históricamente, la mayoría de las regiones tienen sus propias razas de carrera o de cerdo, puntos Gloucestershire Inglaterra vieja a la pequeña y recta cola de cerdo barrigón vietnamita. De acuerdo con la Universidad de Georgia, los agricultores estadounidenses por lo general plantean una de las ocho razas grandes (Martínez J. , 2007).

2.9.1 LANDRACE

Los cerdos Landrace americanos son descendientes de especímenes de la raza Landrace danés, primera traídos a los Estados Unidos en 1934. Estos grandes cerdos son de color blanco y tienen un cuerpo alargado menos pronunciado que en las otras razas. Las cerdas Landrace estadounidenses son reproductores prolíficos que producen grandes cantidades de leche para sus crías. Estas se utiliza comúnmente para la producción de tocino (King, 2012).

El cerdo Landrace es una de las más grandes razas de cerdos en el mundo, seleccionados y mejorados para la producción de carne. También es la principal raza de cerdo a partir del cual se obtiene un tocino de alta calidad (Childs, 2010).

2.9.1.1. ORIGEN

Los cerdos de raza Landrace se originó en Dinamarca, donde se obtuvo de razas de cerdos repetidas cruzamiento de razas locales de cerdos procedentes de Inglaterra. La raza Landrace participó conseguir las razas Large White, Blanco y Berk Medio (Bradley, 2013).

Esta raza se formó en el período 1850 -1907 y los productos resultantes se sometieron a una alimentación intensiva y avanzada a base de leche y cebada (Pierce B. , 2009).

La formación de la raza de cerdos Landrace juega un papel importante en la mejora constante de la raza mediante una cuidadosa selección de la progenie. Debido a que la raza de cerdos Landrace fue desarrollado para la producción de carne con el objetivo de mejorar la precocidad y la reducción de la proporción de cobertura grasa (Hernández, 2006).

2.9.1.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA

La raza de cerdos Landrace es razas grandes, específicas de los cerdos para la producción de carne creados. La cabeza es larga, pero pequeña, porque los criadores tenían como objetivo reducir las regiones del cuerpo que no ofrecen carne de alta calidad (Darwin, 2008).

El resto de este cerdo es largo y recto, el torso muy muscular arqueado y las extremidades fuertes. El cuerpo está cubierto de pelo fino, piel blanca lisa, de color blanco a rosa (Gasa, 2015).

Los cerdos Berkshire eran de color arena originalmente, pero ahora son de color negro con manchas blancas. Estos cerdos tienen calcetines cortos, los homosexuales son blancos en los pies y orejas. Esta raza de tamaño mediano se considera muy robusta y se utiliza a menudo como el padre de la mezcla de razas. Los berkshires son de rápida y eficiente en el desarrollo y producción de grandes camadas (Espejo, 2006).

Nacido en el condado de Chester, Pennsylvania, este cerdo se originó en la primera mitad del siglo 19 cerdos, los Chester blancos se utilizan como productores de carne y en cruces. Estos cerdos medianos tienen la piel blanca con manchas negras, una rentabilidad similar a la de Landrace y con orejas derechas prominentes. Ellos pueden ser producidos en una variedad de ambientes, son populares para las granjas grandes y pequeñas (Azcárate, 2013).

Este cerdo era conocido originalmente como el Duroc-Jersey, y desde el este de los Estados Unidos y Centroamérica. Se reconoció por primera vez en 1893 la Exposición Universal de Chicago, y tiene el más alto índice de conversión de la carne de cerdo de cualquier raza de los Estados Unidos. Los cerdos Duroc tienen la piel de color rojo y, de pelo negro marrón y rojo. Son relativamente delgado y musculosos en comparación con otros cerdos llegan a un gran tamaño, sus orejas cortas flexibles con hocico corto (Sánchez, 2014).

Esta raza de cerdo origen más en los Estados Unidos entre 1825 y 1835, y es conocido por su pelaje negro distintivo con una raya blanca alrededor del lado derecho. Los grandes cerdos de Hampshire son conocidos por su robustez, carne de alta calidad y capacidad de los alimentos (Arias, 2006).

Los cerdos Polonia China son el producto de un extenso cruzamiento y son conocidos por su prolífica reproducción. Estos cerdos negros tienen calcetines blancos también en su hocico y la cola, y una estructura muy fuerte. Históricamente, Polonia, China produjo 16 y 17 camadas de lechones con regularidad, pero tienden a prevalecer sobre grandes. Este cerdo es extremadamente fuerte y también en las condiciones cambiantes (Cabrera, 2007).

Los cerdos eran descendientes originarios de cerdos Poland de China, con un blanco teñido de negro claro y distinto. Estos cerdos se alimentan eficientemente, la conversión de la carne de alimentación es de extrema rapidez. Ellos transmiten estas cualidades a su descendencia, incluso cuando pasa el tiempo, el pelaje se caracterizan por su suavidad y resistencia (Jay, 2012).

Yorkshire o americano, los cerdos son los descendientes de los cerdos Large Inglés Blanca, y se desarrollaron a mediados del siglo 19. Esta raza es grande y larga, similar a la Landrace estadounidense, pero más pequeño. Tiene la piel de color rosa, pelo blanco y las orejas erguidas. Las cerdas Yorkshire americana son excelentes madres. Esta raza también se utiliza como un importante productor de jamón tocino (Ramirez, *et al* 2008).

2.9.1.3. EL COMPORTAMIENTO Y LA PERSONALIDAD

Los cerdos de la raza Landrace son dóciles, fáciles de cultivar y mantener. Se distingue por una alta prolificidad, con un promedio de 10 a 11 lechones cada parto. También en cerdos Landrace es muy temprano, tiene un rápido crecimiento y desarrollo muy alto. A la edad de ocho meses alcanzar un peso de 120-130 kilogramos (Garófalo, 2011).

