

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONÓMICA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



**“EVALUACIÓN DE SALGARD SOBRE LOS PARÁMETROS
REPRODUCTIVOS EN CERDAS PRIMERIZAS DE RAZA YORKSHIRE”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

AUTORA: DIANA MARICELA AREVALO BUENAÑO

Cevallos – Ecuador

2015

**“EVALUACIÓN DE SALGARD SOBRE LOS PARÁMETROS
REPRODUCTIVOS EN CERDAS PRIMERIZAS DE RAZA YORKSHIRE”**

APROBADO POR:



Ing. Mg. Ricardo Guerrero

Tutor



Dr. Roberto Almeida

Asesor de Biometría

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



.....
Ing. Agr. Mg. Giovanni Velástegui
Presidente del tribunal de calificación



.....
Dr. Roberto Almeida
Miembro del tribunal de calificación



.....
Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay
Miembro del tribunal de calificación

DERECHO DEL AUTOR

Presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura y guía, según las normas de la universidad sin abuso.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial ni plagio.

Sin perjuicio de ejercer de mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis o parte de ella.

.....

DIANA MARICELA ARÉVALO BUENAÑO

CI. 180366795-3

AUTORIA

Los criterios contenidos en el trabajo de investigación: **“EVALUACIÓN DE SALGARD SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN CERDAS PRIMERIZAS DE RAZA YORKSHIRE”**. Como también en los contenidos, ideas, criterios, condiciones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este Proyecto de Investigación de Grado.

Ambato,

Autora:

.....
DIANA MARICELA AREVALO BUENAÑO

DEDICATORIA

A mi hija Camila fuente de inspiración, lucha continua en mi formación académica, con único el objetivo de brindarle un mejor futuro, a mis padres Manuel Arévalo, Martha Buenaño quienes con su apoyo han permitido que cumpla mi anhelo de preparación profesional, gracias a su dedicación al cuidado de mi nena he logrado mi meta como es la culminación de la carrera universitaria. Sin olvidar dar gracias al todo poderoso mi Dios que al brindarme todas sus bendiciones me ha permitido continuar con todo este proceso educativo.

A mi hermana Marcia por ser ejemplo de superación, dedicación y mi más grande apoyo para seguir adelante, a mi hermana menor Joselyn Arévalo a Diego Gavilanes los cuales con su cariño, amor y su gran apoyo me supieron impulsar para alcanzar mi objetivo planteado.

A mi querida abuelita María Delia Real (+) que con su amor apoyo incondicional ha permitido que se plasme este logro a quien doy gracias por amarme, apoyarme y a quien llevaré en mi corazón toda mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi amado DIOS por haberme regalado la vida y permitirme luchar por mis sueños y alcanzar mis objetivos y metas propuestas y ser el guía en mi vida permitiéndome equivocarme como ser humano y lograr enmendar mis errores y ser mejor persona.

A mis profesores muchas gracias por brindarme parte de sus conocimientos e inculcarme con sus buenos consejos para la vida diaria, en especial un agradecimiento al Ing. Mg. Ricardo Guerrero e Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay, entes fundamentales para el desarrollo de la presente investigación.

Al Dr. Rómulo López y esposa propietarios de la Granja Santa Terecita donde gentilmente me abrieron las puertas para poder realizar mi investigación y fueron las guías también en el trabajo de campo realizado.

En general a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron para que mi meta sea culminada con éxito un agradecimiento infinito de todo corazón mil gracias.

RESUMEN EJECUTIVO

En la Granja Santa Teresita ubicada en la Parroquia Santa Rosa, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua se estudió el efecto de tres niveles de Salgard (0,1%, 0,2%,0,3%) adicionado en el alimento y suministrado durante la etapa de gestación a cerdas primerizas de raza Yorkshire los mismos que fueron comparados con un tratamiento control. Estos tratamientos fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar (DCA), y se tomaron diferentes mediciones de variables productivas y reproductivas durante 120 días de experimentación, determinándose los mejores promedios en el tamaño de camada al nacimiento en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta de gestación, alcanzando promedios de 14,50 y 14,00 lechones/camada al nacimiento respectivamente. Por otro lado los mayores promedios en el peso de camada al nacimiento fueron determinados en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta, obteniendo promedios de 19,85 y 19,65 Kg respectivamente. Así mismo en el análisis de rentabilidad se determinó el beneficio en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta, estableciéndose indicadores de 1,28 y 1,27 USD respectivamente. Por lo anteriormente expuesto se recomienda utilizar de 0,1 a 0,2 % de Salgard en la dieta de cerdas gestantes, ya que en la presente investigación se determinaron resultados satisfactorios desde el punto de vista, productivo y económico.

ÍNDICE

CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. GENERAL	5
1.4.2. ESPECÍFICOS	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO E HIPOTESIS	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	7
2.2.1. ÁCIDOS ORGÁNICOS.....	7
2.2.1.1. Uso de ácidos en la alimentación de cerdos	7
2.2.1.2. Compuesto de ácidos orgánicos (Salgard).....	10
2.2.2. ENFERMEDADES GASTROENTÉRICAS EN CERDAS REPRODUCTORAS.	11
2.2.2.1. Salmonelosis entérica	11
2.2.2.2. Ileítis proliferativa porcina	14
2.2.2.3. Disentería hemorrágica porcina (DHP)	16
2.2.3. MANEJO Y ALIMENTACIÓN DE LA CERDA GESTANTE	18
2.2.3.1. Requerimientos nutricionales	19
2.2.3.2. Energía.....	20
2.2.3.2. Proteína.....	21
2.2.3.4. Minerales	21

2.2.3.5. Aditivos	22
2.2.3.6. Sistemas de alimentación.....	22
2.2.3.7. Uso de alimento balanceado	22
2.2.3.8. Uso de una sola etapa.	24
2.2.3.9. Uso de dos etapas.	25
2.2.3.10. Uso de tres etapas.	25
2.2.4. RAZA DE CERDAS DESTINAS PARA MADRES	26
2.2.4.1. Large White o Yorkshire	26
2.3. HIPÓTESIS.....	28
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTEISIS	28
2.4.1. VARIABLES INDEPENDIENTE	28
2.4.2. VARIABLES DEPENDIENTES	28
2.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	29
CAPITULO III	30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.1.1. ENFOQUE	30
3.1.2. MODALIDAD	30
3.1.3. TIPO DE INVESTIGACION.....	30
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO	30
3.2.1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS	30
3.2.2. DESCRIPCION DE RECURSO ANIMAL.....	31
3.4. FACTORES DE ESTUDIO.....	31
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	32
3.6. TRATAMIENTOS	32
3.7. DISEÑO O ESQUEMA ADEVA.....	32
3.8. ESQUEMA DE CAMPO.....	32

3.9. DATOS TOMADOS	33
3.9.1. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	33
3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.10.1. MATERIALES.....	33
3.10.1.1. Materiales de campo.....	33
3.10.2. MÉTODOS.....	34
3.10.2.1. Selección de las hembras de raza Yorkshire.	34
3.10.2.2. Consumo de Alimento.....	34
3.10.2.2. Preparación del balanceado	34
3.10.2.3. Control sanitario	35
3.10.2.4. Manejo de la Maternidad.....	35
3.10.2.5. Toma de datos.....	36
CAPÍTULO IV	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN	37
4.1.1. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE CERDAS YORKSHIRE PRIMERIZAS TRATADAS CON DIFERENTES NIVELES DE SALGARD.....	37
4.1. 1.1. Tamaño de camada al nacimiento	37
4.1. 1.2. Peso de la camada al nacimiento	39
4.1.1.3. Peso de lechones al nacimiento	40
CAPÍTULO V.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. CONCLUSIONES	44
5.2. RECOMENDACIONES.....	44
CAPÍTULO VI.....	45
PROPUESTA	45
6.1. TÍTULO	45

6.2. FUNDAMENTACIÓN	45
6.2.2. MANEJO DE LOS ALIMENTOS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN	46
6.2.3. USO DE ACIDOS ORGANICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS	47
6.2.3.1. Niveles de los ácidos a utilizarse en piensos	48
6.2.3.2. Control de contaminación bacteriana	49
6.2.3.3. Control de contaminación fúngica.....	49
6.3. OBJETIVOS	50
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	50
6.5. ELABORACIÓN DE UN POES	51
6.5.1. POES PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES	51
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modalidad de Transmisión.....	12
Figura 2. Cuadros Clínicos y Lesiones Producidos por <i>L. Intracellularis</i>	15
Figura 3. Tamaño de Camada al Nacimiento	38
Figura 4. Peso de la Camada al Nacimiento.....	40
Figura 5. Peso de Lechones al Nacimiento.	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagnóstico Diferencial de los Procesos Entéricos en Cerdos En Cebo	18
Tabla 2. Componente De La Ganancia De Peso Durante La Gestación	19
Tabla 3. Efecto de la alimentación en la Gestación Sobre la Concentración de Pg_2	23
Tabla 4. Efecto del Consumo de Alimento Sobre el Peso del Lechón al Nacimiento	26
Tabla 5. Efecto del Peso al Nacer Sobre la Supervivencia de los Lechones	26
Tabla 6. Operacionalización de las Variables.....	29
Tabla 7. Condiciones Meteorológicas	31
Tabla 8. Tratamientos	32
Tabla 9. Adeva.....	32
Tabla 10. Alimento Balanceado para cerdas en Gestación.....	34
Tabla 11. Núcleo (Ralco Nutrition)	35
Tabla 12. Tamaño de la Camada al Nacimiento.....	38
Tabla 13. Peso de la Camada al Nacimiento.	39
Tabla 14. Peso De Lechones al Nacimiento.	41
Tabla 15. Análisis De Rentabilidad.....	43

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN

“Evaluación de Salgard sobre los parámetros reproductivos en cerdas primerizas de raza Yorkshire”

1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*), es la especie animal cuyas bondades han sido apreciadas por el hombre desde tiempos inmemoriales. Se considera que es una de las especies con mayor potencial carnívor, siendo la más consumida en el mundo, de acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario levantado en el año 2000 indica que existían alrededor de 1,5 millones de porcinos. La producción anual de carne a la canal estimada es de 82 mil toneladas métricas, esto implica que el consumo per cápita de carne de cerdo es de 6,8 kilogramos por persona al año, la población directamente vinculada al sector porcícola, en fincas dedicadas a la producción industrial, bordea las 24 mil personas; mientras que indirectamente se benefician de esta actividad cerca de 50 mil personas (Censo Nacional Agropecuario 2000).

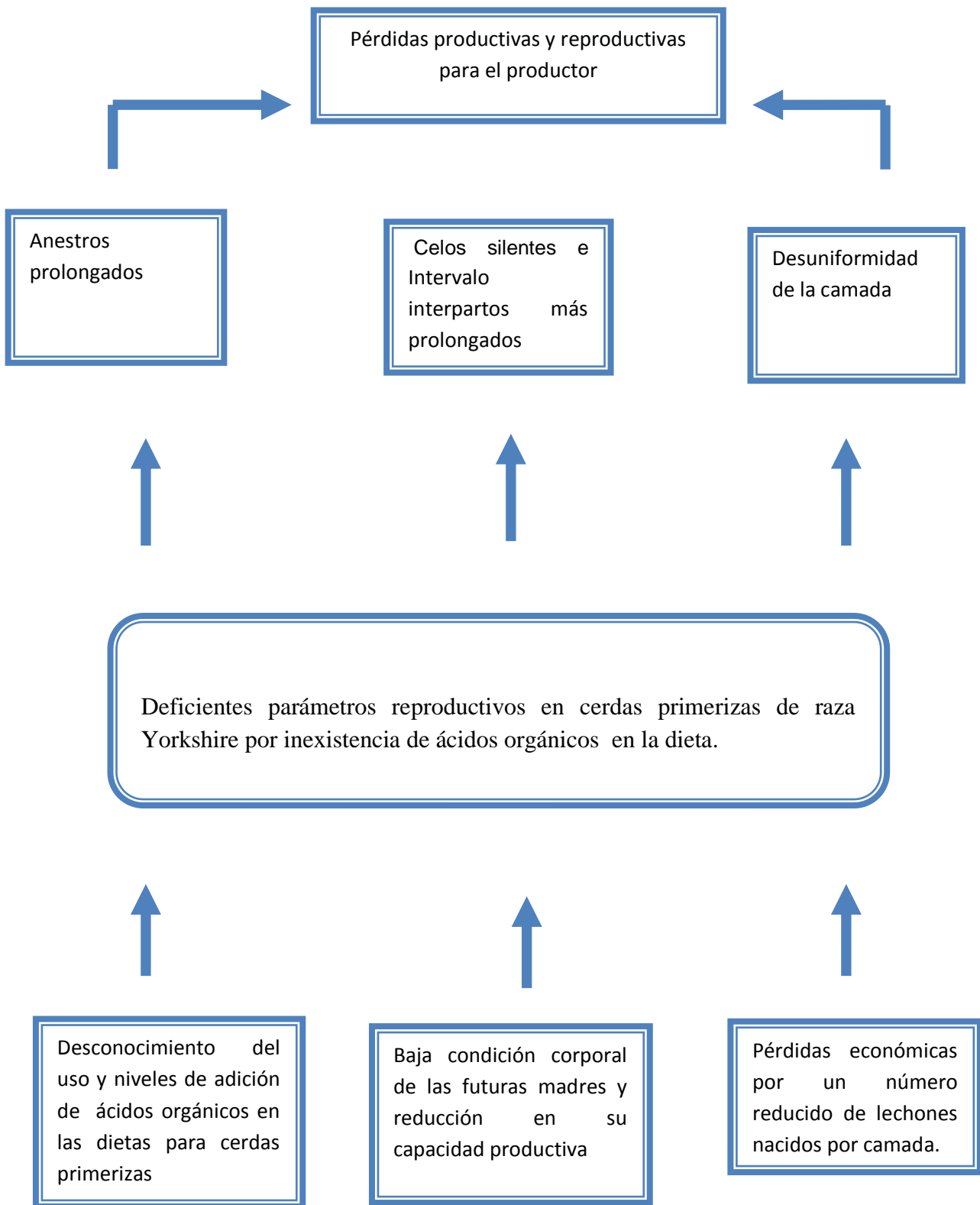
Una producción eficiente de un hato reproductor depende de factores como: manejo, salud, alimentación y genética. Así mismo, para obtener el máximo potencial reproductivo, es necesario desarrollar un programa de mejoramiento y un plan de alimentación de acuerdo a las necesidades de producción. Así, la alimentación debe verse como el conjunto reemplazo - gestación - lactación y no cada etapa por separado. Cualquier alteración en una de esas etapas puede afectar los rendimientos futuros de la madre y sus camadas.

