

INFLUENCIA DE LA INMUNOCASTRACIÓN EN LA LÍNEA PATERNA
LANDRANCE POR PIETRAIN SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LECHONES
EN LA GRANJA PORCÍCOLA EL ENCANTO

JUAN DAVID ABRIL RAMIREZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

SAN JOSE DE CUCUTA

2024

INFLUENCIA DE LA INMUNOCASTRACIÓN EN LA LÍNEA PATERNA
LANDRACE POR PIETRAIN SOBRE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LECHONES EN
LA GRANJA PORCÍCOLA EL ENCANTO

JUAN DAVID ABRIL RAMIREZ

C.C: 1119893821

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA INVESTIGATIVA PARA OPTAR

EL TITULO DE:

ZOOTECNISTA

Tutor:

LEIDY DAYANNA RAMIREZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

SEDE VILLA

DEL ROSARIO

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

2024

AGRADECIMIENTOS

En este momento tan significativo, quiero dedicar unas palabras de profundo agradecimiento a aquel que ha sido mi guía y mi fortaleza a lo largo de este camino: Dios. Su amor y su sabiduría han iluminado mi sendero y me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos que he enfrentado.

A mis padres, les debo todo mi éxito. Su apoyo inquebrantable y su sacrificio han sido los pilares sobre los que he construido mi trayectoria. Siempre han estado ahí para brindarme su aliento, su consejo y su amor incondicional, dándome la seguridad de que nunca estoy solo en este viaje.

A mis hermanos y a mi sobrino, les agradezco de todo corazón por ser mi fuente de inspiración. Su amor y su ejemplo han sido un faro de luz en los momentos más oscuros, impulsándome a seguir adelante con determinación y esperanza.

Gracias a cada uno de ustedes, estoy a punto de alcanzar una de las metas más importantes de mi vida. Su constante respaldo y su cariño incondicional han sido el motor que me ha impulsado a perseverar, crecer y soñar en grande. Por todo ello, les estaré eternamente agradecido.

DEDICATORIA

A Tatiana molina Celis mi amiga con la cual me apoyo desde el primer día de la universidad a ella muchas gracias por abrirme su casa y su amistad.

A mi profesor Guillermo Reyes por darme ese voto de confianza y ese apoyo para ser un buen profesional.

A la señora Mónica Matiz por ser ese apoyo en las prácticas, por sus consejos y sus enseñanzas, de igual manera al señor Luis Duran por darme la oportunidad de hacer las pasantías en su granja, muchas gracias.

A José y esposa e hijos por ese apoyo en estos meses donde me acogieron como uno más de su familia

A Paula López Garzón, por su constante apoyo y dedicación a mi trabajo de grado. Agradezco profundamente su atención inquebrantable y el ánimo incondicional que me brindó en cada paso del camino. Su compromiso y aliento fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A la señora Liliana Roa, por acogerme en su hogar en tan poco tiempo y por sus valiosos consejos. Su generosidad y sabiduría han sido un verdadero refugio y guía para mí. Le estoy profundamente agradecido por su hospitalidad y apoyo

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado 1

Jurado 2

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN.....	14
ABSTRAC.....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
HIPÓTESIS	21
1. JUSTIFICACIÓN	22
2. OBJETIVOS	24
2.1. OBJETIVOS GENERAL	24
2.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	24
3. MARCO REFERENCIAL	25
4. MARCO LEGAL.....	27
5. MARCO TEÓRICO	29
5.1. Descripción del Cerdo	29
9.2. Historia del Cerdo	29
9.3. Porcicultura mundial	31
9.4. Porcicultura en Colombia	31
9.5. Porcicultura en el Departamento de Santander.....	32