2.9.1.4. PRODUCTIVIDAD

Los cerdos de Landrace se especializan en la producción de carne, que se utiliza principalmente para obtener tocino de alta calidad. La carne de estos cerdos tiene un alto valor nutritivo y contiene menos grasa (Bello, 2012).

2.9.1.5. ESPARCIMIENTO

La raza de cerdos **Landrace** no solo está muy extendida en los países europeos, sino también en los Estados Unidos, que se ha convertido en el principal exportador (Gil, 2010).

2.10. PIETRAIN

Esta raza se originó en Bélgica. Los animales tienen una piel de luz moteada de negro y, a veces rojo. Esta raza se caracteriza por un entrenamiento muy bien desarrollado y consistente. Estos animales producen una gran cantidad de carne en relación con su peso (Lorenz, 2010) .

Los Pietrain son una raza de cerdos domésticos originarios de Bélgica. La raza fue creada cerca del pueblo Pietrain, donde toma el nombre. Esta raza fue desarrollada en la década de 1950 y rápidamente se convirtió en muy apreciable en el país de origen después de haber sido exportado a otros países, especialmente en Alemania (Toldrá, 2008).

2.10.1. ORIGEN E HISTORIA

Originario de Bélgica, cerdos de raza Pietrain se obtuvo mediante el cruce de razas sucesivas cerdos y cerdos Berkshire en Tamworth con carreras francesas. La raza se hizo muy popular en Bélgica el año 1950 hasta 1951, después de lo cual se exportó a otros países europeos, especialmente en Alemania. Por otra parte, en Alemania la raza de cerdos Pietrain también se utiliza para mejorar otras razas para aumentar la calidad de la carne (Tizar, 2009).

2.10.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA

La raza Pietrain de cerdo es un animal de tamaño mediano, con las piernas más cortas que otras razas de cerdos, pero con un cuerpo muy musculoso, son razas específicas para la producción de carne. Su cuerpo es cilíndrico y bien desarrollado, cabeza pequeña y cuello corto. La piel es de color blanco con manchas negras, especialmente en los flancos (Jimenez, 2014).

2.10.3. EL COMPORTAMIENTO Y LA PERSONALIDAD

La raza de cerdos Pietrain es muy prolífico, que resulta de un solo parto alrededor de 10 lechones. A la edad de siete meses alcanzan un peso de 80-90 kilos. Debido a que es una raza desarrollada para la producción en masa de la carne, el corazón y los pulmones son más pequeñas, lo que hace que este cerdo sea muy sensible al estrés. Los propietarios y los agricultores crían cerdos Pietrain pero deben tener cuidado al pesaje o castrados de animales (Valderrama, Muñoz, 2004).

Con el ejercicio, un cerdo de **raza Pietrain** es propenso problemas respiratorios y al shock cardíaco (Velásquez, 2003).

2.10.4. PRODUCTIVIDAD

La raza de cerdo Pietrain tiene una muy alta eficiencia de corte de casi el 80%. 70% de la vivienda está representado por la carne y el jamón restante y tocino. Por otra parte, el tocino obtenido de esta raza de cerdos es de muy buena calidad (Caravaca, 2005).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERISTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó con productores del Cantón Milagro, provincia Guayas, Ecuador, latitud sur 02°06'56" y longitud oeste 79°35'57", entre 8-15 m.s.n.m, 26.9 °C de temperatura promedio anual, 80% de humedad relativa, 1252.5 mm de precipitación promedio anual, 886 horas de heliofanía anual y un suelo franco arcilloso (Palacios y Rosero 2014 e INAMHI 2015).

3.2. MATERIALES

Se trabajó con 70 cerditos lactantes, desde el segundo día de nacidos, hasta el destete normal a los 28 días de edad. Los animales se distribuyeron de forma aleatoria, en seis grupos experimentales y un grupo control (10 animales por grupo). Los tratamientos experimentales fueron los siguientes: dos niveles de concentración de *L. acidophilus*, diluidos en leche pasteurizada a 34 °C y tres cantidades de suministro de la leche con lactobacilos, en dos tomas por día. Se utilizó *L. acidophilus*, con 50 millones de unidades formadoras de colonias (UFC), de la marca comercial FD-DVS nu-trish® LA-5®, de la firma comercializadora CHR-Hansen.

3.3. METODOLOGIA DEL TRABAJO.

Los animales se distribuyeron entre todas las cerdas reproductoras y se cuidó que no existieran diferencias en la distribución de animales por pesos iniciales, entre los grupos. Los animales se identificaron con cintas de colores, para cada grupo. Los animales se criaron en instalaciones rústicas de traspatios.

Las madres consumieron alimento balanceado a voluntad "Cerdas Lactancia", de la empresa PRONACA (90% materia seca (MS), 17% proteína cruda (PC), 5% extracto etéreo (EE), 12.13 MJ de energía metabolizable (EM), y 7% de cenizas (Cen)). Los cerditos consumieron el balanceado pre-destete "Procerdos" de PRONACA (90% MS, 22% PC, 6.50% EE, 13.42 MJ EM, y 7.50% Cen), a partir de los 14 días.

A todas las crías se suministró 1 mL de dextrano con hierro al 10% más vitamina B12 (nombre comercial: *Ferro 100*), a los 2; 7; 14; 21; y 28 días de edad. Se le inyectó la bacterina mixta (*Pasteurella multocida*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis* y *Escherichia coli*), 3 mL/animal, a los 21 días, nombre comercial: *Porci-mix*. Se le administró 2 mL/animal de bacterina para prevención de neumonía enzoótica por *Mycoplasma hyopneumoniae*, a los 8 días, nombre comercial *Respisure*. Se realizó el descolmillo, corte de la cola y desinfección umbilical, al nacimiento. Se efectuó la castración a los 28 días de edad.