El éxito en la productividad y longevidad de una cerda adulta depende principalmente del manejo y la alimentación durante su período de reemplazo. Normalmente problemas reproductivos como son bajo tamaño y peso de la camada al nacimiento, períodos abiertos largos, bajos porcentajes de preñez, así como problemas en el sistema óseo son el producto de una nutrición no adecuada de energía y minerales durante la etapa de reemplazo. Esta situación se complica aún más con el desarrollo de las nuevas líneas maternas seleccionadas genéticamente para producir grandes camadas y altas producciones de leche, que necesitan

de una excelente nutrición, especialmente por el hecho de que al ser animales clasificados como muy magros, el consumo de alimento es bajo, especialmente durante la etapa de lactación (Campabadal, C. 2009).

En la actualidad, el uso de aditivos en los piensos para la alimentación en cerdos se utilizan con diversas finalidades tales como: promotores de crecimiento, bactericidas, antifúngicos, acidificantes, antioxidantes entre otros, la utilización de ácidos orgánicos (SALGARD) administrados en diferentes dosis en dietas para cerdas primerizas Yorkshire contribuyen con niveles energéticos necesarios para las etapas de gestación, además por sus propiedades bacteriostáticas y bactericidas ya mencionadas evitar la colonización de las bacterias patógenas gastrointestinales y hongos, lo que conlleva finalmente a mejorar parámetros productivos como el peso del lechón al nacimiento, número de lechones nacidos etc.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.



1.2.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se fundamenta en la existencia de problemas bacterianos en los alimentos de las futuras madres, disminuyendo así su capacidad reproductiva presentándose problemas como: la falta en la aparición del estro (celo) o en caso de preñez se presenta un deficiente número de lechones con diferencias en el peso de la camada los cuales son parámetros que influirán en las etapas de levante y finalización, en las madres se reflejan la disminución de su sistema de reserva corporal, sistema óseo, prácticamente afectando su futura capacidad reproductiva.

Existen varias alternativas terapéuticas para minimizar estos inconvenientes, con la utilización de productos tales como antibióticos, probióticos, prebióticos, extractos de plantas, ácidos orgánicos, entre otros. El uso de ácidos orgánicos tales como propiónico, fórmico, butírico, acético, etc. Presentan propiedades antifúngicas, bacteriostáticas y bactericidas. Por tal motivo la utilización de acidificantes en las dietas reduce en gran medida problemas bacterianos y protege el tracto intestinal reduciendo la proliferación, propagación y controlando selectivamente bacterias Gram-negativas patógenas (como *Salmonella*, *E. coli*, *Campylobacter*, etc.), creando un ambiente apropiado para las bacterias beneficiosas logrando un equilibrio microbiano más favorable, permitiendo desarrollar al máximo sus aptitudes productivas disminuyendo las enfermedades entéricas que afectan la producción y la reproducción en las cerdas primerizas.

Si mantenemos una buena condición corporal a base de la adición de ácido propiónico butírico, acético (Salgard) conjuntamente con el buen manejo podemos disminuir la presencia de enfermedades entéricas y posiblemente elevar el nivel energético en el periodo de gestación, dando como resultado un mayor número de lechones al nacimiento y mejor uniformidad de la camada. Se podría resaltar también que con el uso de estos aditivos se mejoraría parámetros reproductivos como el apareamiento de celos post-parto.

En la actualidad, no existen investigaciones realizadas que permitan evaluar los parámetros reproductivos de cerdas en gestación con aditivos como ácidos orgánicos (Salgard), por tal razón la presente investigación constituye la base técnica y científica, que permitirá demostrar que el uso de estos aditivos en dietas para cerdas gestantes podría proporcionar mayores rendimientos productivos, reproductivos y económicos.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

- ✓ Evaluar niveles de Salgard para mejorar los parámetros reproductivos en cerdas primerizas de la raza Yorkshire.

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Establecer el nivel adecuado de Salgard (0.1%, 0.2% y 0.3%) en cerdas primerizas de raza Yorkshire.
- Evaluar los parámetros reproductivos en las cerdas primerizas de la raza Yorkshire.
- Determinar el análisis de rentabilidad en los diferentes tratamientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPOTESIS

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Durante mucho tiempo se ha empleado como práctica rutinaria el uso de antibióticos en la dieta de cerdas gestantes. Los antibióticos más utilizados son las tetraciclinas a niveles de 50 a 100 g/ton. Numerosos trabajos de investigación han demostrado que el uso de antibióticos en cerdas gestantes aumenta el tamaño de la carnada entre 0,5 y 1,4 lechones por cerda (Campabadal, 1990), sin embargo el 28 de mayo de 1999, el Centro para el control y la prevención de enfermedades de la Comisión Europea (CDC) emitió un dictamen sobre la resistencia hacia los antibióticos. Esta comisión señalaba la necesidad de una rápida actuación a fin de reducir el uso global de los agentes antimicrobianos de una manera equilibrada en todas las áreas: medicina humana, medicina veterinaria, cría de animales y productos fitosanitarios. Por lo que deben realizarse estudios sobre los sectores más críticos (en particular la producción de cerdos y pollos de ceba) a fin de reducir a un mínimo el uso de los antibióticos para tratamientos prescritos por un veterinario y disponer de otras clases de aditivos utilizados como factores de producción. Por tal razón, en la actualidad existe una tendencia, cada vez más creciente, a la utilización de aditivos más inocuos como los ácidos orgánicos en las dietas (Gutiérrez, O. et al. 2002).

Rodríguez, P. (2000), manifiesta que la contaminación de la dieta por la presencia de hongos y mohos constituye un problema higiénico-sanitario a nivel mundial, algunos poseen la capacidad de sintetizar toxinas, las cuales son sustancias químicas, altamente peligrosas para la salud humana y animal, como son las micotoxinas, lo cual afecta el desarrollo normal de los cerdos, además de incluir baja fertilidad en las hembras, prolapsos, mortalidad embrionaria, disminución del tamaño de camada, baja calidad seminal, disminución del consumo de alimento, entre otras características.

Ante este panorama los ácidos orgánicos se utilizan como conservantes de materias primas por sus propiedades antifúngicas y antibacterianas, y como acidificantes en piensos de primeras edades, especialmente en porcinos. Los ácidos más utilizados como conservantes son el fórmico (fuerte bactericida) y el propiónico (potente antifúngico) bien puros, como sales (sódicas, potásicas, cálcicas o amónicas) o sus mezclas. Los ácidos acético, cítrico, láctico, y fumárico se usan frecuentemente para acidificar piensos de animales jóvenes. Otros ácidos de uso creciente son el benzoico, butírico, sórbico y málico, siendo muy

frecuente la utilización de combinaciones de todos ellos. Todos los ácidos combinan las propiedades conservantes y acidificantes. Los ácidos orgánicos podrían además reducir la formación de amonio en el estómago, al evitar la desaminación de los aminoácidos a este nivel. Trabajos recientes indican que la inclusión de ácidos orgánicos mejora la actividad de las enzimas exógenas, lo que contribuiría indirectamente a mejorar la digestibilidad de nutrientes tales como las proteínas a fin de mejorar los rendimientos reproductivos de las cerdas reproductoras, (Rodríguez, P. 2000). Por otro lado la acidificación del pienso aumenta la proteólisis gástrica y la digestibilidad de la proteína y de los aminoácidos. El anión ácida forma complejos con Ca, P, Mg y Zn lo que resulta en una mejora de la digestibilidad de estos minerales (Kirchgessner y Rott 1988).

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1. ÁCIDOS ORGÁNICOS

Son productos energéticos, sin contenido proteico. Se utilizan en alimentación animal por su alta digestibilidad, sus propiedades edulcorantes o su poder acidificante (ácidos orgánicos). El destino principal de los ácidos orgánicos se utiliza con el fin de controlar el crecimiento de bacterias patógenas y disminuir el pH en el tracto gastrointestinal.

2.2.1.1. Uso de ácidos en la alimentación de cerdos

Los ácidos orgánicos se utilizan como conservantes de materias primas por sus propiedades antifúngicas y antibacterianas, y como acidificantes en piensos de primeras edades, especialmente en porcino. Los ácidos más utilizados como conservantes son el fórmico (fuerte bactericida) y el propiónico (potente antifúngico) bien puros, como sales (sódicas, potásicas, cálcicas o amónicas) o sus mezclas. Los ácidos acético, cítrico, láctico, y fumárico se usan frecuentemente para acidificar piensos de animales jóvenes. Otros ácidos de uso creciente son el benzoico, butírico, sórbico y málico, siendo muy frecuente la utilización de combinaciones de todos ellos. Todos los ácidos combinan las propiedades conservantes y acidificantes. Los ácidos orgánicos podrían además reducir la formación de amonio en el estómago, al evitar la desaminación de los aminoácidos a este nivel. Trabajos recientes indican que la inclusión de ácidos orgánicos mejora la actividad de las enzimas exógenas, lo que contribuiría indirectamente a mejorar la digestibilidad de nutrientes tales como las proteínas.

2.2.1.1.1. Niveles de los ácidos a utilizarse en piensos.

Los niveles de uso práctico recomendados son 0,6-0,8% para el fórmico, 0,8-1,0% para el propiónico, 1,2-1,5% para el fumárico y hasta el 2,0-2,5% para el cítrico y el láctico. En general, el nivel de inclusión recomendado guarda una relación inversa con el peso molecular del ácido. En cualquier caso, los ácidos orgánicos son caros y niveles superiores a los recomendados pueden reducir el consumo, especialmente en animales sanos. Además, los ácidos de bajo peso molecular (caso del fórmico) se volatilizan al calentar, por lo que su uso podría ser cuestionable en piensos expandidos o extrusionados.

Como consecuencia de su alta reactividad, algunos de estos ácidos tales como el fórmico, acético o propiónico son muy corrosivos y difíciles de manejar, por lo que es frecuente encontrar en el mercado presentaciones en forma sólida, bien como sales o adsorbidos sobre una matriz inerte. Las sales tienen menor riqueza que el ácido correspondiente y, por tanto, para una actividad dada, se precisa un mayor nivel de inclusión. Asimismo, dada su menor concentración en principio activo, el contenido energético de las sales es menor. El ácido butírico, en particular, es de difícil manejo en fábricas de pienso debido en gran medida a su olor penetrante. Por ello se comercializa en forma de: 1) producto recubierto, 2) butirato sódico sobre matriz sólida y 3) ácido butírico esterificado con glicerol en forma sólida o líquida. La riqueza de estos productos es variable y oscila entre el 30 y el 85%. Problemas similares en relación con el manejo afectan a otros ácidos de bajo peso molecular, tal como el ácido fórmico. También existen preparaciones encapsuladas sobre una matriz grasa denominados “acidificantes protegidos” cuyo objetivo es que sean mayoritariamente liberados en el intestino.

Las sales de los ácidos orgánicos son más estables que los ácidos de los que proceden frente a los tratamientos térmicos y su eficacia depende de la capacidad de liberación del catión que llevan asociado. Para que las sales recuperen el potencial bactericida de su correspondiente ácido deben hidrolizarse y liberar el catión y ello requiere un relativo nivel de humedad. Las sales menos estables (amónicas) son eficaces a más corto plazo que las sales cálcicas o potásicas.

Los ácidos orgánicos son sustancias fácilmente metabolizables, con valores energéticos superiores en general al de los cereales. La mayoría de ellos son productos intermedios del metabolismo animal y, en muchos casos, productos finales de la fermentación de los hidratos

de carbono por los microorganismos. En el caso del benzoico, el ácido se combina con glicina en hígado dando lugar al ácido hipúrico que se elimina por la orina. Por ello, no hemos dado valor energético alguno a este ácido. Asimismo, el ácido fórmico participa en el metabolismo de compuestos de un carbono y eventualmente puede ser oxidado a dióxido de carbono. Su eficacia energética es por tanto más reducida que la de otros ácidos orgánicos (Chávez V. 2011).

2.2.1.1.1. Control de contaminación bacteriana

Todos los microorganismos tienen un pH óptimo de crecimiento y un intervalo de pH fuera del cual les resulta imposible proliferar. Esto se refiere al pH del medio o extracelular, ya que el pH intracelular tiene que estar necesariamente cerca de la neutralidad, incluso el de los organismos que crecen mejor a pH ácido (acidófilos).

Las bacterias entéricas, como *Escherichia* y *Salmonella* solo crecen a pH próximo a la neutralidad (neutrófilos). Dada la naturaleza logarítmica de la escala de pH, una disminución de 1 o 2 unidades (equivalen a un aumento de 10 o 20 veces en la concentración de protones) tiene un efecto drástico sobre la proliferación de microorganismos.

La tasa de crecimiento de la mayoría de las bacterias decrece a pH inferiores a 5, pero este nivel de acidez no garantiza, naturalmente, la esterilidad microbiológica: muchas bacterias pueden sobrevivir en estas condiciones durante periodos prolongados de tiempo.

Un pH extracelular muy alejado de 7 perturba el gradiente de protones, que es el principal componente de la fuerza proto – motriz, necesaria para los procesos de transporte a través de la membrana, motilidad y síntesis de ATP acoplada al proceso respiratorio. Además, el metabolismo anaerobio de bacterias se encuentra regulado por el pH del medio. El efecto de la acidificación del medio depende de la concentración y fuerza del ácido (Rodriguez P. 2000).

2.2.1.1.2. Control de contaminación fúngica

El ácido propiónico es uno de los inhibidores de hongos más efectivos que se conoce, sin embargo el uso de este ácido en estado puro es corrosivo e incluso puede causar severas quemaduras a las personas que lo manipulan.

Se ha determinado que el ácido acético es la mitad de efectivo que el ácido propionico, y, que el ácido fórmico es menos efectivo que el ácido acético. Es también eficaz inhibidor de

muchas especies microbianas a concentraciones de 0.05 – 0.1 % de ácido no disociado o disuelto, también se utilizan para evitar el crecimiento de mohos y de filamentosidades de los mismos (Roe, 2008).