9.6. RAZAS DE CERDOS	32
9.6.1. Duroc Jersey	32
9.6.2. Hampshire.....	33
9.6.3. Spotted Poland	33
9.6.4. Large White	33
9.6.5. Landrace	33
9.6.6. Pietrain.....	34
9.7. ETAPAS DE LOS CERDOS	34
9.7.1. Lactancia.....	35
9.7.2. Precebo	35
9.7.3. Engorda	35
9.7.4. Finalización	36
9.8. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	36
9.8.1. Sistema extensivo.....	36
9.8.2. sistema semi-extensivo.....	37
9.8.3. Sistema intensivo	37
9.8.4. sistema de crianza traspatio	37
9.9. ENFERMEDADES DE LOS CERDOS	38
9.9.1. Sarna del Cerdo.....	38

9.9.2. Erisipela Porcina	38
9.9.3. Neumonía Enzoótica Porcina	39
9.9.4. Brucelosis Porcina.....	39
9.9.5. Mastitis-Metritis-Agalactia.....	40
9.9.6. Síndrome Respiratorio y Reproductivo porcino (SRRP)	40
6. METODOLOGÍA.....	41
6.1. Localización.....	41
6.2. ÁREA DEL ANÁLISIS	42
6.3. Análisis visual de los eyaculados de los dos cerdos	43
10.4. ANIMALES.....	45
10.4.1. Cerdos Padrotes	45
10.4.2. cerdas inseminadas con Rambo y Hércules.....	46
7. TRATAMIENTOS.....	50
8. MANEJO.....	51
12.5.1. Alimentación <i>de las Cerdas en el área de</i> Gestación.....	52
12.5.2. Alimentación de las cerdas en el área de lactancia	53
12.5.2. Protocolo de medicamentos.....	53
12.5.3. Protocolo de lavado y desinfección en las parideras para el alojamiento de las cerdas en el área de lactancia.	56
12.5.4. Desinfección de las cerdas para ingresar al área de lactancia	57

12.5.5. Protocolo de manejo para las cerdas paridas y lechones nacidos	58
12.5.6. Rediseño del registro de manejo de cerdas y lechones en el área de lactancia	60
12.5.7. Área de medicamentos	61
12.5.8. Alimentación de los lechones en el área de lactancia	61
12.5.9. Castración quirúrgicamente a los lechones	62
12.5.10 Tatuado de los lechones.....	62
12.5.11. Desinfección semanal en el área de lactancia	63
12.5.12. Zona de Desinfección para el ingreso al área Gestación y Lactancia	64
12.5.13. Lámparas de gas y cortinas en el área de lactancia	65
 9. ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL CUIDADO	
DE LOS LECHONES EN EL AREA DE LACTANCIA	66
13.6.1. Numeración de los lechones en el orden de llegada	66
13.6.2. Guardado de los lechones	67
 14.PROCEDIMIENTOS ANALITICOS	68
14.7.1. Lechones nacidos vivos (Nv).....	68
14.7.2. Numero de lechones nacidos muertos (Nm).....	68
14.7.3. Lechones momificados (Mo)	68
14.7.4. Lechones destetados totales	69
14.7.5. Peso de los lechones destetados.....	69
14.7.6. Cantidad de macho y hembras de cada cerdo	69

14.7.7. Peso individual de los lechones a la hora del nacimiento	69
14.7.8. Mortalidad de Lechones en la Etapa Pre-Destete	70
15. RESULTADOS Y DISCUSIONES	71
15.8.1. Promedios de pesos de las diferentes camadas.	71
15.8.2. Mortalidad pre-destete en las camadas evaluadas	72
15.8.3. Parámetros zootécnicos individuales de las diferentes camadas	75
15.8.4. Pesos promedios de los lechones nacidos de Hércules y de Rambo hasta su destete.....	77
15.8.5. Sexo de los lechones de Rambo y Hércules	79
15.8.6. Repeticiones de Inseminaciones en Cerdas con los Cerdos Rambo y Hércules	81
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES.....	86
BIBLIOGRAFIA	87
ANEXOS.....	94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación zoológica del cerdo.....	29
Tabla 2 Cerdas en Gestación Inseminadas Artificialmente por el Cerdo Rambo	46
Tabla 3 Cerdas en Gestación Inseminadas por el Cerdo Hércules	47
Tabla 4 Cerdas con las Fechas Probables del Parto Inseminadas con Rambo y Hércules.....	49