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

La investigación fue de tipo experimental – correlacional. Se evaluó el efecto de dos variables independientes: dos concentraciones de dilución de lactobacilos en leche, de 1.50×10^5 ppm y 2.50×10^5 ppm; y tres cantidades de suministro: 3; 5 y 7 mL/animal/día, dos veces por día, cada 12 horas. En el estudio se utilizó un diseño factorial tipo 2 x 3, más un grupo control, sin el uso de lactobacilos.

3.5. MEDICIONES Y MUESTREOS.

Los lechones se pesaron a primera hora de la mañana, al segundo día de nacidos y cada semana, durante los 28 días de la etapa lactante, con una báscula (marca CAMRY, de 44 Lb.), para calcular la ganancia de peso semanal, durante la etapa de lactantes (peso final – peso inicial / duración de la etapa), la evolución del peso vivo por semanas y el peso vivo final vendido al destete. Se pesó el alimento y los residuos de alimento balanceado en los comederos de las crías, para determinar el consumo o ingestión voluntaria de alimento (método de oferta – rechazo).

La presencia de diarreas se determinó por observación visual de región perianal, dos veces por día. Se calculó la mortalidad (animales muertos por diarreas / animales iniciales) * 100.

Se realizaron las fichas de costo, por grupo, para calcular los indicadores de evaluación de factibilidad económica siguientes:

Resultado económico en utilidad o pérdida; Relación beneficio costo; Costo por dólar producido; Costo unitario por kg de peso vivo de las crías; Margen bruto por cría; Coste

directo en proporción al valor de producción; Punto de equilibrio económico en kg de peso vivo por cría; y Plazo de recuperación de inversiones en meses según, Gargano *et al.* (1997) y Cino (2007).

El peso vivo vendido de las crías fue el único rubro. Las fichas de costo se compusieron de: costos fijos (depreciación de instalaciones), costos variables (de alimentación, veterinarios, salarios, materiales gastables, mantenimiento de la infraestructura y otros), costos indirectos de producción (agua y electricidad) y las inversiones (valor de las reproductoras).

La depreciación de los montos fijos se calculó por el método lineal, al igual que la incorporación a la ficha de costo del valor de las reproductoras (Cino 2007). El análisis se efectuó en dólares norteamericanos (USD). Los salarios correspondieron al devengado por obreros agrícolas en el cantón Milagro, Guayas, Ecuador. Los precios de compra-venta de animales se tomaron del mercado local.

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron por el software SAS (Statistical Analysis System), versión 9.3 (2013), para determinar el tamaño de muestra y evaluar los estadígrafos descriptivos de tendencia central y dispersión, media estadística y desviación estándar para las variables cuantitativas y razones y proporciones para las variables cualitativas. Se utilizó la prueba de Tukey, para la comparación de las medias entre grupos, en el análisis de varianza simple (ANOVA), al 95% de confianza ($\alpha=0.05$). Se realizó la prueba de Chi-cuadrado, para establecer si existe relación entre las variables independientes y la presencia de diarreas por grupos.

IV. RESULTADOS

El estudio de la evolución del peso vivo, hasta la venta al destete con 28 días, permitió conocer que no hubo diferencias iniciales entre grupos, ni a los siete días. Sin embargo, en los tres últimos pesajes se demostró la superioridad de los animales que consumieron 7 mL de leche con 2.50×10^5 ppm de lactobacilos. Estos animales culminaron con 9966.38 g de peso vivo final, mientras los del grupo control se vendieron con 9326.63 g (tabla 1).

Tabla 1. Evolución del peso vivo de cerdos lactantes que consumieron o no *L. acidophilus*.

Grupos	Peso vivo semanal (g)				
	2 días	7 días	14 días	21 días	28 días
3 mL con 2.50×10^5	1472.13	3144.50	5530.13 ^b	7698.13 ^c	9522.88 ^b
5 mL con 2.50×10^5	1466.63	3193.00	5651.63 ^{ab}	7916.50 ^{ab}	9811.75 ^a
7 mL con 2.50×10^5	1460.50	3198.20	5707.88 ^a	8017.75 ^a	9966.38 ^a
3 mL con 1.50×10^5	1464.60	3154.60	5577.25 ^{ab}	7740.00 ^c	9504.38 ^b
5 mL con 1.50×10^5	1460.60	3182.60	5549.13 ^b	7723.13 ^c	9499.25 ^b
7 mL con 1.50×10^5	1462.60	3137.40	5559.63 ^b	7778.63 ^{bc}	9599.63 ^b
Control	1455.00	3206.00	5553.88 ^b	7710.13 ^c	9326.63 ^c
EE (±)	25.71	33.43	32.91	37.72	38.84
P	0.9722	0.8636	0.0029	0.0001	0.0001

Promedios con letras distintas en los superíndices indican diferencias para $p < 0.05$

No se presentaron diferencias en la ganancia media diaria de peso vivo hasta el día 14. A partir de esa edad, se corroboró la importancia de utilizar probióticos en la alimentación de cerdos lactantes, porque los mejores resultados (356.21 g en toda la crianza) se obtuvieron en las crías porcinas que consumieron 7 mL de leche, con 2.50×10^5 ppm de lactobacilos (tabla 2).

Tabla 2. Ganancia media diaria de peso vivo de cerdos lactantes que consumieron o no *L. acidophilus*.