2.2.1.2. Compuesto de ácidos orgánicos (Salgard)

SALGARD

Potente controlador de bacterias patógenas en los alimentos e ingredientes de piensos.

2.2.1.2.1. Características

- Potente anti-microbiano
- Controla bacterias y mohos
- Estabilizador de calor, con acción prolongada.
- Seguro, no es corrosivo
- Sin rastros de residuos en el animal

2.2.1.2.2. Especies de destino

- Aves
- Conejos
- Ganado
- Cerdos
- Avestruz
- Ovejas

2.2.1.2.3. Usos

Para el tratamiento de la alimentación animal e ingredientes de piensos para controlar selectivamente las bacterias Gram-negativas patógenas (como *Salmonella*, *E. coli*,

Campylobacter), mientras bacterias beneficiosas crean así un equilibrio microbiano más favorable.

Salgard tiene un efecto de acción prolongada que ayuda a garantizar los alimentos y mantenerlos libres de recontaminación.

2.2.1.2.4. Beneficios

Rentable control microbiano

Preserva la calidad del alimento

Previene la re-contaminación de los piensos.

Ahorro en el gasto de energía.

2.2.2. ENFERMEDADES GASTROENTÉRICAS EN CERDAS REPRODUCTORAS.

2.2.2.1. Salmonelosis entérica

2.2.2.1.1. Etiología

El género salmonella pertenece a la familia *Eenterobacteriaceae* y su hábitat fundamental se encuentra en el tracto intestinal de personas y animales. Actualmente se reconoce tres especies: *entérica*, *bongori* y *subterránea*. A su vez, la especie entérica está subdividida en seis subespecies: *entérica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *boutenae* e *india*.

Morfológicamente, el género salmonela está formado por un grupo homogéneo de bacilos Gram (-) anaerobios facultativos, móviles, con flagelos peritricos, y no formadores de esporas. Se multiplica a temperaturas que oscilan entre 7°C y a los 45°C, y puede persistir durante meses sobre sustratos orgánicos. La inactivación se hace a un pH <5 y a temperaturas que superen los 65°C.

2.2.2.1.2. Epidemiología

Los principales factores de riesgos implicados en la introducción de salmonelas en una granja libre son los animales y los piensos. Con respecto a los animales, y dado al carácter subclínico de las infecciones por *Salmonella*, es un hecho probado que la reposición o ingreso de portadores asintomáticos es uno de los principales factores de riesgo de entrada y de diseminación dentro de las explotaciones.

Las prácticas de manejo todo dentro todo fuera, el uso de mallas anti pájaros o la desratización, esta significativamente relacionadas con una menos prevalencia de infección. El tipo de suelo enrejillado es un factor protector, ya que los animales así ubicados tienen un mínimo contacto con las heces de posibles portadores o enfermos.

La falta de higiene durante los primeros días de vida de los animales (parto y posdestete) las infecciones concurrentes por *Lawsonia intracellularis*, virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino, coronavirus respiratorio porcino y virus de la influenza, así como el tratamiento con antimicrobianos durante el final de la fase de engorde, se muestran como factores que aumentan el riesgo de excreción de salmonelas.

La transmisión directa entre animales ocurre principalmente por vía oro fecal. Además, los cerdos pueden infectarse fácilmente por el contacto con aves y roedores (reservorios primarios) así como el consumo de pienso y agua contaminada. Con menor frecuencia *Salmonella* también puede diseminarse por aire a través de aerosoles y partículas de polvo (transmisión aerógena).

Figura 1. Modalidad de transmisión



Fuente: Carrasco, L. et al, (2011).

2.2.2.1.3. Cuadro Clínico

La forma clínica sintomática afecta en especial a cerdos en edades de transición y engorde y pueden manifestarse como un proceso septicémico, forma más grave asociada a *Salmonella choleraesuis*, o como un cuadro de enterocolitis aguda- crónica causada por *Salmonella thypimurium*, aunque también por otros serotipos. A veces, *S. thypimurium* induce proctitis necrotizante y estenosis rectal como manifestación adicional o secuela. Finalmente, *Salmonella typhisuis* provoca tonsilitis y linfadenitis.

Los principales síntomas de la salmonelosis entérica suelen ser diarrea profusa, fiebre elevada y deshidratación, llegando a producir una septicemia e incluso la muerte del animal. Si este sobrevive, la *Salmonella* puede quedar acantonada en varios órganos (nódulos linfáticos mesentéricos e ileocólicos, tonsilas, pulmones, ciego y colon) y eliminarse intermitentemente por vía fecal durante un periodo largo, sin que el animal muestre signo de proceso clínico. Esta fase de portador asintomático, que también puede originarse por la exposición continua de los animales a dosis infectivas bajas, se ha convertido en la forma más común de la infección.

Los principales síntomas de la forma entérica suelen ser diarrea profusa (a veces con restos de fibrina) fiebre elevada y deshidratación, llegando a septicemia e incluso a la muerte del animal.

La forma entérica de la salmonelosis se caracteriza patológicamente por una enteritis fibrinosa que puede afectar a intestino delgado (ileítis) y/o intestino grueso (tiflitis / colitis). La inflamación puede clasificarse en pseudomembranosa y difterioide.

La forma pseudomembranosa se caracteriza por el depósito de una membrana fibrina en la superficie de la mucosa que separa con facilidad de ésta.

En el caso de la inflamación difterioide de la membrana de fibrina está fuertemente adherida a la mucosa, por lo que al retirarla se arrastrará parte de la mucosa, originando la aparición de úlceras.

También es características la fuerte reacción inflamatoria en nódulos linfáticos mesentéricos y/o ileocólicos (tumefacción y edema).

La forma entérica de la salmonelosis se caracteriza patológicamente por una enteritis fibrinosa que puede afectar a intestino delgado (ileítis) y/o intestino grueso (tiflitis / colitis). La inflamación puede clasificarse en pseudomembranosa y difterioide.

2.2.2.1.4. Diagnóstico

Se basa en la presunción clínica, la observación de hallazgos post mórten y la confirmación laboratorial (diagnóstico asertivo).

En el laboratorio disponemos de distintas herramientas que nos permiten identificar a *Salmonella spp.*, de forma directa, a partir de muestras patológicas (heces, vísceras, muestras

ambientales), así como la forma indirecta, a partir de muestras serológicas. (Carrasco L, et, al. 2011).

2.2.2.2. Ileítis proliferativa porcina

Está causada por *Lawsonia intracellularis*, bacteria intracelular obligatoria. Esta bacteria provoca la rápida multiplicación de los enterocitos, su célula diana, produciendo el cuadro lesional característico.

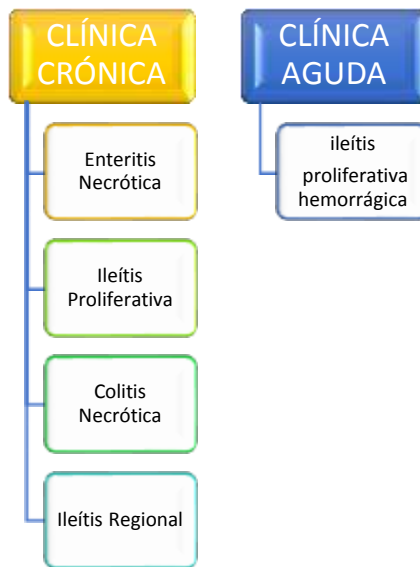
La transmisión de la bacteria es oro fecal, aunque una parte importante de la epidemiología de este agente aún permanece sin esclarecer.

2.2.2.2.1. Cuadro Clínico y Lesional

Esta enfermedad se caracteriza por tener dos expresiones clínicas: crónica y aguda. Mientras que la aguda se caracteriza por la presencia de melena, palidez de los animales y muerte súbita de individuos en buen estado de carne, la crónica presenta heces pastosas de color anormal y sobre todo alteración de los parámetros zootécnicos, como reducción del crecimiento y heterogeneidad de peso al sacrificio. El primer cuadro clínico es fácil de diagnosticar, el cuadro crónico es más inespecífico. Esto conlleva a que económicamente sea más gravosa la forma crónica que la aguda.

Del mismo modo este patógeno es capaz de producir cinco cuadros lesionales diferentes, que son: ileítis proliferativa, enteritis necrótica, ileítis proliferativa hemorrágica, ileítis regional y colitis necrótica.

Figura 2. Cuadros clínicos y lesiones producidos por *L. intracellularis*.



Fuente: Carrasco, L. et al, (2011).

2.2.2.2.2. Ileítis Proliferativa

Este cuadro lesional está asociado a la forma crónica de la enfermedad. La lesión más característica de la ileítis proliferativa es el engrosamiento de la mucosa intestinal. La mucosa presenta numerosos pliegues producto de la proliferación de los enterocitos.

2.2.2.2.3. Enteritis Necrótica

Es otro de los cuadros asociados a la forma clínica crónica de la enfermedad.

Los ganglios linfáticos mesentéricos aparecen engrosados e hiperémicos.

La superficie del intestino delgado, sobre todo de la región del íleon, aparece cubierta por una pseudomembrana amarillenta producto de la necrosis de la mucosa.

2.2.2.2.4. Ileítis Proliferativa Hemorrágica

La ileítis proliferativa hemorrágica provoca el cuadro clínico agudo de la enfermedad.

Al inicio de la enfermedad los animales mueren de forma súbita. Los cadáveres aparecen pálidos y se aprecian signos de melena.

Las lesiones de la forma aguda pueden afectar a todo el tracto intestinal. En yeyuno e íleon se aprecia el engrosamiento de la mucosa incluso a través de la serosa.

2.2.2.2.5. Ileítis Regional

Esta forma se ha descrito en los últimos años. Es el tercer cuadro lesional asociado a la clínica crónica.

La ileítis regional produce un engrosamiento muy evidente de la región del íleon, dando lugar a lo que se conoce como “intestino de manguera”. El intestino está rígido.

Al corte, el intestino aparece aumentado de consistencia y con restos de la sangre en la superficie de la mucosa.

2.2.2.2.6. Diagnóstico

Lawsonia intracellularis presenta notables dificultades para el cultivo, por ser un germen intracelular obligatorio, lo que ha llevado al desarrollo de distintos métodos que permitan complementar el diagnóstico clínico y patológico. Algunas son técnicas de tinción como la coloración Warthing – Starry, técnicas de inmunohistoquímica e inmunofluorescencia, o técnicas moleculares como PCR clásica y PCR en tiempo real. Estas últimas se pueden utilizar sobre tejidos y heces, pero habría que tener en cuenta que *L. intracellularis* se excreta de forma intermitente por lo que podemos obtener falsos negativos en el caso de las heces.

2.2.2.3. Disentería hemorrágica porcina (DHP)

Es una enfermedad infecciosa, altamente contagiosa, producida por *Brachyspira hyodysenteriae*, que afecta exclusivamente a cerdos en crecimiento, cebo y adultos y que se caracteriza por diarreas mucohemorrágicas debido a una inflamación del intestino grueso.

2.2.2.3.1. Epidemiología

El cerdo es el reservorio natural de *B. hyodysenteriae* y única especie sensible, aunque se ha aislado de aves, perros y roedores, que pueden considerarse reservorios secundarios y diseminadores de la infección. La sensibilidad es mayor en animales entre 8 y 16 semanas de vida, aunque pueden presentarse en cerdos de menor edad así como en fases finales de cebo y reproductores. El contagio, vía oral, puede ser tanto directo como indirecto, por la ingestión de materia fecal de cerdos afectados y/o portadores de portadores asintomáticos que pueden estar eliminando el microorganismo durante meses.

Habitualmente, la infección ingresa en la explotación por la adquisición de animales portadores, y posteriormente muestran un carácter marcadamente endémico con brotes

epidémicos cíclicos cada 4 – 6 semanas. Como factores predisponentes pueden actuar el estrés, cambios de alimentación, castraciones, hacinamientos y las reagrupaciones.

2.2.2.3.2. Cuadro Clínico y Lesional

Las alteraciones básicas asientan en la mucosa, consistiendo en la descamación del epitelio, dilatación de las criptas y exudación de la fibrina y moco, que conllevan una colitis y tiflitis de carácter catarral agudo en los leves y descamativa (necrosis de los enterositos) hemorragias en los graves. Si la enfermedad progresa, la lesión se torna necrótico- fibrinosa, con formación de membranas difteroides. La presencia de sangre en el colon no es constante y varía considerablemente en intensidad. La diarrea característica, siempre mucosa y en casos graves hemorrágicos, es el resultado de una mala absorción por la alteración de los mecanismos de intercambio de electrolitos y agua, que lleva a una progresiva deshidratación, ácidos e hiperpotacemia que pueden conducir a la muerte.

La diarrea es el síntoma principal, diseminándose gradualmente la enfermedad en los cerdos de 8 a 16 semanas de vida.

La presentación clínica más frecuentes es de evolución aguda – subaguda, caracterizada inicialmente por heces amarillo – grisáceo muy blanda, acompañadas o no de anorexia e hipertermia. Posteriormente, se puede observar heces más acuosas con estrías de exudado mucofirinoso, de color blanquecino, que junto con la sangre manchas los cuartos tranceros de los cerdos y el suelo de las naves. Los animales, con una evidente deshidratación, presentan emaciación y mal pelaje, adoptando una postura antiálgica como consecuencia del fuerte dolor abdominal. Son frecuentes las recidivas y las formas crónicas caracterizadas por la aparición de una diarrea muy acuosa y negruzca que recuerda a los posos de café.

2.2.2.3.3. Diagnóstico

Es fácil de sospechar aplicando un criterio clínico y patológico de campo, pero se precisan métodos laboratoriales cuando se pretende una confirmación puesto que otras espiroquetas y otros agentes también causan colitis (tabla 1) (Carrasco L et al 2011).

Tabla 1. Diagnóstico diferencial de los procesos entéricos en cerdas reproductoras

	Disentería	Espirequetosis	Enteropatía proliferativa	Salmonelosis	<i>Trichuris suis</i>
Diarrea	Mucohemorrágica	No	En casos agudos	A veces	A veces
Síndrome tífico	No	No	No	Si	Si
Intestino delgado	No	No	Proliferación	Hemorragia y necrosis	No
Colitis y / o tiflitis	Si	Si	+ / -	A veces	Si
Otros órganos	No	No	No	Hemorragia y necrosis	No

Fuente: Carrasco. L, et al., (2011).