Tabla 5	Tratamientos.....	51
Tabla 6	Alimentación de las Cerdas en el Área de Gestación.....	52
Tabla 7	Horario y Cantidad de Concentrado que se le da a las Cerdas.....	53
Tabla 8	Administración de Medicamentos a las Cerdas en el Área de Gestación	54
Tabla 9	Administración de Medicamentos a las Cerdas en el Área de Lactancia.....	54
Tabla 10	Administración de Medicamentos a los Lechones en el Área de Lactancia	55
Tabla 11	Promedio de peso al Nacimiento de cada Camada Inseminadas con el Cerdo (R) a la Hora del Nacimiento.....	71
Tabla 12	Promedio de Pesos al Nacimiento de cada Camada Inseminadas con el Cerdo(R) a la Hora del Nacimiento	72
Tabla 13	Comparación de Parámetros Zootécnicos entre Lechones de Rambo y Hércules.....	80

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1	Ubicación y Entrada Granja Porcina el Encanto.....	42
Ilustración 2	Vías de Acceso.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3	Medidas de las Parideras	43
Ilustración 4	Semen Recolectado del Cerdo Rambo y Hércules	44
Ilustración 5	Cerdo Rambo y Hercules	45
Ilustración 6	Área de Lactancia según la Fecha del Posible Parto	48
Ilustración 7	Composicion del Alimento Suministrado a las Cerdas en el Área de Gestación....	52
Ilustración 8	Administración de Medicamento.....	54
Ilustración 9	Protocolo de Lavado de las Parideras	57

Ilustración 10	<i>Desinfección de las Cerdas para entrar a Lactancia</i>	<i>58</i>
Ilustración 11	<i>Registro Visual del Proceso de Parto de las Cerdas.....</i>	<i>59</i>
Ilustración 12	<i>Ficha de Control de Gestación y Maternidad.....</i>	<i>60</i>
Ilustración 13	<i>Rediseño de Registros de Manejo de Cerdas y lechonas en Lactancia</i>	<i>60</i>
Ilustración 14	<i>Área de Medicamentos.....</i>	<i>61</i>
Ilustración 15	<i>Alimentación de los Lechones</i>	<i>61</i>
Ilustración 16	<i>Castración de Lechones</i>	<i>62</i>
Ilustración 17	<i>Tatuado de Lechones</i>	<i>63</i>
Ilustración 18	<i>Desinfección del Área de Lactancia</i>	<i>63</i>
Ilustración 19	<i>Protocolo de Desinfección en el Área Lactancia</i>	<i>64</i>
Ilustración 20	<i>Protocolo para la Recolección y Manejo del Eyaculado en Cerdos.....</i>	¡Error!
Marcador no definido.		
Ilustración 21	<i>lamapara de gas y cortinas</i>	<i>65</i>
Ilustración 22	<i>Marcado de Lechones.....</i>	<i>66</i>
Ilustración 23	<i>Guardados de los Lechones</i>	<i>67</i>

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1	Muertes Post Destetes en Lactancia	67
Grafica 2	Parámetros Zootécnicos Generales de las Cerdas de la Línea Paterna Landrace por Pietrain	68
grafica 3	Parámetros Zootécnicos de las Camadas Inseminadas con el Cerdo Rambo	70
Grafica 4	parametros zootecnicos de las camadas inseminadas con el cerdo Hercules ...	71

Grafica 5	Peso Promedio de las Camadas del Cerdo Rambo	72
Grafica 6	Peso Promedio de las Camadas del Cerdo Hércules	73
Grafica 7	Sexo de los Lechones de Ambos Cerdos.....	74
<i>grafica 8</i>	<i>Repeticiones del celo inseminadas con ambos cerdos</i>	<i>76</i>

RESUMEN

La granja Porcícola El Encanto, ubicada en la vereda La Aguada de Ceferino del municipio de Lebrija, Santander, Colombia, se caracteriza por un sistema de ciclo completo que abarca 20 hectáreas. La granja cuenta con instalaciones adecuadas para cada etapa de producción: 7 naves de precebo con capacidad para 40 lechones cada una, 34 naves de levante y cebo, y 100 jaulas de gestación con 20 parideras tecnificadas. La alimentación de los animales está a cargo de la empresa Finca, la cual provee el alimento necesario para cubrir las necesidades nutricionales de todas las etapas fisiológicas.