Grupos	Ganancia media diaria en cada semana				Promedio en la crianza
	7 días	14 días	21 días	28 días	
3 mL con 2.50×10^5	334.48	340.80 ^d	309.71 ^c	364.95 ^c	337.49
5 mL con 2.50×10^5	345.95	350.75 ^b	323.55 ^{ab}	379.05 ^b	349.83
7 mL con 2.50×10^5	344.25	360.88 ^a	329.98 ^a	389.73 ^a	356.21
3 mL con 1.50×10^5	346.25	340.16 ^d	308.96 ^c	352.88 ^c	337.06
5 mL con 1.50×10^5	346.28	339.63 ^d	310.57 ^c	355.23 ^c	337.93
7 mL con 1.50×10^5	333.70	345.02 ^c	317.00 ^{bc}	364.20 ^c	339.98
Control	342.30	340.88 ^d	308.04 ^c	323.30 ^d	328.63
EE ($\pm$)	6.45	3.40	2.59	2.35	-
P	0.6270	0.0001	0.0001	0.0001	-

Promedios con letras distintas en los superíndices indican diferencias para $p < 0.05$

Las crías ingirieron el total del alimento balanceado que se les suministró cada día que correspondió a 55 g/animal, del día 15 al 21 y 110 g/animal, del día 22 a los 28 días de edad.

Al realizar la prueba de Chi-cuadrado, no se encontró relación estadísticamente significativa entre la presencia de diarreas y el suministro de lactobacilos en sus diferentes concentraciones y dosis ($p=0.6767$). Los animales de todos los grupos presentaron diarreas (tabla 3).

La mayor presentación de diarreas (65%) ocurrió entre los 14 y 21 días de edad. Esto condujo a una ligera disminución del peso (tabla 1) y de la ganancia de peso (tabla 2) de las crías. La afectación de la salud digestiva y los indicadores productivos en ese periodo coincidió, con la incorporación del concentrado comercial a la alimentación de los lechones. La adaptación al nuevo alimento, pudo conducir a trastornos digestivos y la afectación de los resultados productivos. Sin embargo, los animales que consumieron el probiótico tuvieron una rápida recuperación y no presentaron muertes por diarrea.

Tabla 3. Presencia de diarreas y su duración, en cerdos lactantes que consumieron o no *L. acidophilus*.

Grupos	Animales con diarreas		Duración de las diarreas
	Absoluto	Relativo (%)	Promedio/cría (días)
3 mL : 2.50×10^5	3	37,50	3
5 mL : 2.50×10^5	2	25	2
7 mL : 2.50×10^5	1	12,50	1
3 mL : 1.50×10^5	2	25	2
5 mL : 1.50×10^5	2	25	2
7 mL : 1.50×10^5	2	25	2
Control	6	75	4

La mortalidad fue del 20 %, (tabla 4) en todos los grupos (2 crías muertas/grupo). Sólo en el grupo control, las dos causas de muerte fueron por diarreas, (tabla 5) el resto de las causas de muerte fueron: aplastamientos por parte de las madres (35.71%); hipotermia (28.57%); causas desconocidas (21.43%) y diarreas (14.29%).

Tabla 4. Mortalidad en cerdos lactantes que consumieron o no *L. acidophilus*.

Grupos	Mortalidad	
	Absoluto	Relativo (%)
3 mL : 2.50×10^5	2	20
5 mL : 2.50×10^5	2	20
7 mL : 2.50×10^5	2	20
3 mL : 1.50×10^5	2	20
5 mL : 1.50×10^5	2	20
7 mL : 1.50×10^5	2	20
Control	2	20

Tabla 5. Causa de mortalidad en cerdos lactantes que consumieron o no *L. acidophilus*.

Causa de muerte	Absoluto	Relativo (%)
Aplastamiento por parte de la madre	5	35.71
Causa desconocida	3	21.43
Diarrea	2	14.29
Hipotermia	4	28.57

No se presentaron pérdidas económicas, en ninguno de los siete grupos en estudio (tabla 6). La mayor relación beneficio costo (\$ 1.91); utilidad económica; y margen bruto por cría así como, el menor costo por dólar producido; costo por kilogramo de peso vivo producido en crías (\$ 3.67); costo directo en proporción al valor de producción; punto de equilibrio económico en kilogramos de peso vivo por cría y plazo de recuperación de inversiones. El peor resultado económico se obtuvo en los animales que se criaron sin el uso del probiótico.

Tabla 6. Evaluación económica de la utilización de *L. acidophilus* en la dieta de cerdos lactantes.

Indicadores	Grupos 3 mL con 2.50 x 10 ⁵	5 mL con 2.50 x 10 ⁵	7 mL con 2.50 x 10 ⁵	3 mL con 1.50 x 10 ⁵	5 mL con 1.50 x 10 ⁵	7 mL con 1.50 x 10 ⁵	Control
Utilidad (\$)	298.42	321.12	331.94	299.60	299.25	306.27	287.16
Beneficio : costo (\$)	1.81	1.88	1.91	1.82	1.82	1.84	1.79
Costo/ dólar (\$)	0.55	0.53	0.52	0.55	0.55	0.54	0.56
Costo/ kg (\$)	3.87	3.73	3.67	3.85	3.85	3.81	3.92
Margen/ cría (\$)	41.51	43.53	44.61	41.38	41.34	42.05	40.13
Costo directo (%)	36.61	35.54	34.98	36.69	36.71	36.32	37.38
Punto de equilibrio (kg)	8.02	7.78	7.66	8.04	8.04	7.95	8.20
Recuperación (meses)	9.21	8.67	8.41	9.24	9.25	9.06	9.61

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la presente propuesta de investigación se concluye y recomienda lo siguiente:

5.1. CONCLUSIONES

El uso del Probiótico *Lactobacillus acidophilus* en la presente investigación, refleja resultados favorables en el promedio de ganancia de peso para los animales que consumieron 7 mL de leche con 2.50×10^5 ppm de lactobacilos.