2.2.3. MANEJO Y ALIMENTACIÓN DE LA CERDA GESTANTE

La alimentación de la cerda gestante, sea joven o adulta, debe de estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrimentos necesarios y optimizar los rendimientos productivos. El efecto negativo de una alimentación deficiente repercute en los rendimientos reproductivos dos o tres partos posteriores, dada la capacidad que tiene la madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin afectar el desarrollo prenatal de los lechones. Así, las granjas porcinas que utilizan sistemas deficientes de alimentación durante la época gestante, presentan tasas de reemplazo mayores al 50%. Además, el número promedio de partos de esas cerdas fluctúa entre los 2.5 y los 3.0 partos. El alto costo que significa el desarrollo, manejo y alimentación de una cerda de reemplazo, especialmente con los nuevos sistemas de separación por sexos y que comprenden el uso de dietas más sofisticadas, representa una fuerte inversión económica. Hollis (1993) establece que del costo total de alimentación de una porqueriza, entre un 25 y 33% se gasta por concepto de mantenimiento del hato reproductor. Colateralmente, Pond y Mancr (1984), establecen que la mayor productividad de una cerda se logra entre el tercer y quinto parto.

La alimentación excesiva durante este período, también produce un efecto negativo en los rendimientos reproductivos de la cerda. Las cerdas que son sobrealimentadas después de la monta y durante la gestación presentan una mayor mortalidad embrionaria y producen carnadas menores que las cerdas alimentadas correctamente. Además, las cerdas sobrealimentadas en la gestación y que llegan gordas al parto, sufren de una depresión en el consumo de alimento durante la lactación, resultando en una mayor pérdida de peso y de grasa dorsal.

El porcicultor que quiere obtener el máximo rendimiento productivo, deberá manejar y alimentar a una cerda adecuadamente, para reducir la mortalidad embrionaria, mejorar la

eficiencia reproductiva, aumentar su longevidad y garantizar que no haya ningún efecto negativo en el desarrollo del lechón. Una forma eficiente de alimentar a las cerdas y garantizar que no haya ningún efecto negativo en el desarrollo del lechón, es controlar su ganancia de peso y el grosor de la grasa dorsal. Hollis (1993), establece una ganancia de entre 34 y 38 kilos de peso durante la gestación. Los componentes de esta ganancia de peso se detallan en el tabla 2.

Tabla 2. Componente de la ganancia de peso durante la gestación.

COMPONENTE	Kg
Lechones 1.0 a 1.3 kg/ lechón	13.80
Membranas	2.50
Fluidos	2.00
Útero	3.20
Ubre y sangre	3.40
Ganancia de peso cerda, kg	
(primero al cuarto parto)	10 – 14
Ganancia total en gestación	34 – 48

Fuente: Hollis, G. (1993)

Existen tres factores importantes en la alimentación de las cerdas gestantes: el requerimiento de nutrimentos, el sistema de alimentación y la utilización de materias primas.

2.2.3.1. Requerimientos nutricionales

En la alimentación de la cerda gestante, los nutrimentos se utilizan para satisfacer los requerimientos de mantenimiento y de gestación. En el caso de las cerdas primerizas estos nutrimentos también se utilizan para el crecimiento. Durante la gestación el período más crítico en el requerimiento de nutrimentos es el último tercio de la gestación, donde los lechones alcanzan su máximo desarrollo prenatal. Aherne (1999) establece que los requerimientos de nutrimentos, especialmente los de energía y proteína dependen del tamaño de la cerda, de cuánto peso ganará durante la gestación y lo que necesitará para el desarrollo de la nueva carnada.

Existe una gran variedad de requerimientos de nutrimentos que han sido desarrollados por universidades y centros de investigación de países desarrollados

En el período de gestación, para obtener un máximo rendimiento reproductivo, todos los nutrimentos son importantes; sin embargo, en el balance de una dieta, se le da más importancia a los nutrimentos esenciales y que son limitantes en el alimento. Los nutrimentos más críticos son la energía, la proteína y los aminoácidos, los minerales (calcio y fósforo) y las vitaminas. Algunas explotaciones han dado por incluir también algunos aditivos.

2.2.3.2. Energía

El requerimiento energético para cerdas gestantes se puede expresar en términos de energía digestible (ED) o de energía metabolizable (EM). El requerimiento energético de las cerdas durante la preñez se ve afectado por su genotipo, por el peso de la cerda, por su ganancia durante este período y por el manejo y las condiciones ambientales (N.R.C 1988). Aherne N Kirkwood (1985), sugieren que una cerda gestante en los primeros 3 o 4 partos debe consumir y ser manejada para obtener un ganancia de peso durante la preñez de 25 kg. El aumento en peso por la placenta y otros productos de la concepción es de aproximadamente 20 kg, para hacer una ganancia total de 45 kg (Verstegen et al., 1987).

Durante la preñez el requerimiento de mantenimiento representa un 80% del total energético que necesita la cerda, un 15% se necesita para la ganancia de peso materno y un 5% para el desarrollo de la nueva carnada (Aherne, 1999). En término de valores cuantitativos, el requerimiento de energía digestible para mantenimiento fluctúa entre 4.5 y 5.5 Mcal/día, equivalente a 110 kcal/kg de peso metabólico. El requerimiento total para ganancia de peso en gestaciones de 1.2 Mcal/día, siendo 1.10 Mcal para la ganancia de la madre y sólo 0.19 Mcal/día, para el desarrollo fetal, por lo que el porcicultor deberá proporcionar entre 5.8 y 6.8 Mcal totales de energía, a fin de satisfacer todo el requerimiento energético de la gestación.

Si queremos conocer la cantidad de alimento que deberá suministrarse a esa cerda para satisfacer ese requerimiento energético, necesitaremos conocer el contenido energético de la dieta. Por ejemplo si la dieta contiene 3 Mcal/kg de energía digestible, la cantidad de alimento para satisfacer ese requerimiento de mantenimiento es de 1.69 kg/día (5.0673).

La mayoría de los experimentos han demostrado que el peso de los lechones al nacer aumenta progresivamente al incrementarse el consumo de energía durante la gestación. Pero con un consumo mayor de 6 Mcal/día, el aumento ya no es significativo. El aumento en el consumo de alimento en el último tercio de la gestación puede incrementar el peso de los lechones en 50 gramos (Crowmwell et al, 1982). Por esta razón, muchos investigadores recomiendan el consumo por etapas durante la gestación, suministrando 5.7 Mcal/día desde la monta hasta el día 75 de gestación y 8.9 Mcal/día hasta el final de la gestación.

Existe controversia en cuanto al nivel de energía que debe estar presente en el alimento de gestación, aunque los valores fluctúan entre 3.0 y 3.4 Mcal/kg. Lo importante es garantizar el consumo diario de energía según el peso de la madre, y relacionar el contenido de energía del alimento con el consumo en esta etapa. Así, si el requerimiento promedio es de 6.5 Mcal/día y la cerda consume 2 kg de alimento, éste deberá tener 3.25 Mcal de energía digestible por cada kg de alimento. El N.R.C (1998) recomienda un nivel de energía digestible y metabolizable en la dieta de 3,400 y 3,265 kcal/kg, respectivamente.

2.2.3.2. Proteína

Un problema práctico es decidir cuántos gramos de proteína requiere una cerda gestante con una determinada ganancia de peso maternal. Aherne (1999) establece que los requerimientos de proteína de una cerda gestante están basados en un gramo por cada kg de peso de la cerda y 2 gramos por kilogramo de ganancia de peso maternal y por productos de la concepción (carnadas y placenta).

Cuando la alimentación de cerdas gestantes es restringida, no es recomendable la utilización de aminoácidos sintéticos, pues al ser éstos absorbidos en forma más rápida que los aminoácidos de las proteínas, se afecta su utilización metabólica (Easter, 1993, Tri-State, 1998 y Aherne, 1999).

2.2.3.4. Minerales

El N.R.C. (1998) establece como necesario para obtener un máximo rendimiento productivo, la presencia de 13 elementos inorgánicos. Estos elementos se satisfacen por medio de fuentes propias como el carbonato de calcio, los fosfatos (mono y de calcio), el cloro y el sodio (sal), o en forma de una premezcla de minerales traza.

Investigadores de las Universidades de Purdue, Ohio State y Michigan (Tri-State, 1998) concluyen que durante la última parte de la gestación la demanda reproductiva por la transferencia de la madre al lechón es muy alta, por lo que si la cerda no recibe una adecuada cantidad de calcio y fósforo, ocurre una desmineralización del esqueleto, especialmente en las vértebras y las costillas, ocurriendo un debilitamiento. Conforme el peso de la camada aumenta puede ocurrir un desplazamiento de las vértebras y se punza la espina dorsal, causándose el problema conocido como "Síndrome de caída de la cerda".

Las vitaminas liposolubles y del complejo B se adicionan al alimento de la cerda gestante en forma de premezcla de vitaminas. Ésta puede estar sola o en combinación con minerales traza, cuando las vitaminas están protegidas

2.2.3.5. Aditivos

Existe una práctica rutinaria en el uso de antibióticos en la dieta de cerdas gestantes. Los antibióticos más utilizados son las tetraciclinas a niveles de 50 a 100 gr/ton. Numerosos trabajos de investigación han demostrado que el uso de antibióticos en cerdas gestantes aumenta el tamaño de la camada entre 0.5 y 1.4 lechones por cerda (Campabadal, 1990). También existe información limitada del efecto del cromo en incrementar el número de cerdos nacidos vivos y un aumento en la tasa de concepción de las cerdas (Tri-State, 1998). Sin embargo, trabajos de Lindemann et al (1995) encontraron que las cerdas jóvenes que habían consumido cromo durante su desarrollo y engorde y que se les continuaba suministrando 200 mg/kg, produjeron 2.2 cerdos más por camada y que ésta fue 8 kg más pesada a los 21 días de destete.

2.2.3.6. Sistemas de alimentación

El sistema de alimentación consiste en las diferentes formas, tipos de alimentos y cantidades de éstos que se suministran a la cerda durante el período gestante. Se cuenta con diferentes métodos de alimentación para cerdas gestantes, todos ellos utilizan un sistema de alimentación restringida y la cantidad de alimento depende de la composición de la dieta y de la etapa de gestación en que se encuentre la cerda. Existen tres métodos generales de alimentación que son:

2.2.3.7. Uso de alimento balanceado

El alimento balanceado de las cerdas está compuesto de una combinación de granos, de fuentes de proteína, de subproductos agroindustriales, vitaminas, minerales y aditivos. La

cantidad de alimento que se proporciona es restringida y fluctúa desde 1.5 a 3.5 kg/día, según la etapa de gestación y siempre tratando de satisfacer el requerimiento diario de nutrientes. Existen tres formas de utilización: de una, dos o tres etapas.

Tabla 3. Efecto del nivel de consumo de alimento al inicio de la gestación sobre la concentración de progesterona en el plasma y la supervivencia embrionaria.

Nivel de consumo kg/día	Supervivencia embrionaria	Progesterona en el plasma ng/ml
1.50	82.80	16.70
2.25	78.60	13.80
3.00	71.90	11.80

Trabajos recientes descritos por Thacker (1999) sugieren que las primeras 72 horas después de la monta son de una importancia crítica para determinar el efecto del consumo de alimento en la pérdida embrionaria. El incrementar el consumo de alimento de 1.8 a 2.5 kg por día en las primeras 72 horas de gestación aumentó significativamente la mortalidad embrionaria, hecho que fue asociado a un retraso de 10 horas en elevar el nivel de progesterona en el plasma. Por lo tanto, es importante restringir el consumo de alimento a no más de 2 kilogramos por día, esto de la monta hasta 3 días después de ésta. También, es importante tener presente que el disminuir el consumo de alimento al inicio de la gestación no resulta en carnadas más grandes. Existe evidencia reciente que sugiere que la práctica de reducir el consumo de alimento después de la monta con el fin de reducir la mortalidad embrionaria, no necesariamente resulta en un aumento en el tamaño de la carnada (Thacker, 1999). Este mismo autor, basado en las investigaciones de Hartog y van Kempen (1980) concluye que el aumentar el consumo de alimento produce un aumento en la tasa de ovulación y este aumento por sí solo está asociado a una mayor mortalidad embrionaria. Por lo tanto, una alta tasa de ovulación, seguida de una mayor mortalidad embrionaria, produce un número similar de embriones que los de las cerdas que recibieron un nivel bajo de alimentación posmonta.

El efecto negativo sobre la supervivencia de los embriones es más marcado en cerdas a primer parto, que en cerdas adultas (Toplis et al., 1983). Aherne (1988) atribuye esta diferencia a que las cerdas adultas después del destete continúan en un ajuste hormonal y metabólico por venir éstas de una fase de pérdida de peso y de grasa dorsal. En cambio, la

cerda primeriza está en una fase de ganancia de peso y el consumo alto de alimento al inicio de la gestación tiene también una influencia sobre el nivel y sobre la tasa de producción de progesterona plasmática.

Otra de las razones para manejar diferentes etapas de alimentación es incrementar el peso de los lechones al nacimiento. Aherne (1999) establece que el requerimiento de nutrientes de la cerda se aumenta conforme avanza la preñez, seguido por el patrón de desarrollo fetal y el aumento de peso de la cerda. El peso fetal se duplica en el último mes, siendo especialmente rápido en los últimos 10 días de la gestación, por lo que Aherne recomienda que el consumo de la cerda se incremente del día 100 al parto entre 1.5 y 2.0 kg de más alimento por día. Similarmente, Mahan (2000) concluye que si el consumo de nutrientes no se incrementa en el último tercio de la gestación, el alta demanda de nutrientes por el crecimiento final de los lechones.

2.2.3.8. Uso de una sola etapa.

Este método consiste en dar una misma cantidad de alimento durante toda la gestación. Con este método no existe una perfecta distribución de nutrientes durante el período de gestación, pero es el más utilizado por la facilidad en el manejo de los animales. Un promedio de 2 kg/cerda/día es el valor más utilizado por los porcicultores. Esta alimentación se puede dar en grupos. Esta alimentación se puede dar en grupos, con el único problema de que las cerdas más agresivas comen más que las cerdas pequeñas y terminan la gestación con mayor peso que el deseado, o bien suministrarlo individualmente, donde se tiene un mejor control en el consumo de nutrientes, el total de alimento se divide en dos partes, la mitad en la mañana y la otra mitad por la tarde. Para evitar el sobre-consumo algunos porcicultores dan todo el alimento de una sola vez.