El estudio se llevó a cabo durante un período de 21 días, enfocándose en la evaluación de los parámetros zootécnicos de lechones nacidos de dos cerdos Maximus de Solla Landrace por Pietrain. Uno de estos cerdos recibió una dosis única de inmunocastración este mantuvo su capacidad reproductiva con fines de inseminación artificial. Se dividieron 10 cerdas en dos grupos: 5 inseminadas con Rambo y 5 con Hércules, a los dos grupos de cerdas se le administró el mismo protocolo de medicamentos y de alimentación. Los lechones fueron pesados al nacer, a los 7 días, a los 15 días y al destete (21 días). Para facilitar la trazabilidad tanto en la granja como en la investigación, se tatuaron las camadas. Se observaron problemas significativos de mortalidad y momificación en algunas camadas, con tasas superiores al 35.

ABSTRAC

The El Encanto Pig Farm, located in the La Aguada de Ceferino hamlet in the municipality of Lebrija, Santander, Colombia, is characterized by a full-cycle system spanning 20 hectares. The farm has suitable facilities for each stage of production: 7 pre-fattening barns with a capacity for 40 piglets each, 34 rearing and fattening barns, and 100 gestation crates with 20 advanced farrowing crates. The feeding of the animals is managed by the company Finca, which provides the necessary feed to meet the nutritional needs of all physiological stages.

The study was conducted over a period of 21 days, focusing on the evaluation of the zootechnical parameters of piglets born from two Maximus Solla Landrace by Pietrain pigs. One of these pigs received a single dose of immunocastration and retained its reproductive capacity for artificial insemination purposes. Ten sows were divided into two groups: 5 inseminated with Rambo and 5 with Hercules. Both groups of sows were administered the same medication and feeding protocol. The piglets were weighed at birth, at 7 days, at 15 days, and at weaning (21 days). To facilitate traceability both on the farm and in the research, the litters were tattooed. Significant problems of mortality and mummification were observed in some litters, with rates exceeding 35%.

Palabra calve: parámetros zootécnicos, lechones, inmunocastración

INTRODUCCIÓN

El cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*) se destaca como una de las especies más relevantes en la ganadería a nivel global. Este animal ha sido domesticado y criado por los humanos durante milenios, principalmente por su carne, conocida como porcino, que es una fuente esencial de proteínas en la alimentación humana (FAO, 2018). Los cerdos son altamente apreciados no solo por su eficiencia en la conversión de alimento en carne, sino también por su capacidad de adaptarse a una variedad de entornos y sistemas de producción (Smith et al., 2019). Además, la industria porcina ha experimentado una notable evolución gracias a los avances en genética, nutrición y manejo sanitario, lo que ha mejorado tanto la eficiencia productiva como el bienestar de los animales (Miller & Ullrey, 2020).

Los parámetros zootécnicos son esenciales para evaluar el desempeño y la rentabilidad de las granjas porcinas en todo el mundo, como indican García y López (2018). Además, la medición precisa de estos parámetros permite a los productores porcos identificar áreas de mejora y optimizar sus prácticas de manejo y producción, según lo señala Martínez et al. (2019). En la industria porcina moderna, el monitoreo regular de los parámetros zootécnicos se considera crucial para mantener altos estándares de bienestar animal y eficiencia productiva, como afirman Rodríguez y Pérez (2020).