Los animales que consumieron el probiótico tuvieron una rápida recuperación y no presentaron muertes por diarrea.

En la relación costo – beneficio de las 6 repeticiones en los grupos experimentales se obtuvo el mayor resultado siendo \$ 1,91 frente al grupo control de \$ 1,79. Estos valores se interpretan que por cada dólar que se invierte se gana 91 centavos en el grupo experimental que corresponde al 91 % y 79 centavos en el grupo control que corresponde al 79 %. Estos resultados suben el margen de rentabilidad para el productor porcino.

5.2. RECOMENDACIONES

Suministrar el Probiótico *Lactobacillus acidophilus* en cerdos lactantes en dosis de 7 mL de leche con 2.50×10^5 ppm de lactobacilos, que según lo comprobado se obtuvieron resultados positivos para los productores porcinos.

Realizar más investigaciones sobre el mismo tema, en cuanto al aumento de la cantidad de probiótico suministrado a cada animal.

En la relación costo – beneficio del producto se recomienda su uso ya que se obtuvo mejor utilidad por cerdo vendido comparada con la inversión del costo del mismo.

VI. DISCUSION

Los resultados de la presente investigación muestran un efecto positivo de la administración de *L. acidophilus* en dosis 7 mL y una concentración de 2.50×10^5 UFC, sobre la ganancia diaria de peso (356.21 g). En un trabajo realizado en Santo Domingo (Ecuador) utilizando el tratamiento probiótico T2, que contiene las cepas *Lactobacillus Casei*, *Lactobacillus rhamnosus* GG y *Lactobacillus Acidophilus*, el promedio general de la ganancia de peso diaria de los lechones de la raza Landrace x Pietrain fue de 188 g. Londoño. E. A (2012).

En otro estudio realizado en Latacunga (Ecuador) en el que se empleó la cepa *L. salivarius* C65, el resultado del incremento de peso de los cerditos durante la etapa de lactancia fue de 250 g. Rondón. A.J (2013)

En relación a la presencia de diarreas, el presente estudio muestra que no existió relación estadísticamente significativa entre esta variable y la administración de *L. acidophilus* en ninguno de los grupos en estudio (incluido el grupo control), lo cual coincide con los resultados obtenidos en el trabajo antes mencionado, en el cual sin embargo, si se evidenciaron diferencias en la presentación de diarreas entre el grupo control y los grupos a los cuales se les administró el probiótico, estando la presencia de diarreas en los lechones de este estudio muy ligada a problemas diarreicos presentados en las madres.

Rondón. A.J (2013) obtuvo resultados favorables con ausencia de diarreas desde la primera hasta la quinta semana en el grupo tratado con *L. salivarius*, pero si presentó cerditos con diarreas durante los primeros siete días, momento en el que aún no habían comenzado a consumir el biopreparado, mientras que el grupo control mostró mayor número de cerditos con diarreas, de manera repetitiva durante los primeros 28 d.

La mortalidad general en el presente trabajo fue del 20 %. Las causas de muerte general fueron por diarreas (14.29%), aplastamientos por parte de las madres (35.71%), hipotermia (28.57%) y causas desconocidas (21.43%). La deficiencia en la infraestructura y fallas en el manejo de la explotación contribuyeron a la alta mortalidad en el presente estudio; en el estudio mencionado anteriormente se determinó en relación con la mortalidad, que no se presentaron muertes en ninguno de los tratamientos. Rondón. A.J (2013)

VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en granjas porcinas de productores localizados en el cantón Milagro, provincia del Guayas, vía Milagro- Virgen de Fátima Km 6, sector El Paraíso, cuyo objetivo fue determinar el efecto de la utilización de probiótico *Lactobacillus acidophilus* en la dieta alimenticia de cerdos durante la fase de lactancia.

Se utilizaron 7 grupos: experimental y control cada grupo tuvo 10 animales lo que dio un total de 70 lechones, desde el segundo día de nacidos, hasta el destete normal a los 28 días de edad.

Los tratamientos experimentales fueron los siguientes: dos niveles de concentración de *L. acidophilus*, diluidos en leche pasteurizada a 34 °C y tres cantidades de suministro de la leche con lactobacilos, en dos tomas por día. Se utilizó *L. acidophilus*, con 50 millones de unidades formadoras de colonias (UFC), de la marca comercial FD-DVS nu-trish® LA-5®, de la firma comercializadora CHR-Hansen (2011).

El promedio final de ganancia diaria de peso fue mejor en los grupos experimentales frente al control, grupo experimental 356.21 y grupo control 328.63.

La conversión alimenticia fue mejor en los grupos experimentales frente al grupo control, grupo experimental 3.67 y grupo control 3.92

En lo que se refiere al análisis económico se evaluaron los costos de producción, se la comparo con el precio del cerdo en pie y se estimó la relación costo – beneficio. Que fue de \$ 1.91 el grupo experimental y de \$ 1.79 el grupo control, estos datos se interpretan que por cada dólar que se invierte se gana 91 centavos en el grupo experimental y 79 centavos en el grupo control.

En la presente investigación, existen resultados favorables en el promedio de ganancia de peso para los animales que consumieron 7 mL de leche con 2.50×10^5 ppm de lactobacilos.

VII. SUMMARY

The present work was carried out in pig farms of producers located in the canton of Milagro, province of Guayas, via Milagro-Virgen de Fátima Km 6, sector El Paraíso, whose objective was to determine the effect of the use of probiotic *Lactobacillus acidophilus* in the diet Of pigs during the lactation phase.

Seven groups were used: experimental and control each group had 10 animals which gave a total of 70 piglets from the second day of birth to normal weaning at 28 days of age.