De esta forma se da más oportunidad a las cerdas más indefensas. Es importante que en este sistema se separen las cerdas adultas de las jóvenes, o bien por tamaños.

Existen tres modificaciones al sistema de una sola etapa: la alimentación dejando pasar un día, donde el animal come lo que quiera en 1 o 2 horas cada 2 días y suministrando un buen espacio por cerda. La alimentación cada 72 horas, donde al animal se le suministra de 5.5 a 7.0 kg durante 12 horas y la alimentación sin restricción, usando alimentos muy voluminosos que limiten la capacidad gástrica del animal. Este último método tiende a engordar mucho a los animales (Hollis, 1993).

Investigadores de las Universidades de Purdue, Ohio State y Michigan State, (Tri-State, 1998) establecen que existen numerosos métodos de alimentación (de una vez, dos, tres etc.), pero que desde el punto de vista de manejo, alimentar una vez en jaulas individuales o corrales es la forma más popular y los resultados de los rendimientos reproductivos son comparables a alimentar más veces. Ellos recomiendan de acuerdo a una serie de factores el siguiente programa de alimentación.

2.2.3.9. Uso de dos etapas.

El uso de dos etapas de alimentación consiste en dividir el período en una primera etapa de 0 a 75 días suministrando un consumo de 2.0 kg/cerda/día y una segunda etapa del día 75 al 110 de la gestación, con consumo de 2.5 a 3 kg/cerda/día. Este sistema trabaja eficientemente donde existe un buen manejo y cada animal recibe lo que necesita. Para un uso eficiente de este sistema, es importante entender los cambios metabólicos que enfrenta la cerda al inicio y al final de la gestación.

2.2.3.10. Uso de tres etapas.

Este sistema es el más eficiente, pues toma en consideración los cambios que la cerda sufre al inicio y al final de la gestación. Un sistema común que ha producido resultados satisfactorios es suministrar de la monta al tercer día de gestación una cantidad de alimento de 1.5 kg por día, luego del tercer día al día 80 suministrar 2.0 kg y de ahí al final de la gestación una cantidad de 3 a 3.5 kg por día.

En cualquier sistema que se utilice, la calidad del alimento es de mucha importancia, pues no es lo mismo suministrar una dieta con 2.8 Mcal/kg que una dieta con 3.2 Mcal/kg. Los consumos aquí presentados están basados en el requerimiento energético recomendado por el N.R.C. (1998) y es muy importante para cualquier alimento que se decida suministrar a las cerdas, determinar el consumo diario de cada nutrimento esencial para evitar deficiencias o toxicidad y afectar los rendimientos productivos.

El consumo de alimento durante la preñez está altamente correlacionado (0.71) con la ganancia de peso de la cerda durante la gestación y medianamente correlacionado con el tamaño de la carnada (Aherne, 1988). Lewis y Reese (1986) evaluaron el efecto del consumo de alimento sobre el peso de los lechones al nacer, encontrando un incremento de 0.02 kg por cada kg de consumo para cerdas primerizas y 0.05 kg para cerdas adultas (tabla 4).

Tabla 4. Efecto del consumo de alimento sobre el peso del lechón al nacimiento

Alimento / día (Kg)	Peso del lechón al nacimiento	
	Primerizas (kg)	Adultas (kg)
0.90	1.18	1.12
1.4	1.21	1.18
1.8	1.23	1.24
2.3	1.25	1.29
2.7	1.28	1.35
Aumento en peso por /kg de	0.02	0.05

Fuente: Lewis y Reese, (1986)

De acuerdo con (Hall et al 1984), la importancia de un mayor peso del lechón al nacimiento, está relacionada con su efecto sobre la supervivencia (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto del peso al nacer sobre la supervivencia de los lechones

Peso del lechón (kg)	Supervivencia (%)
0.45	16
0.68	39
0.91	50
1.14	74
1.36	86
1.59	95

Fuente: Hall, et al. (1984)

2.2.4. RAZA DE CERDAS DESTINADAS PARA MADRES

2.2.4.1. Large White o Yorkshire

2.2.4.1.1. Origen y distribución

Esta raza se denomina en Europa (su lugar de origen) Large White y en E.U.A. Yorkshire. Su origen se remonta a un grupo de cerdos grandes y rústicos de color blanco con manchas

negras o azuladas en la piel; a los que posteriormente se los cruzo con cerdos chinos que disminuyeron el tamaño y mejoraron las condiciones cárnicas de los animales originales.

El Large White Ingles es un animal más bajo, de huesos más finos y de gran profundidad de cuerpo; el Yorkshire americano, a su vez, presenta el dorso – lomo ligeramente arqueado, mayor altura a la cruz, huesos fuertes y menor profundidad corporal.

En la Argentina tuvo gran popularidad en la década de los 30, pero luego fue disminuyendo su stock por la poca aclimatación a condiciones extensivas, especialmente la fotosensibilidad.

2.2.4.1.1. Características fenotípicas

La cabeza es medianamente larga, el cuello es corto, el dorso – lomo largo y ancho y los jamones llenos y profundos hasta los garrones.

Es una raza de pelo blanco sin manchas ni pigmentaciones, piel y mucosas rosadas, pezuñas blancas, perfil concavilíneo y orejas asiáticas

2.2.4.1.2. Características productivas

Es una raza que sobresale en los caracteres reproductivos (total de lechones nacidos vivos, habilidad materna y número de lechones destetados) y en los caracteres productivos (velocidad de crecimiento y conversión alimenticia) logrando un elevado porcentaje de rendimiento y produciendo reses de la más alta calidad. Las hembras pueden alcanzar los 300 Kg. de peso.

Las madres poseen un número de pezones destacados y son muy buenas lecheras, por lo cual es muy valorada y es utilizada habitualmente en cruzamientos como línea materna.

En cuanto a la calidad de las reses, existen tipos de Large White que son superiores a los Landrace, la presencia de carnes P.S.E. es prácticamente inexistente. Se encuentra, entre las que presentan una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión.

El intervalo destete-cubrición es de 14 días, la ganancia media diaria (GMD) entre los 20-90 kg de 725g. El índice de conversión alimenticia (ICA) entre los 20-90 kg es de 3:1. La pubertad se presenta aproximadamente a los 180 días. La edad en días al primer parto es de 352. Presentan promedios de 10,5 lechones vivos/parto de 1,25 kg y 9-10 lechones destetados/parto. Entre las características de la carne se subraya el espesor tocino dorsal a

los 90 kg es de 13,5-17,5 mm. El rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza del 75%, la longitud de la canal de 99 cm y el porcentaje piezas nobles y estimado de magro en la canal 62 y 52,5 % respectivamente.

Se la utiliza como raza pura y en cruzamiento como línea materna en los híbridos de Large White por Landrace, que son las mejores hembras porcinas por su prolificidad y producción de leche.

2.3. HIPÓTESIS

La adición de Salgar mejora los parámetros reproductivos en cerdas gestantes.

2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. VARIABLES INDEPENDIENTE

Salgard

0.1%

0.2%

0.3%

Testigo 0%

2.4.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Parámetros productivos y reproductivos.

2.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 6. Operacionalización de las variables.

CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES
VARIABLES DEPENDIENTES	Peso al nacimiento	Peso inicial posparto.
PARAMETROS REPRODUCTIVOS		
	Tamaño de camada al nacimiento	Número de lechones en la camada.
VARIABLES INDEPENDIENTES	0.1%	Añadidos al balanceado.
Adición de salgar	0.2%	Añadidos al balanceado.
	0.3%	Añadidos al balanceado.

CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo- cuantitativo, ya que se puede medir las variables cualitativas con valores numéricos.

3.1.2. MODALIDAD

La modalidad que se utilizó es de campo.

3.1.3. TIPO DE INVESTIGACION

Es una investigación experimental

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

PROVINCIA: Tungurahua

CANTÓN: Ambato

ALTITUD: 2 577 msnm

PARROQUIA: Santa Rosa

DIRECCION: Barrio Las Carmelitas vía a Guaranda

3.2.1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Se presenta las condiciones ambientales del lugar donde se realizó la investigación.

Tabla 7. Condiciones meteorológicas

PARÁMETROS	VALOR
Temperatura, °C	12.5
Humedad relativa, %	60
Vientos (km/h)	12
Heliofania (Horas/luz)	10

Fuente: Consejo Provincial de Tungurahua, (2012).

3.2.2. DESCRIPCION DE RECURSO ANIMAL

- **Animal**

Los animales fueron cerdas primerizas de ocho meses de raza Yorkshire proporcionadas del criadero Santa Terecita.

- **Alimentación**

La alimentación a base de balanceado, con la adición de tres dosis diferentes de ácidos orgánicos (Salgard), un aditivo antibacteriano capaz de reducir la carga bacteriana en piensos para cerdos.

- **Manejo**

Las cerdas estuvieron confinadas en jaulas individuales en el área de gestación.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

A).- Adición de tres dosis de Salgard a la dieta medidas en porcentaje.

0.1% de Salgard

0.2% de Salgard

0.3% de Salgard

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y desigual número de observaciones por tratamiento, con dos repeticiones, el tamaño de la unidad experimental fue de una cerda por repetición dando un total de seis y una testigo (unidades experimentales).

3.6. TRATAMIENTOS

Tabla 8. Tratamientos

Niveles de Salgard (%)	Nomenclatura	Repeticiones	Numero de Hembras	Descripción del Tratamiento
0	T0	R1	1	0% Sin Salgard
1	T1	R1	1	0,1% de Salgard
		R2	1	
2	T2	R1	1	0,2% de Salgard
		R2	1	
3	T3	R1	1	0,3% de Salgard
		R2	1	

3.7. DISEÑO O ESQUEMA ADEVA

Tabla 9. ADEVA

Fuente de Variación	Grados de libertad
Tratamientos	3
Error experimental	3
Total	6

3.8. ESQUEMA DE CAMPO

TESTIGO	T3R2	T2R2	T1R1	T3R1	T2R1	T1R2
---------	------	------	------	------	------	------

3.9. DATOS TOMADOS

3.9.1. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

El número de lechones y el peso al nacimiento de la camada.

3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.10.1. MATERIALES

3.10.1.1. Materiales de campo

- Registros.
- Escoba.
- Pala.
- Botas.
- Overol.
- Balanza de precisión (20 Kg cc, con aproximadamente 1g)
- Guantes de látex.
- Papel higiénico
- Botes para guardar el alimento
- Balde
- Área de gestación
- Cinta de medida de uso veterinario
- Pizarra

b) Materiales de oficina.

- Cuaderno.
- Esfero.
- Hojas.
- Computador.
- Impresora.

c) Insumos.

- 7 hembras primerizas de raza Yorkshire
- Salgard

3.10.2. MÉTODOS

3.10.2.1. Selección de las hembras de raza Yorkshire.

Considerando la similitud en condición corporal, tamaño y edad, las futuras madres fueron seleccionadas al azar, estabulándoles en jaulas individuales para implementar los diferentes tratamientos.

3.10.2.2. Consumo de Alimento.

Se midió la cantidad de balanceado en cada semana, tomando en cuenta las tres etapas de gestación.

Primera etapa (1 - 9 días post inseminación): Se administró 1,5 kg de alimento por día, considerando el nivel de energía metabolizable (5,5 Mcal/día) para evitar la reabsorción embrionaria.

Segunda etapa (10 - 90 días): Los requerimientos de la cerda gestante se incrementa parcialmente, por lo tanto se administró 2,5 kg de alimento por día.

Tercera etapa (25 días al parto): Se suministró 3,5 kg de alimento por día, donde el desarrollo de los lechones se incrementa en un 50 % para alcanzar su peso al nacimiento.

3.10.2.2. Preparación del balanceado

Tabla 10. Alimento balanceado para cerdas en gestación (Iowa State University, 1974).

INGREDIENTES		NIVELES DE SALGARD			REQUERIMIENTOS	
Maíz (%)	87,5	87,5	87,35	87,2	Proteína (%)	11
Soya (%)	8,37	8,3	8,35	8,4	ED (Mcal / kg)	3,2
Núcleo% (RALCO NUTRITION)	4	4	4	4	Ca (%)	0,71
Atrapador (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	P (%)	0,38
Regano (%)	0,03	X	X	X		
Salgard (%)		0,1	0,2	0,3		
Total	100	100	100	100		

Tabla 11. Núcleo (RALCO NUTRITION, 2012).

EnMax® Premezcla Base Para cerdas 40 con Fitasa	
Composición	
Proteína Cruda (%)	2,32
Lisina (%)	1,97
Calcio (%)	18,25
Fósforo (%)	8,5
Sal (%)	11,7
Sodio (%)	4,54
Potasio (%)	1,21
Vitamina A (KIU/ lb)	113,4
Vitamina D (KIU/ lb)	19,84
Vitamina E (KIU/ lb)	557,81
Cobre (ppm)	492
Hierro	3017,7
Manganeso (ppm)	857,3
Seelenio (ppm)	750
Zinc (ppm)	2475,6
Fibra Cruda (%)	0,12

3.10.2.3. Control sanitario

Al inicio de la investigación las futuras madres constaban con su calendario de vacunación y desparasitación al día. Durante el estudio se aplicó una bacterina dual contra *Clostridium* y *Escherichia coli*.

Para el control masivo de insectos voladores se utilizó cipermetrinas en una dilución de 1 ml por cada 20 litros de agua para fumigar las instalaciones una vez por semana, la desinfección de los pisos de las jaulas se lo realizó con amonio cuaternario al 20% tres veces por semana, en el área de gestación.

3.10.2.4. Manejo de la Maternidad

Cumplido los 90 días de estadía en la sala de gestación se trasladaron a las futuras madres hacia el área de maternidad las mismas que previamente fueron desinfectadas con un producto yodado. Para la atención del parto se dispone un botiquín de primeros auxilios en el cual disponemos de guantes quirúrgicos, hilos de sutura, equipo básico de cirugía, alcohol

antiséptico, papel toalla, paños limpios, tintura de yodo, cinta para el control de peso y adicionalmente una balanza.

3.10.2.5. Toma de datos

Una vez establecidos el número de tratamiento y repeticiones, la toma de datos para calcular de los valores estadísticos fue: el número de lechones vivos, el peso promedio de la camada y el peso del lechón al nacimiento.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE CERDAS YORKSHIRE PRIMERIZAS TRATADAS CON DIFERENTES NIVELES DE SALGARD.