La tasa de crecimiento, que evalúa la velocidad con la que los cerdos alcanzan el peso de mercado, es un indicador clave de eficiencia productiva, influenciado por factores como la genética, la alimentación y las condiciones ambientales de la granja (Smith et al., 2015). La conversión alimenticia, que mide la cantidad de alimento necesario para producir un kilogramo

de peso corporal, es otro parámetro crítico. Mejores índices de conversión alimenticia se relacionan con mayor eficiencia económica y menor impacto ambiental (Jones et al., 2016).

La mortalidad de los lechones refleja tanto el manejo sanitario como el bienestar animal en la granja. Altas tasas de mortalidad pueden indicar problemas en la gestión de salud y en las condiciones de alojamiento (Garcia et al., 2014). Asimismo, la tasa de fertilidad y la calidad del semen son indicadores cruciales en los programas de reproducción, afectando directamente la productividad y la genética futura del hato porcino (Martinez et al., 2017).

En Colombia, la adopción de tecnologías avanzadas y la capacitación continua de los productores han mejorado estos parámetros zootécnicos, posicionando al país como un competidor emergente en el mercado internacional de carne de cerdo. La integración de prácticas sostenibles y la adopción de sistemas de producción más eficientes siguen siendo prioridades para la industria porcina colombiana (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018).

Producción de carne y su posterior venta en el mercado. En este sentido, el manejo adecuado y la selección de las razas más adecuadas desempeñan un papel fundamental en el éxito de la porcicultura.

Según la (Asociación Colombiana de Porcicultores Porcico (2009). producción porcícola en Colombia ha empezado a evolucionar con el fin de perfeccionar la calidad y facilitar la producción a los productores. Los nuevos sistemas de producción tienen grandes ventajas,

porque le brindan a la cerda y a sus lechones un mayor bienestar animal en cuanto a temperatura e higiene

En esta ocasión se quiere llegar a identificar si la administración de una sola dosis de inmune castración en uno de los cerdos padrotes tiene algún efecto en los parámetros de los lechones hasta su destete, donde se evaluó 10 cerdas con más mismas condiciones de manejo, de igual manera a los lechones nacidos se manejó de la misma forma.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la granja porcícola que opera en un sistema de ciclo completo, se han identificado dificultades significativas en el área de lactancia, especialmente en lo que respecta a la uniformidad de los lechones al nacer y durante el período de destete de 21 días. Esta falta de uniformidad conlleva a la muerte de los lechones, ya sea por aplastamiento o inanición, como evidenciado por una mortalidad de 56 lechones con un peso promedio de 0.8 kg durante los dos primeros meses del año 2024. Esta situación puede atribuirse a múltiples variables, como la línea materna, donde un aumento en el número de lechones por camada resulta en una disminución en su supervivencia y vitalidad. Además, la infraestructura y el manejo durante la inseminación artificial son cruciales, ya que el celo de las cerdas post-destete ocurre en un estrecho intervalo de 4 a 5 días, requiriendo una atención meticulosa para optimizar la eficiencia. El manejo adecuado por parte del operario también juega un papel fundamental en la productividad. Por último, se destaca la importancia de la línea paterna, donde dos cerdos de raza Landrace por Pietrain están presentes, siendo relevante mencionar que uno de ellos ha sido vacunado con una dosis de inmunocastración.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Puede afectar una sola dosis de inunocastración administrada al macho reproductor Hércules, en los parámetros zootécnicos de los lechones hasta su destete?

HIPÓTESIS

Ho. Una sola dosis de inmunocastración administrada al macho reproductor Hércules no afectará negativamente los parámetros zootécnicos de los lechones hasta su destete, manteniendo los mismos niveles de calidad y tasa de crecimiento observados en lechones.

H1. Una sola dosis de inmunocastración administrada al macho reproductor Hércules afectará positivamente los parámetros zootécnicos de los lechones hasta su destete, mejorando la calidad de los lechones y su tasa de crecimiento observados en los lechones.