The experimental treatments were as follows: two levels of *L. acidophilus* concentration, diluted in pasteurized milk at 34 ° C and three amounts of milk supply with *lactobacillus*, in two intakes per day. *L. acidophilus* was used with 50 million colony forming units (CFU) under the tradename FD-DVS nu-trish® LA-5® from the trading company CHR-Hansen (2011).

The final average daily gain weight was better in the control experimental groups, experimental group 356.21 and control group 328.63.

The feed conversion was better in the experimental groups compared to the control group, experimental group 3.67 and control group 3.92

Regarding the economic analysis, the production costs were evaluated, compared with the price of the standing pig, and the cost - benefit ratio was estimated. That was \$ 1.91 for the experimental group and \$ 1.79 for the control group, these data are interpreted that for every dollar invested it earns 91 cents in the experimental group and 79 cents in the control group.

In the present investigation, there are favorable results in the average gain of weight for the animals that consumed 7 mL of milk with 2.50×10^5 ppm of *lactobacillus*.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Abigail Murillo Cruz, O. G. (26 de abril de 2015). *bmeditores.mx*. Obtenido de <http://bmeditores.mx/aprendiendo-mas-acerca-del-cuidado-de-la-diarrea-en-cerdos-lactantes/>
- Anderson, D., & Rings, M. (2008). *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice*. Estados Unidos: Elsevier Health Sciences.
- Arias, A. (2006). *Agroindustria y competitividad: estructura y dinámica en Colombia*. Bogotá: IICA Biblioteca Venezuela.
- Astiasarán, I. (2003). *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Ávila, J. (2011). *Estudio de Potenciales Cepas Probióticas en Alimentación Animal*. Barcelona: Editorial Academica Española.
- Azcárate, M. (2013). *Geografía de Europa*. Madrid: Editorial UNED.
- Barioglio, C. (2004). *Diccionario de producción animal*. Córdoba: Brujas.
- Bello, J. (2012). *Jamón curado: Aspectos científicos y tecnológicos*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Bernardos, J., Hernández, M., & Santamaría, M. (2014). *HISTORIA ECONÓMICA*. Madrid: UNED.
- Bradley, T. (2013). *Animales extraños*. California: Teacher Created Materials.
- Blanch A. 2015. Aplicación de probióticos, prebióticos y simbióticos en porcino. Aditivos, Nutrinews, Junio-julio, 8p. Disponible en: <http://nutricionanimal.info/download/0615-blanch-pre-probioticos&simbioticos-porcino.pdf>
- Cabrera, R. (2007). *Tierra y ganadería en Guanacaste*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de CR.
- Calañas, A., Fernández, J., & Guzmán, C. (2012). *Soporte nutricional en el enfermo con cirugía de estómago y esófago*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Caravaca, F. (2005). *Bases de la producción animal*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Carraway, R. (2012). *Cerdos de Granja*. New York: Gareth Stevens Publishing.
- Childs, L. (2010). *The Joy of Keeping Farm Animals: Raising Chickens, Goats, Pigs, Sheep, and Cows*. New York: Skyhorse Publishing Inc.
- Chover, A. (2011). *Medicina Ortomolecular*. Alicante: ECU.

CHR-Hansen. 2011. Ficha técnica de conservación y utilización de *Lactobacillus acidophilus* FD-DVS nu-trish® LA-5®. Información del producto. 4p. Disponible en: www.chr-hansen.com

Cino D. 2007. La economía en la producción de pastos y forrajes: indicadores económicos y financieros. Folleto científico. Editorial EDICA, ICA, La Habana, Cuba, 38p.

Cock, J. (1989). *La yuca nuevo potencial para un cultivo tradicional*. Colombia: CIAT.

Colles, C. (2016). *Anatomía del caballo*. Barcelona: Editorial HISPANO EUROPEA.

COMUNIDAD ANDINA 2016. Reconversión productiva de la agricultura. Informe final 116p. Disponible en: http://www.comunidadandina.org/Upload/20116616820libro_agricultura.pdf

Contreras, A. d., Martínez Bautista, N., Amaro Gutierrez, R., Aguirre Acevedo, F., & Angulo Morales, S. (diciembre de 2008). *Manual de evaluación de la unidad de producción porcina*. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Aspectos%20productivos/Manual%20de%20evaluacion%20de%20la%20unidad%20de%20produccion%20porcina.pdf>

Darwin, C. (2008). *La variación de los animales y las plantas bajo domesticación*. México: CSIC.

Díaz, M. (2007). *Convivir con el síndrome del intestino irritable*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.

Dolors, M. (2009). *Dietética antiaging y anticáncer*. España: Ediciones Díaz de Santos.

Duque, J. (2010). *Biotecnología*. España: Netbiblo.

Dyce, W. (2015). *Anatomía veterinaria*. New York: El Manual Moderno.

Enriquez, T. (2006). *100 Consejos Antiedad*. Barcelona: Amat.

Espejo, R. (2006). *Granjas porcinas y medio ambiente*. México: Plaza y Valdes.

Figueroa, V. (1997). *Tratamiento y Utilización de Residuos de Origen Animal, Pesquero y alimenticio en la alimentación animal*. La Habana: Food & Agriculture Org.

Forbes, B. (2009). *Diagnostico Microbiologico*. Madrid: Panamericana.

Fournier, N. (2012). *Diarrea y estreñimiento. Papel de probióticos y prebióticos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Fuenmayor, F. (2009). *Come Sano y Sencillo Para ser mas Feliz*. Madrid: Entrelineas Editores.