En la evaluación de los parámetros reproductivos de cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard en la dieta, se determinaron los siguientes resultados:

4.1.1.1. Tamaño de camada al nacimiento

El tamaño de camada al nacimiento en la presente investigación presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre las medias determinadas en las cerdas de los diferentes tratamientos, así el mayor tamaño de camada al nacimiento se registró en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard con 14,50 y 14,00 lechones/camada, seguido por las camadas de las cerdas tratadas con 0,3 % de Salgard y Testigo con promedios de 6,50 y 6,00 lechones/camada en su orden, tabla 12, figura 3.

Rodríguez, P. (2000), menciona que la contaminación fúngica y bacteriana en los alimentos afecta el desarrollo normal de los cerdos, además de producir baja fertilidad en las hembras, prolapsos, mortalidad embrionaria, disminución del tamaño de camada, baja calidad seminal, etc. Lo cual se relaciona con los resultados obtenidos en la presente investigación, considerando que el tratamiento control y las cerdas del tratamiento 0,3 % presentaron menor número de lechones por parto, posiblemente debido a que la utilización de ácidos en la dieta con cantidades superiores de 0,3% deterioran los parámetros productivos. Por otro lado la acidificación del pienso aumenta la proteólisis gástrica y la digestibilidad de la proteína y de los aminoácidos. El anión ácido forma complejos con Ca, P, Mg y Zn lo que resulta en una mejora de la digestibilidad de estos minerales (Kirchgessner y Rott 1988).

Tabla 12. Tamaño de la camada al nacimiento en cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard.

TAMAÑO DE LA CAMADA (No)		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO DUNCAN
Testigo	6	B
0,1 % Salgard	14,5	A
0,2 % Salgard	14	A
0,3 % Salgard	6,5	B
Media General (g)	10,25	
Probabilidad	0,0075 **	
Coefficiente de Variación (%)	9,21	

Elaboración: Arévalo, M. (2015).

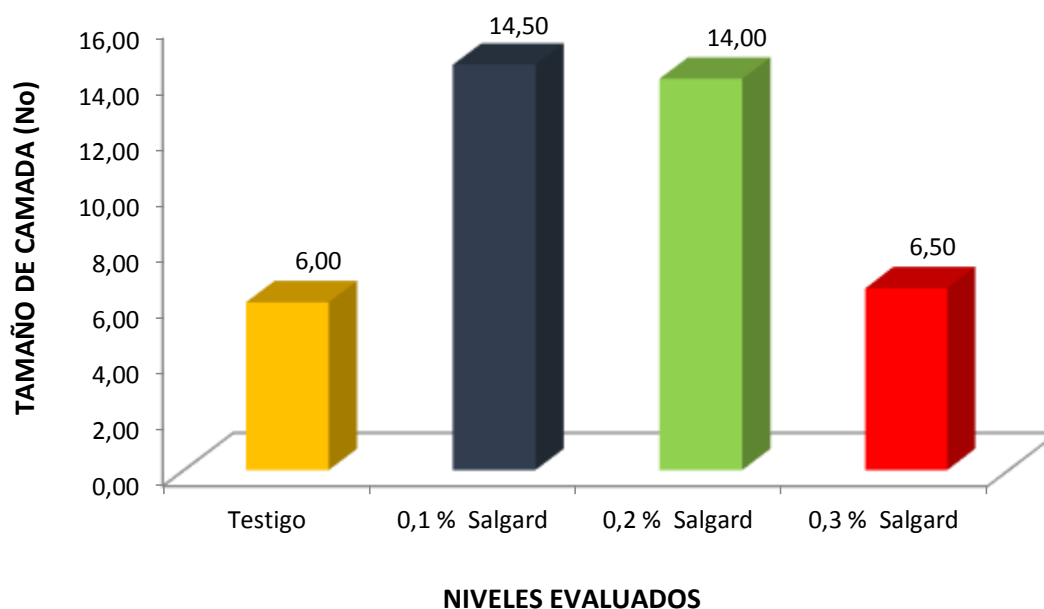


Figura.3. Tamaño de camada al nacimiento en cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard en la dieta.

4.1. 1.2. Peso de la camada al nacimiento

El peso de camada al nacimiento presentó diferencias significativas ($P < 0,05$) obteniéndose los mayores pesos de camada en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard con promedios de 19,85 y 19,65 Kg/camada respectivamente, mientras que promedios más bajos se encontraron en las cerdas tratadas con 0,3 % de Salgard y tratamiento testigo alcanzando valores de 13,40 y 14,30 Kg/camada en su orden, tabla 13, figura 4.

Varios estudios compilados por Carrión y Medel (2000), indican que los efectos nutricionales sobre la reproducción están controlados por mecanismos fisiológicos y sustancias reguladoras. En éste sentido los resultados encontrados se relacionan con lo mencionado por Rodríguez, P. (2000), que indica que la inclusión de ácidos orgánicos mejora la actividad de las enzimas exógenas, lo que contribuiría indirectamente a mejorar la digestibilidad de nutrientes tales como las proteínas y valores energéticos de la ración. Su efecto se observa en la supervivencia, desarrollo, e implantación de los embriones (Jindal et al, 1996) durante la gestación. En consecuencia en la presente investigación se observó un comportamiento similar entre tamaño y peso de la camada, siendo recomendable los tratamientos 0,1 y 0,2% de Salgard.

Tabla 13. Peso de la camada al nacimiento en cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard.

PESO DE CAMADA (Kg)		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO DUNCAN
Testigo	14,3	B
0,1 % Salgard	19,85	A
0,2 % Salgard	19,65	A
0,3 % Salgard	13,4	B
Media General (g)		16,8
Probabilidad		0,0407 *
Coefficiente de Variación (%)		8,14

Elaboración: Arévalo, M. (2015).

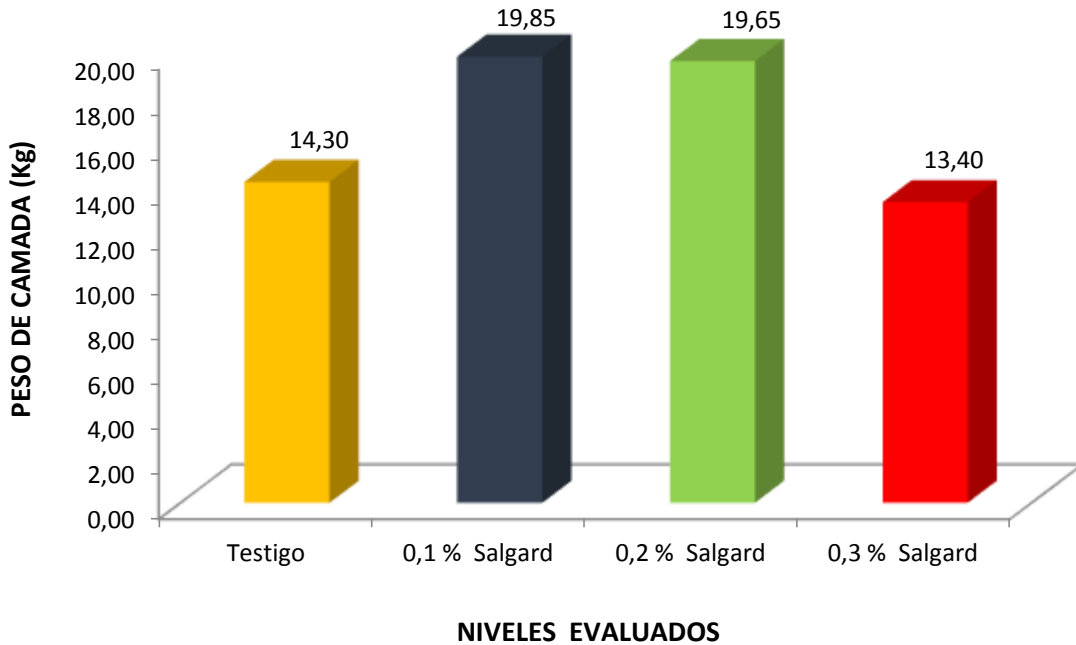


Figura 4. Peso de la camada al nacimiento en cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard en la dieta.

4.1.1.3. Peso de lechones al nacimiento

Al evaluar el peso de lechones al nacimiento se determinaron diferencias significativas ($P < 0,05$), de esta manera los lechones provenientes del tratamiento Testigo con un peso al nacimiento promedio de 2,40 kg seguido por el peso de las camadas de cerdas tratadas con 0,3 % de Salgard con un peso promedio de 2,05 kg alcanzaron los mayores promedios del peso individual de lechones al nacimiento, en tanto que con menores promedios fueron registrados los pesos de los lechones provenientes de las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta con 1,35 y 1,40 kg de peso respectivamente, tabla 14, figura 5.

Estos resultados encontrados se relaciona con el efecto de mayor número de lechones que implica un menor peso individual de los mismos, observándose este comportamiento en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard; estos valores se relacionan con lo expuesto por Didier (2010) en donde cada lechón por encima de 14 nacidos, reduce 38 gr el promedio del peso al nacimiento, observándose en la presente investigación que el promedio del peso por lechón disminuye al aumentar el tamaño de la camada.

Por otro lado Close W. (2014) menciona, que en la fase final de gestación (85–115 días), es cuando se produce un mayor crecimiento fetal y mamario, existe un aumento significativo

en las necesidades nutricionales de la cerda y, normalmente, se incrementa la cantidad de alimento en 0,5 kg/día o más, dependiendo de la condición corporal de la cerda y de las condiciones ambientales. En base a lo antes mencionado es recomendable mantener los niveles nutricionales requeridos y controlar factores ambientales que pueden afectar el peso del lechón al nacimiento.

Tabla 14. Peso de lechones al nacimiento provenientes de cerdas Yorkshire primerizas tratada con diferentes niveles de Salgard en la dieta.

PESO DE LECHONES (Kg)		
TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO DUNCAN
Testigo	2,4	A
0,1 % Salgard	1,35	B
0,2 % Salgard	1,4	B
0,3 % Salgard	2,05	A
Media General (g)		1,8
Probabilidad		0,0141 *
Coefficiente de Variación (%)		7,53

Elaboración: Arévalo, M. (2015).

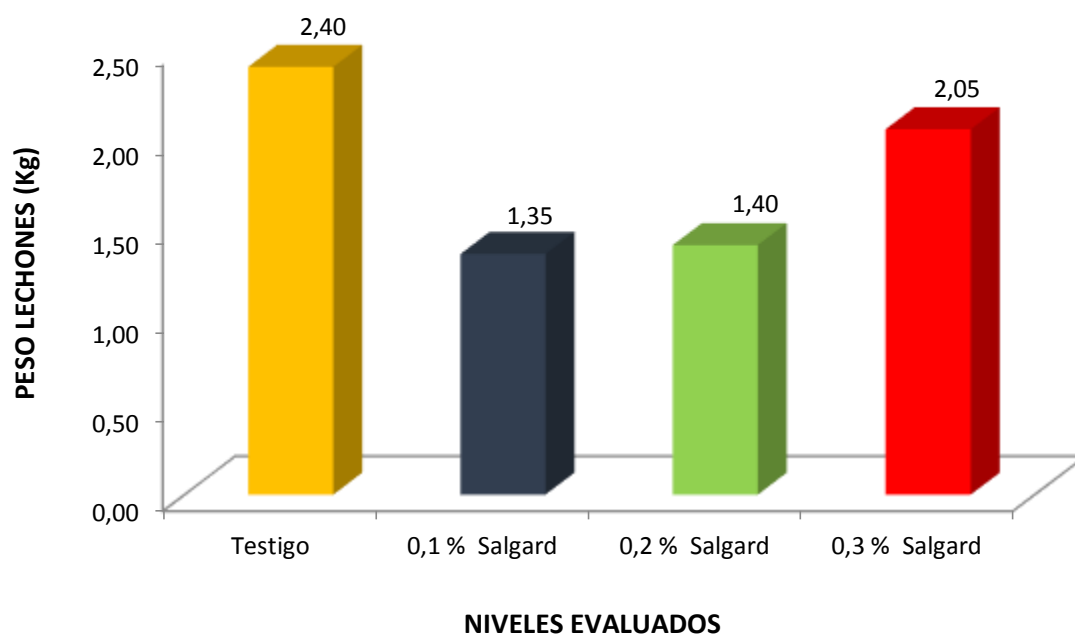


Figura 5. Peso de lechones al nacimiento provenientes de cerdas Yorkshire primerizas tratadas con diferentes niveles de Salgard.

4.1.2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SALGARD EN LA DIETA DE CERDAS YORKSHIRE PRIMERIZAS.

Para el análisis económico de la investigación se consideraron, los egresos determinados por los costos en los diferentes grupos experimentales y los ingresos obtenidos mediante la cotización de las reproductoras y los lechones destetados, obteniéndose el mejor Beneficio - Costo en las Cerdas tratadas con 0,1 % de Salgard en la dieta alcanzando un índice de beneficio es decir que por cada dólar invertido con la utilización de 0,1 % de Salgard en la dieta de cerdas gestantes por cada dólar invertido se obtiene un beneficio neto de 0,28 USD, posteriormente se ubicó el indicador de Beneficio - Costo determinado en las cerdas tratadas con 0,2 % de Salgard en la dieta que alcanzó un índice de 0,27 USD, finalmente se ha determinado que las cerdas de los tratamientos testigo y 0,3 % de Salgard en la dieta obtienen menor rentabilidad, debido al bajo tamaño de camada obtenido.

Estos resultados nos permiten determinar que la utilización de Salgard, repercute sobre los ingresos de la explotación al incrementar favorablemente los índices reproductivos, productivos y por ende económicos en la especie porcina, tabla 15.

Tabla 15. Análisis de rentabilidad de la utilización de diferentes niveles de Salgard en la dieta de cerdas Yorkshire primerizas, durante la gestación.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS EVALUADOS			
	Testigo	0,1 % Salgard	0,2 % Salgard	0,3 % Salgard
<u>EGRESOS</u>				
Costización de Reproductoras (1)	850,0	1700,0	1700,0	1700,0
Alimento Gestación (2)	170,0	329,7	332,6	335,6
Inseminación Artificial (3)	20,0	40,0	40,0	40,0
Sanidad (4)	10,0	20,0	20,0	20,0
Servicios Básicos (5)	4,96	4,96	4,96	4,96
Mano de Obra (6)	39,2	39,2	39,2	39,2
Depreciación de Inst. y Equipos (7)	5,0	5,0	5,0	5,0
TOTAL EGRESOS	1094,15	2133,87	2136,84	2139,81
<u>INGRESOS</u>				
Cotización de Reproductoras (8)	850,0	1700,0	1700,0	1700,0
Cotización de Lechones (9)	215,5	1041,7	1005,8	467,0
TOTAL INGRESOS	1065,5	2741,7	2705,8	2167,0
BENEFICIO/COSTO (USD)	0,97	1,28	1,27	1,01

Elaboración: Arévalo, M. (2015).

1. Cotización por Reproductora \$ 850,0
2. Costo del Kg Balanceado Gestación T0, 0%S: \$ 0,550; T0, 1%S: \$ 0,555; T0, 2%S: \$ 0,560; T0, 3%S: \$ 0,565
3. Costo de Dosis Seminal, sonda y catéter \$ 20,0
4. Costo de Desinfectantes, Vacunas \$ 10/Camada
5. Servicios básicos \$ 4.96 incluido luz y agua /Tratamiento
6. Costo de mano de obra \$ 22,50 por mes las horas laboradas el del sueldo total dividiendo para los 4 tratamientos /Mes
7. Costo de depreciación de instalación y equipos \$ 5,0/ Tratamiento
8. Cotización por Reproductora \$ 850,0
9. Cotización por Lechón Destetados \$ 35,92

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La adición de ácidos orgánicos en dietas de gestación beneficia al tamaño de la camada, encontrándose los mejores promedios en cerdas tratadas con los niveles 0,1 y 0,2 % de Salgard, alcanzando 14,50 y 14,00 lechones/camada al nacimiento.

Se determinó que a mayor número de lechones se incrementó el peso de la camada, demostrando de tal manera que los ácidos orgánicos beneficia a la nutrición de la cerda gestante, observando esto en las cerdas tratadas con los niveles 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta, obteniendo promedios de 19,85 y 19,65 Kg/ camada respectivamente.

En el análisis de rentabilidad se encontró ganancias en las cerdas tratadas con 0,1 y 0,2 % de Salgard en la dieta, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la utilización de estos dos niveles de Salgard se obtiene beneficios netos 0,28 y 0,27 USD.

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar de 0,1 a 0,2 % de Salgard en la dieta de cerdas gestantes, ya que en la presente investigación se encontraron resultados satisfactorios desde el punto de vista reproductivo, productivo y económico.

Evaluar la adición ácidos orgánicos (Salgard) en la etapa de lactancia para evaluar los parámetros productivos de los lechones al destete.

Establecer el nivel adecuado de ácidos orgánicos (Salgard) al evaluar los parámetros reproductivos (tasa de ovulación, preñez, supervivencia embrionaria y finalmente la presencia del estro (celo) postparto).

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Estructuración de un POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) para la Alimentación de cerdas gestantes con el uso de ácidos orgánicos (Salgard).

6.2. FUNDAMENTACIÓN

6.2.1. ALIMENTACIÓN DE LA CERDA GESTANTE

La alimentación de la cerda gestante sea joven o adulta debe de estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrimentos necesarios y optimizar los rendimientos productivos. El efecto negativo de una alimentación deficiente repercute en los rendimientos reproductivos dos o tres partos posteriores, dada la capacidad que tiene la madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin afectar el desarrollo prenatal de los lechones. Así, las granjas porcinas que utilizan sistemas deficientes de alimentación durante la época gestante, presentan tasas de reemplazo mayores al 50%. Además, el número promedio de partos de esas cerdas fluctúa entre los 2,5 y los 3,0 partos (Mahan, D. 2000).

Se cuenta con diferentes métodos de alimentación para cerdas gestantes, todos ellos utilizan un sistema de alimentación restringida y la cantidad de alimento depende de la composición de la dieta y de la etapa de gestación en que se encuentre la cerda. El alimento balanceado de las cerdas está compuesto de una combinación de granos, de fuentes de proteína, de subproductos agroindustriales, vitaminas, minerales y aditivos. Este debe tener una composición de 14% de proteína, 0,65% de lisina, 0,90% de calcio, 0,40% de fósforo aprovechable y 2,8 a 3,0 Mcal/kg de energía metabolizable. La cantidad de alimento que se proporciona es restringida y fluctúa desde 1,5 a 3,5 kg/día, según la etapa de gestación, siempre tratando de satisfacer el requerimiento diario de nutrimentos (Mahan, D. 2000).

La forma más eficiente de suministrar el alimento es dividirlo en tres etapas con el fin de que se utilice más eficientemente, se evite una mayor mortalidad embrionaria, se recupere el tejido corporal perdido y se obtenga un lechón de un mayor peso al nacimiento. Este sistema consiste en suministrar de la monta al quinto día de gestación una cantidad de

alimento de 1,5 kg por día, luego hasta el día 90 suministrar 2,0 kg y de ahí al final de la gestación una cantidad de 3 a 3,5 kg por día (Campabadal, 2009).

En la elaboración del alimento de gestación se usa como base el maíz y la harina de soya, pero se pueden usar niveles mayores de subproductos agroindustriales, para evitar problemas de estreñimiento. Los subproductos de trigo se pueden utilizar en niveles de 20 a 30%. También los subproductos de arroz se utilizan en niveles máximos de un 20% y la melaza de caña a un nivel máximo de un 10% y el nivel de sal en dietas de cerdas gestantes está establecido en 0,50%. También es necesario desparasitar las cerdas 15 días antes de pasarlas a las jaulas de maternidad. Una práctica que se recomienda para evitar problemas de estreñimiento es suministrar una dieta fibrosa unos 3 días antes del parto; sin embargo, esta práctica no es obligatoria (Campabadal, 2009).

Existe una práctica rutinaria en el uso de antibióticos en la dieta de cerdas gestantes. Los antibióticos más utilizados son las tetraciclinas a niveles de 50 a 100 gr/ton. Numerosos trabajos de investigación han demostrado que el uso de antibióticos en cerdas gestantes aumenta el tamaño de la camada entre 0.5 y 1.4 lechones por cerda (Campabadal, 2009). También existe información limitada del efecto del cromio en incrementar el número de cerdos nacidos vivos y un aumento en la tasa de concepción de las cerdas (Tri-State, 1998). Sin embargo, trabajos de Lindemann et al (1995) encontraron que las cerdas jóvenes que había consumido cromio durante su desarrollo y engorde y se les continuaba suministrando 200 mg/kg produjeron 2.2 cerdos más por camada y esta fue 8 kg más pesada a los 21 días de destete.

6.2.2. MANEJO DE LOS ALIMENTOS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN

En caso de utilizar alimentos balanceados comerciales o medicados, estos deben contar con un certificado de registro emitido por AGROCALIDAD y cumplir con las siguientes recomendaciones emitidas por Agrocalidad en la Guía Porcícola (2015), para el manejo y almacenamiento de alimentos a fin de evitar su contaminación:

- a) La ubicación de las bodegas de almacenamiento de alimento balanceado y sus vías de transporte deben evitar el cruce con el tránsito de animales y/o el contacto con agroquímicos o agentes veterinarios.

- b) Las bodegas para almacenamiento de alimentos deben brindar las siguientes características:
- Protección contra la humedad.
 - Protección contra plagas.
 - Protección contra otros elementos biológicos, químicos y/o físicos.
 - En el almacenamiento impedir la entrada de roedores y pájaros mediante paredes, espacios libres de un mínimo de un metro y puertas adecuadas. Las aberturas deben ser protegidas con malla de un coqueado adecuado.
- c) Antes que se rellene la bodega, esta debe vaciarse completamente y someterse a una limpieza profunda.
- d) No se almacenará directamente sobre el piso, los sacos se deben almacenar sobre pallets o parrillas con una distancia de al menos 25 centímetros del piso y las paredes.
- e) En general se debe seguir del principio “Primero entra – primero sale”, primer alimento que se almacena, primer alimento que se consume.
- f) Deben mantenerse registros que detallen la entrada y salida de alimentos para animales.

6.2.3. USO DE ACIDOS ORGANICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

Los ácidos orgánicos se utilizan como conservantes de materias primas por sus propiedades antifúngicas y antibacterianas, y como acidificantes en piensos de primeras edades, especialmente en porcino. Los ácidos más utilizados como conservantes son el fórmico (fuerte bactericida) y el propiónico (potente antifúngico) bien puros, como sales (sódicas, potásicas, cálcicas o amónicas) o sus mezclas. Los ácidos acético, cítrico, láctico, y fumárico se usan frecuentemente para acidificar piensos de animales jóvenes. Otros ácidos de uso creciente son el benzoico, butírico, sórbico y málico, siendo muy frecuente la utilización de combinaciones de todos ellos. Todos los ácidos combinan las propiedades conservantes y acidificantes. Los ácidos orgánicos podrían además reducir la formación de amonio en el estómago, al evitar la desaminación de los aminoácidos a este nivel. Trabajos recientes indican que la inclusión de ácidos orgánicos mejora la actividad de las enzimas exógenas, lo

que contribuiría indirectamente a mejorar la digestibilidad de nutrientes tales como las proteínas (Chávez V. 2011).

6.2.3.1. Niveles de los ácidos a utilizarse en piensos

Los niveles de uso práctico recomendados son 0,6-0,8% para el fórmico, 0,8-1,0% para el propiónico, 1,2-1,5% para el fumárico y hasta el 2,0-2,5% para el cítrico y el láctico. En general, el nivel de inclusión recomendado guarda una relación inversa con el peso molecular del ácido. En cualquier caso, los ácidos orgánicos son caros y niveles superiores a los recomendados pueden reducir el consumo, especialmente en animales sanos. Además, los ácidos de bajo peso molecular (caso del fórmico) se volatilizan al calentar, por lo que su uso podría ser cuestionable en piensos expandidos o extrusionados (Chávez V. 2011).

Como consecuencia de su alta reactividad, algunos de estos ácidos tales como el fórmico, acético o propiónico son muy corrosivos y difíciles de manejar, por lo que es frecuente encontrar en el mercado presentaciones en forma sólida, bien como sales o adsorbidos sobre una matriz inerte. Las sales tienen menor riqueza que el ácido correspondiente y, por tanto, para una actividad dada, se precisa un mayor nivel de inclusión. Asimismo, dada su menor concentración en principio activo, el contenido energético de las sales es menor. El ácido butírico, en particular, es de difícil manejo en fábricas de pienso debido en gran medida a su olor penetrante. Por ello se comercializa en forma de: 1) producto recubierto, 2) butirato sódico sobre matriz sólida y 3) ácido butírico esterificado con glicerol en forma sólida o líquida. La riqueza de estos productos es variable y oscila entre el 30 y el 85%. Problemas similares en relación con el manejo afectan a otros ácidos de bajo peso molecular, tal como el ácido fórmico. También existen preparaciones encapsuladas sobre una matriz grasa denominados “acidificantes protegidos” cuyo objetivo es que sean mayoritariamente liberados en el intestino (Chávez, V. 2011).

Las sales de los ácidos orgánicos son más estables que los ácidos de los que proceden frente a los tratamientos térmicos y su eficacia depende de la capacidad de liberación del catión que llevan asociado. Para que las sales recuperen el potencial bactericida de su correspondiente ácido deben hidrolizarse y liberar el catión y ello requiere un relativo nivel de humedad. Las sales menos estables (amónicas) son eficaces a más corto plazo que las sales cálcicas o potásicas (Chávez, V. 2011).

Los ácidos orgánicos son sustancias fácilmente metabolizables, con valores energéticos superiores en general al de los cereales. La mayoría de ellos son productos intermedios del metabolismo animal y, en muchos casos, productos finales de la fermentación de los hidratos de carbono por los microorganismos. En el caso del benzoico, el ácido se combina con glicina en hígado dando lugar al ácido hipúrico que se elimina por la orina. Por ello, no hemos dado valor energético alguno a este ácido. Asimismo, el ácido fórmico participa en el metabolismo de compuestos de un carbono y eventualmente puede ser oxidado a dióxido de carbono. Su eficacia energética es por tanto más reducida que la de otros ácidos orgánicos (Chávez V. 2011).

6.2.3.2. Control de contaminación bacteriana

Todos los microorganismos tienen un pH óptimo de crecimiento y un intervalo de pH fuera del cual les resulta imposible proliferar. Esto se refiere al pH del medio o extracelular, ya que el pH intracelular tiene que estar necesariamente cerca de la neutralidad, incluso el de los organismos que crecen mejor a pH ácido (acidófilos).

Las bacterias entéricas, como *Escherichia* y *Salmonella* solo crecen a pH próximo a la neutralidad (neutrófilos). Dada la naturaleza logarítmica de la escala de pH, una disminución de 1 o 2 unidades (equivalen a un aumento de 10 o 20 veces en la concentración de protones) tiene un efecto drástico sobre la proliferación de microorganismos. La mayoría de las bacterias crecen mal a pH inferiores a 5, pero este nivel de acidez no garantiza, naturalmente, la esterilidad microbiológica: muchas bacterias pueden sobrevivir en estas condiciones durante periodos prolongados de tiempo.

Un pH extracelular muy alejado de 7 perturba el gradiente de protones, que es el principal componente de la fuerza proto – motriz, necesaria para los procesos de transporte a través de la membrana, motilidad y síntesis de ATP acoplada al proceso respiratorio. Además, el metabolismo anaerobio de bacterias se encuentra regulado por el pH del medio. El efecto de la acidificación del medio depende de la concentración y fuerza del ácido (Rodríguez P. 2000).

6.2.3.3. Control de contaminación fúngica

El ácido propiónico es uno de los inhibidores de hongos más efectivos que se conoce, sin embargo el uso de este ácido en estado puro es corrosivo e incluso puede causar severas

quemaduras a las personas que lo manipulan. Se ha determinado que el ácido acético es la mitad de efectivo que el ácido propiónico y, que el ácido fórmico es menos efectivo que el ácido acético. Es también eficaz inhibidor de muchas especies microbianas a concentraciones de 0.05 – 0.1 % de ácido no disociado o disuelto, también se utilizan para evitar el crecimiento de mohos y de filamentosidades de los mismos (Roe, 2008).