- García, E. (2006). *Lengua en tiempo: sabores buenos, malos y feos*. Puerto Rico: Isla Negra Editores.
- Garófalo, F. (2011). *Monovolumen intensivo porcino*. Barcelona: Eduvim.
- Gasa, J. (2015). *Iniciación a la producción y manejo del ganado porcino*. Barcelona: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Gibbs, M. (2014). *Los Cerdos / Pigs*. New York: The Rosen Publishing Group.
- Gil, A. (2010). *Preelaboración y conservación de alimentos*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Giraldo, C. (septiembre de 2009). *moratalidad pre destete*.
- Giraldo C. J., Narváez S. W. y Díaz L. E. 2015. Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Revista Biosalud*, 14 (1): 81-90. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v14n1/v14n1a09.pdf>
- Goligorsky, L. (2008). *Gastronomía : todo lo que debería saber*. Barcelona: Ediciones Robinbook.
- Gómez, R. (2007). *Cria y aprovechamiento del cerdo*. París: MAXTOR.
- González, H. C., & Jeffrey Whyte, A. (febrero de 2005). *Manual d eproduccion porcicola*. porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf
- Gutierrez, M. D. (2010). Bienestar Animal. *REDVET*, 7.
- González S. L. F. 2015. Implementación de probióticos y prebióticos en la dieta de lechones en fase de precebo. Tesis de Ingeniero en Zootecnia. Corporación Universitaria Lasallista, Antioquia, Colombia. 21p. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1495/1/implentacion_prebioticos_pr obioticos_dieta_lechones_fase_pre.pdf
- Guevara J. 2011. Probióticos en Nutrición Animal. Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos (SIRIVS), Perú. 11p. Disponible en: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_guevara_probioticos.pdf
- Hernández, M. (2006). *Expansión fundacional y crecimiento en el norte dominicano* . Santa Cruz de Tenerife: Ediciones IDEA.
- INAMI. 2015. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Registros de la estación agrometeorológica del ingenio azucarero “Valdez”. Anuario meteorológicos. Boletín climatológico. Cantón Milagro, Guayaquil, Ecuador.
- INEC. 2013. Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) y Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) en: Compendio estadístico. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador. 92p.

- Ivanovich, S. (2007). *Historia de Roma*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Jaramillo, C. (2006). *Soya (glycine Max (l.) Merril" Alternativa Para Los Sistemas de Produccion*. Colombia: Corpoica.
- Jay, S. (2012). *Inseminación Artificial en El Ganado Porcino*. Madrid: EAE.
- Jimenez, F. (2014). *Memoria Del Iv Congreso Internacional de Regeneración Tisular*. Madrid: Editorial Visión Libros.
- Junger, A. (2014). *El método CLEAN para el intestino*. USA: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Jurado, H., Ramírez, C., & Bolívar, G. (2011). *Bacterias Lácticas Probióticas en Alimentación de Suinos en Levante*. Barcelona: Académica española.
- King, M. (2012). *Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its use to Improve Beef Production*. Toulouse: Springer Science & Business Media.
- Lewis, S. (2013). *Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica*. Brasil: Elsevier Brasil.
- Ljungh, A., & Wadstrom, T. (2009). *Lactobacillus Molecular Biology*. Suiza: Horizon Scientific Press.
- Lorenz, M. (2010). *Handbook of Veterinary Neurology*. Missouri: Elsevier Health Sciences.
- Londoño, E. A (2012). Evaluación de dos probióticos, elaborados a partir de leche fermentada y cepas bacterianas aisladas sobre los parámetros productivos de lechones de raza landrace x pietrain en la carrera de ingeniería en ciencias agropecuarias, Santo Domingo. Sangolquí: Ecuador
- Madrid, J., & Madrid, A. (2006). *Conoce los nuevos alimentos, tú puedes*. Madrid: Arán.
- Mahan, K., Escott, S., & Janice, R. (2012). *Krause Dietoterapia*. Washington: Elsevier España.
- Martínez, A., & Moreno, J. (2014). *Perspectivas antropológicas sobre guinea ecuatorial*. Madrid: UNED
- Martínez, J. (2007). *El modelo de la ganadería extensiva y la destrucción de los bosques*. Panamá: Univ Panamá.
- Martínez, U. (2010). *Historia de la antropología*. Madrid: UNED.
- Morcillo, G., Cortés, E., & García, J. (2013). *Biotechnología y alimentación*. Madrid: UNED.
- Moyad, M. (2013). *Mayor bienestar para los pacientes con cancer prostatico*. Estados Unidos: Spry Publishing.

Ordoñez, S., Díaz, E., & Orviz, P. (2007). *Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial*. Asturias: Universidad de Oviedo.

Ortíz, W. (2001). *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción*. Italia: Food & Agriculture Org.

Palacios J. y Rosero D. 2014. Análisis de las condiciones climáticas registradas en el Ecuador continental en el año 2013 y su impacto en el sector agrícola. Estudios e investigaciones meteorológicas. INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Ecuador, 28p.

Paz, D. (2009). *Estructura agraria boliviana*. Bolivia: Plural Editores.

Peinado, B., Calvo, P., & Gómez, C. (2014). *ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LA VIDA ACTIVA*. Madrid: UNED.

Peña, V. (2010). *Tratado General de Carnes*. Madrid: Editorial MAXTOR.

Pierce, B. (2009). *Genética: Un enfoque conceptual*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Platero, E. (2012). *Soporte nutricional en la enfermedad inflamatoria intestinal*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Ramírez, R., Alonso, M., Mota, D., Lemus, C., & Escobar, I. (2008). *Historia del cólera porcino*. México: Univ. Autónoma de Nayarit.

Rendón, D., & Ramírez, J. (2014). *Feria de Ganados & Planta de Beneficio de Medellín*. Antioquia: Luis Fernando Gil Monsalve.

Reverte, J. (2013). *Antropología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia.