6.3. OBJETIVOS

- Estructurar un POES para la Alimentación de cerdas Gestantes con el uso de Ácidos Orgánicos (Salgard).
- Ofrecer al productor porcícola una guía para el manejo técnico de la Alimentación de cerdas Gestantes, con el uso de Ácidos Orgánicos, a fin de mejorar los parámetros productivos.


6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Considerando que la alimentación de la cerda gestante sea joven o adulta debe de estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrimentos necesarios y optimizar los rendimientos reproductivos y productivos de la misma. Y por otro lado tomando en cuenta de que el efecto de una alimentación deficiente repercute sobre los índices productivos de una manera considerable a pesar de la capacidad que tiene la madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin afectar el desarrollo prenatal de los lechones. Es necesario implementar procedimientos estandarizados que permitan suplir las deficiencias en el manejo de la alimentación de las cerdas gestantes, ya que el mantenimiento productivo y económico de la granja dependen de la fertilidad y prolificidad alcanzada por las madres, así como del estado de salud de la camada obtenida, para enfrentar las etapas de lactancia y destete.

Es así como surge la necesidad de implementar un POES, destinado al manejo de la alimentación de la cerda gestante con la utilización de ácidos orgánicos que permiten sanitizar y conservar los alimentos balanceados, a fin de aplicar procedimientos operativos que permitan mejorar los rendimientos de los animales tanto reproductivos como productivos, por lo que a continuación se presenta el POES que permitirá obtener mejores parámetros reproductivos y económicos.

6.5. ELABORACIÓN DE UN POES

6.5.1. POES PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES

	Aplicación	Fecha de emisión : 18 de Abril 2015
	Aplicado a cerdas gestantes de 0 días de gestación al parto.	Nº de POES: 001
		Código: CG001

1. Objetivo

Verificar que el alimento suministrado a cerdas gestantes, cumpla con los requerimientos de calidad y cantidad adecuada durante las distintas fases de esta etapa fisiológica.

2. Alcance

Este POES está dirigido y aplicado al manejo del alimento, sanitizado con el uso de ácidos orgánicos y destinados a cerdas gestantes.

3. Procedimiento

a. Materias primas

Las materias primas o alimentos simples de origen vegetal o animal que constituirán la dieta se inspeccionaran antes del ingreso al proceso de producción, teniendo en cuenta factores físicos a controlar como color, olor, humedad, textura, uniformidad, peso, presencia de impurezas y contaminantes.

La materia prima debe tener el 14% de humedad debido a que un alimento con bajo contenido de agua limita la proliferación de hongos o patógenos durante el almacenamiento

De ser posible antes de la elaboración del balanceado se recomienda realizar análisis bromatológicos de las materias primas, para formular correctamente de acuerdo a los requerimientos nutricionales.

b. Formulación del alimento de gestación con adición de ácidos orgánicos

	NIVELES DE SALGARD					
INGREDIENTES					REQUERIMIENTOS	
Maíz (%)	87,5	87,5	87,35	87,2	Proteína (%)	11
Soya (%)	8,37	8,3	8,35	8,4	ED (Mcal / kg)	3,2
Nucleo% (RALCO NUTRITION)	4	4	4	4	Ca (%)	0,71
Atrapador (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	P (%)	0,38
Regano (%)	0,03	X	X	X		
Salgard (%)		0,1	0,2	0,3		
Total	100	100	100	100		

Una vez preparado la dieta seleccionamos las hembras al azar, dividiéndoles en jaulas individuales e implementando los diferentes tratamientos, teniendo presente las tres etapas de la gestación de la alimentación desde el primer día de inseminación al noveno se le suministró la cantidad de 1,5 kg/ día para evitar la reabsorción embrionaria, desde el décimo al día 90 la cantidad de 2,5 kg/ día de mantenimiento y finalmente los 25 días al parto 3,5 kg/ día debido a que en esta etapa es donde se da el desarrollo de los lechones en un 50% de su peso al nacimiento, similarmente descrito por (Campabadal 2009) mencionando que un sistema común que ha producido resultados satisfactorios es suministrar de la monta al

tercer día de gestación una cantidad de alimento de 1.5 kg por día, luego del tercer día al día 80 suministrar 2.0 kg y de ahí al final de la gestación una cantidad de 3 a 3.5 kg por día.

c. Transporte y almacenamiento

Para transportar los alimentos se deben tener en cuenta que el vehículo cerrado para evitar la contaminación del alimento elaborado, para lo cual se deberá utilizar un furgón.

Por otro lado el lugar de almacenamiento del alimento deben estar debidamente rotulado e identificado, ser limpiado y sanitizado cada vez que sea necesario tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Debe mantenerse una bodega exclusiva para el almacenamiento de los sacos de alimentos.
- Dicha bodega debe permanecer limpia y cerrada para evitar el acceso de animales y sometida a un programa de control de roedores.
- Las ventanas deben estar protegidas con redes o mallas de seguridad para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación.
- Debe tener piso de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad, utilizar palets para evitar el contacto directo con el suelo y estar separado de las paredes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Campabadal, C. 2009. Guía para la Alimentación de Cerdos. Asociación americana de soya. Imprenta Nacional. Latinoamérica
2. Aherne, F. 1988. Nutrition of Sow Prolificacy. In: Proceedings of AFIA Nutrition Symposium. «Profitable Animal Nutrition of the Future». Kansas, Mss.
3. Aherne, F. in N.R. Kirkwood. 1985. Nutrition and sow prolificacy. J. Reprod. Fétil. Suppl. 33:169.
4. Aherne, F. 1999. Feeding the gestating sow. Manitoba Agriculture and Food. Livestock, [www. gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork//swine/babl0s05html](http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork//swine/babl0s05html).
5. A.R.C Agricultural Research Council. 1981. Nutrient Requeriments of Pigs. Slough, England. Commonwealth Agricultural Bureaux.
6. Campabadal, C. 1980. El uso de la soya y el banco en la alimentación de cerdos.
7. Chávez V. 2011. Utilización de avcidos organicos en la alimentación de cerdos.
8. ASA/MEXICO. A.N. N°. 31. Campabadal, C. 1986. Alimentación del hato de cría de los cerdos en los trópicos. ASA/MEXICO A.N. N° 32pp 1-12. In Campabadal, C. 1990. Uso de aditivos en la alimentación animal. Del seminario de la American Cyanamid. Guatemala, pp 1-18. Campabadal, C. 1993. Alimentación eficiente de cerdos en desarrollo y engorde bajo condiciones tropicales. ASA/MEXICO. A.N.N" 130. W1-19.
9. Campabadal, C y Solís. J 1987. Evaluación de dos sistemas de alimentación de cerdas gestantes, mantenidas bajo un sistema de pastoreo rotativo. Agron. Costrr. 11(29:169).
10. Gutiérrez, O. et al. 2002. Effects of additional feed during late gestation on reproductive performance of sows. A cooperative study. J. Anim. Sci. 55 (suppl. 1):268.

11. Close, W.H., J. Noblet and R.P. Heavens Kirchgessner y Rott 1988. Nutrition and feeding of breeding stock. 1984. *Livestock Prod, Sci.* 11:517. Coffey, M.T., J.A. Yates and G.E. Combs. 1987. Use of fats in gestating sows.
12. J. Rodrigues, P. 2000. Standardized Ileal Digestible Amino Acids for pigs. Degussa Feed Additive Division. Tables of Contents, den Hartog, L.A and van Kempem, G.J. 1980. Relation between nutrition and fertility in pigs. *Neth. J. Agric. Sci.* 28:211-227.
13. Dyck, G.W., Palmer, W.M. and Simaraks, S. 1980. Progesterone and luteinizing hormone concentration in serum of pregnant gilts on different levels of feed consumption. *Can. J. Anim. Sci.* 60:877-884.
14. Easter, R.A. 1993. Amino acid nutrition of the sow. Proceedings. LANCE 1993. San José, C. R.
15. Hall, D.D., G.L. Cromwell, T.J. Prince, D.E. Orr and G.E. Combs. 1984. Cooperative study on sow reproductive performance NRC-42. *J. Anim. Sci. Suppl.* 1:388.
16. Hollis, G. 1990. Use of fats in sow diets. Proceedings. LANCE 1990. San José, C. R.
17. Hollis, G. 1993. Nutritional management of the bred gilt and sow. Proceedings. LANCE 1993. San José, CR.
18. Lewis, A. J and D.E. Reese. 1986. Effect of gestation feed intake on litter weight at birth. In: Proceedings of the Alberta Pork Seminar. Banff, Alberta, pp. 19-30.
19. Lindemann, M.D., A.F. Harper, E.T. Kornegay in R.A. Anderson. 1995.
20. Further assessments on the effect of supplementation of chromium and chromium picolinate on fecundity of swine. *J. Anim. Sci* 73. (Suppl. 1): 185.
21. Mahan, D. 2000. Practical feeding practices for gilts and replacements and the sow breeding herd. In Proc. Swine Lance. San Jose, CR. 18p.
22. Mahan, D. 2000. Practical feeding practices for gilts and replacements and the sow breeding herd. In Proc. Swine Lance. San Jose, CR. 18p.

23. N.R.C. 1988. Nutrient Requirement of Swine. Ninth Edition. National Academy of Science. Washington DC
24. N.R.C. 1998. Nutrient Requirement of Swine. Tenth Edition. National Academy of Science. Washington DC
25. PIC. 1996. PIC US A Nutrient Specifications. Technical Update. Vol 1 No.1
26. Pond, W.G. and J.H. Maner. 1984. Swine Production and Nutrition. AVI. Publishing Company. Inc. Westport Conn. USA.
27. Seerly, R.W. 1984. Fats in Animal Nutrition. J. Wiseman, (ed). pp 333-352. Butterworths, London.
28. Toplis, P.M., F.J. Ginesi, and A.E. Wrathall. 1983. The influence of high food levels in early pregnancy on embryo survival in multiparous sow. Anim. Prod 37:45.
29. Thacker, P. 1999. Feeding Replacement Gilts. Saskatchewan Agriculture and Food. Department of Animal Science University of Saskatchewan, www.agr.gov.sk.ca/livestock/pigs/product_info/Fdregil.asp.
30. Tri-State. 1998. Swine Nutrition Guide. Purdue University, Ohio State University and Michigan State University. Bulletin 869.
31. Verstegen, M.W.A., J.M.F. Verhagen, In L.A. den Hartog. 1987. Energy requirements of pigs during pregnancy. Livestock Prod. Sci. 16:75.
32. Weldon, W., Thulin A, MacDougald A, Johnston L, Miller in E, Tucker H. 1991. Effects of increased dietary energy and protein during late gestation on mammary development in gilts. J. Anim. Sci. 69:194-200.
33. Whittemore, CT. 1988. Nutritional Genetics and Environmental Interactions in Pigs. In: Proceedings of AFIA Nutrition Symposium. «Profitable Animal Nutrition of the Future». Kansas M.
34. Perdomo, B. Gestión de calidad en los procesos financieros INCOTEC, Bogotá D. C. Colombia, 2002.

ANEXOS

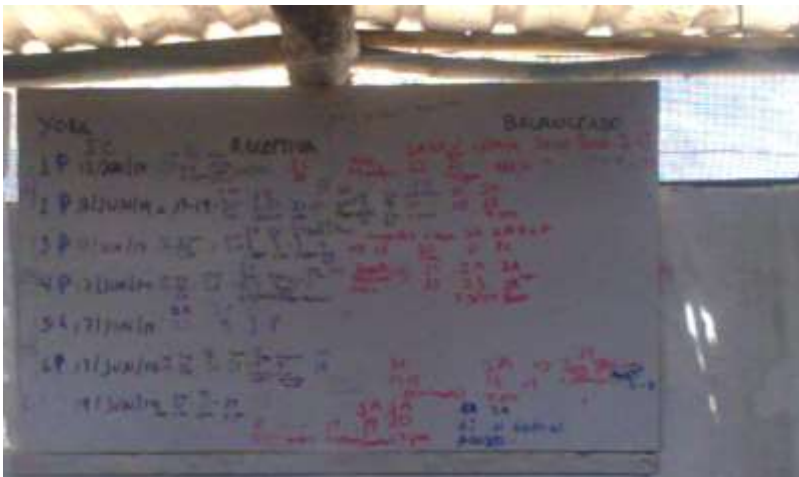
FOTOGRAFÍAS

Cerdas Yorkshire alimentándoles con balanceado a base de Salgard





Pizarra con datos de inseminación de las cerdas york adecuada en la misma área donde se encontraban las cerdas



Cerdas Yorkshire en el momento de la inseminación inseminación





Verificando selo a los 21 días post inseminación



Cerdas preparadas en la sala de maternidad para los respectivos partos





Control y partos de las cerdas





Peso en kg y medida en centímetros del lechón el mismo día del nacimiento







8.1.2. Anexo de datos

Anexo 1. Análisis Estadístico

a. TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	6	110.8571429			
Tratamiento	3	107.8571429	35.9523810	35.95	0.0075
Error	3	3.0000000	1.0000000		
	%CV	DS	MM		
	9.210526	1.000000	10.85714		
Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	14.500	2	0.1%Salg		
A	14.000	2	0.2%Salg		
B	6.500	2	0.3%Salg		
B	6.000	1	Testigo		

b. PESO DE CAMADA AL NACIMIENTO

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	6	69.17714286			
Tratamiento	3	63.32714286	21.10904762	10.83	0.0407
Error	3	5.85000000	1.95000000		
	%CV	DS	MM		
	8.139024	1.396424	17.15714		
Duncan	Media	N	Tratamiento		
A	19.850	2	0.1%Salg		
A	19.650	2	0.2%Salg		
B	14.300	1	Testigo		
B	13.400	2	0.3%Salg		

c. PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	6	1.20857143			
Tratamiento	3	1.15857143	0.38619048	23.17	0.0141
Error	3	0.05000000	0.01666667		

%CV	DS	MM
7.530801	0.129099	1.714286

Duncan	Media	N	Tratamiento
A	2.4000	1	Testigo
A	2.0500	2	0.3%Salg
B	1.4000	2	0.2%Salg
B	1.3500	2	0.1%Salg

d. Análisis de enterobacterias

Tratamientos	Dilución	
	1 / 10 ufc	1 / 100 ufc
T°	111	4
T1	9	2
T2	55	4
T3	110	50

FUENTE: Laboratorio de bacteriología (FCAGP)