Reyes, M., Aristizábal, G., & Leal, F. (2006). *Neumología Pediátrica/ Pediatric Neumology*. Bogotá: Ed. Médica Panamericana.

Rodrigo, L. (2008). *Tratamiento de las enfermedades digestivas*. Madrid: Panamericana.

Rodríguez, J. (2008). *Microorganismos y salud: Bacterias lácticas y bifidobacterias probióticas*. Madrid: Complutense.

Rodríguez, M. (1994). Bacterias productoras de ácido láctico: efectos sobre el crecimiento y la flora intestinal de pollos, gazapos y lechones. Universidad Complutense de Madrid

Román, D., Bellido, D., & García, P. (2012). *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Romero, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana*. Buenos Aires: Panamericana.

- Rondon, A., Yurien, O., Arteaga, F., & Laurencio, M. (2013). Efecto probiotico de *Lactobacillus salivarius* C65 en indicadores productivos y de salud de cerdos lactantes. *Revista Cubana de Ceincia Agricola*, 8.
- Salguero, M. (2007). *Pueblos y geografías*. Costa Rica: EUNED.
- SAS. 2013. User's guide: Statistics. vw 9.3. De SAS Institute. INC. Cary. N.C. USA.
- Gargano A., Saldungaray M., Aclúriz M. 1997.
- Sánchez, R. (2014). *Disfunciones reproductivas en verracos de centros de inseminación artificial*. Madrid: Editorial Visión Libros.
- Saporta, I. (2013). *Comer puede matar*. España: Penguin Random House Grupo Editoria.
- Schoffro, M. (2016). *El milagro probiótico (Colección Vital)*. México: Penguin Random House Grupo Editorial México.
- Shimada, A. (2009). *Nutricion animal*. México: Editorial Trillas Sa De Cv.
- Silva, F. (2014). *Aislamiento y caracterización de Lactobacillus spp*. Chile: Universidad Chile.
- Suárez J. E. 2015. Microbiota autóctona, probióticos y prebióticos. *Nutrición Hospitalaria*. Supl.1 (31): 3-9. Disponible en: http://www.sepye.es/pdf/nutricion_hospitalaria_vol31_febrero_2015.pdf
- Tizard, I. (2009). *Immunología veterinaria*. Texas: Elsevier Health Sciences.
- Toldrá, F. (2008). *Dry-Cured Meat Products*. Valencia: John Wiley & Sons.
- Usón, J. (2013). *Research and Training 2013*. Prov. Cáceres: CCMI.
- Valderrama, P., & Muñoz, L. (2004). *Granja integral autosuficiente: manual*. Bogotá: Editorial San Pablo.
- Valessert, A. (2010). *Cria y aprovechamiento del cerdo : salchichería*. París: Editorial MAXTOR.
- Velásquez, J. (2003). *Guía para la cría, manejo y aprovechamiento sostenible de algunas especies*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Vélez, Y. (2009). *Ayudar a los niños a tener una vida Sana*. Carolina del Norte: Lulu.
- Ventanas, J. (2012). *Jamón Ibérico y Serrano. Fundamentos de la elaboración y de la calidad*. Madrid: Paraninfo.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Especificación del producto



nu-trish® LA-5®

Especificación de producto

Forma: Freeze-dried DVS
Nº producto: 706152
Composición del cultivo: Lactobacillus acidophilus

Rendimiento	Especificación
Recuento celular total cfu/g	$\geq 1E+11$
pH 12h, 40 °C, 0.0025% Inoculación	4.9 - 5.4

Los contaminantes son analizados y controlados en una combinación adecuada de muestras del ambiente, del proceso o de los productos. El sistema de análisis está basado en los principios APPCC como indica la norma ISO 27205 / IDF 149:2010 para garantizar que los productos cumplen con las especificaciones siguientes

Pureza	Especificación
Bacterias no ácido lácticas cfu/g	<500
Levaduras y mohos cfu/g	<10
Enterobacterias cfu/g	<10
Estafilococos coagulasa-positivos cfu/g	<10
Listeria monocytogenes	Ausente en 25 gr
Salmonella spp.	Ausente en 25 gr

Almacenamiento y caducidad: Ver etiquetas y envase del producto

Anexo 2. Hoja de Registro

Tabla de Pesos (g)											
25 g	Amarillo 3 mL										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										
	Rojo 5mL										
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										
	Azul 7mL										
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										
15 g	Negro 3mL										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										
	Fucsia 5 mL										
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										
	Anaranjado 7 mL										
	2 días										
	7 días										
	14 días										

	21 días										
	28 días										
	Testigos										
	2 días										
	7 días										
	14 días										
	21 días										
	28 días										

Anexo 3. Fotos



Figura 1. Pesaje en gramos de probióticos



Figura 2. Balanza en gramos (0,001g)



Figura 3. Asistencia a parto de cerda



Figura 4. Identificación de lechones



Figura 5. Pesaje de lechones



Figura 6. Preparación de dosis para suministro oral del probiótico.



Figura 7. Suministro del probiótico vía oral



Figura 8. Suministro de dextrano con hierro al 10% más vitamina B12



Figura 9. Observación de suministro de leche materna uniformemente.



Figura 10. Supervisión de tutor



Figura 11. Pesaje de lechones a la segunda semana



Figura 12. Camada de lechones recién nacidos



Figura 13. Camada de lechones alimentados con el probiotico



Figura 14. Camada de lechones



Figura 15. Camada de lechones



Figura 16. Camada de lechones



Figura 17. Presencia de diarreas



Figura 18. Visita del tutor



Figura 19. Visita del tutor



Figura 20. Visita del tutor



Figura 21. Asistencia cada 12 horas



Figura 22. Castración de lechones a los 28 días



Figura 23. Los colaboradores de este trabajo