1. JUSTIFICACIÓN

En la granja porcícola "El Encanto", se ha identificado una preocupante variabilidad en los pesos de las camadas de lechones al momento del nacimiento, lo que ha ocasionado una notable disminución en la productividad general de la granja. Este fenómeno resulta especialmente problemático, dado que los lechones con pesos bajos al nacer son los más susceptibles a experimentar altas tasas de mortalidad antes del destete. La adecuada ingestión de calostro durante las primeras horas de vida es vital para el desarrollo del sistema inmunológico y la fortaleza de los lechones. El calostro ofrece no solo nutrientes esenciales, sino también anticuerpos maternos que resguardan a los lechones de enfermedades (Mellor et al., 2011).

Se ha observado que, en camadas con mayor número de lechones, se presenta una marcada desigualdad en los pesos al nacer. Esta disparidad se ve exacerbada por el orden de nacimiento, ya que los lechones que nacen con un peso adecuado y ocupan las primeras posiciones en el parto tienen una ventaja competitiva significativa en términos de acceso al calostro, el cual es fundamental para su desarrollo inicial. La evaluación del vigor neonatal, que considera aspectos como la rapidez para ponerse de pie, el tiempo necesario para localizar una tetina y la fuerza de succión, es fundamental para predecir el éxito en el crecimiento y la supervivencia de los lechones (Vanderhaeghe et al., 2010).

La inmunocastración puede disminuir la concentración, motilidad y viabilidad de los espermatozoides, lo que podría impactar negativamente en la fertilización y la calidad genética de los lechones (Hennessy et al., 2020; Zeng et al., 2020). Aunque es posible que los parámetros

reproductivos se recuperen parcialmente con el tiempo, el periodo inmediatamente posterior a la inmunocastración puede ser crítico, afectando el rendimiento reproductivo y los parámetros zootécnicos de los lechones (Dunshea et al., 2013).

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVOS GENERAL

Evaluar la influencia de la inmunocastración en la línea paterna landrace por pietrain sobre parámetros zootécnicos de lechones en la granja porcícola el encanto

2.2.OBJETIVO ESPECIFICO

- Diseñar un diagnóstico preciso de los procesos productivos y reproductivos identificando el área de mejora y oportunidad de optimización.
- Analizar los parámetros zootécnicos de las camadas que se van a evaluar en el estudio desde el nacimiento hasta el destete.
- Proponer estrategias específicas para mejorar la eficiencia y desarrollar el rendimiento del área de mayor falencia.

3. MARCO REFERENCIAL

La porcicultura es una industria esencial en muchos países, incluida Colombia, y los parámetros zootécnicos son indicadores clave de su eficiencia y productividad. Estos parámetros incluyen la mortalidad, el peso al nacimiento, la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia, y la tasa de fertilidad. Monitorear y mejorar estos parámetros es crucial para maximizar el rendimiento y la rentabilidad de las granjas porcina

La mortalidad de los lechones, particularmente en las primeras semanas de vida, constituye un reto importante. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2020) señala que en ciertas granjas, las tasas de mortalidad pueden exceder el 20%. Investigaciones de García (2019) subrayan que disminuir esta mortalidad es esencial para asegurar la viabilidad económica de la producción porcina.

Estudios recientes en la industria porcina sugieren que el número promedio de lechones nacidos vivos en Colombia oscila entre 10 y 14 lechones por camada (González y Martínez, 2019). Investigaciones realizadas en varias regiones del país han revelado una amplia variabilidad en este promedio, que puede situarse entre 8 y 16 lechones por camada. Esta variación está influenciada por factores como la gestión de la reproducción, la genética de las cerdas y las condiciones ambientales de la granja (Rodríguez et al., 2018). Además, diversos estudios han destacado la importancia de la genética porcina y el manejo reproductivo en la determinación de este promedio (Smith et al., 2020).

La genética desempeña un papel fundamental en la determinación de numerosos parámetros zootécnicos. Según Martínez (2019), las razas Landrace y Pietrain son ampliamente

preferidas debido a sus cualidades ventajosas en términos de crecimiento y eficiencia reproductiva.

Las estrategias de manejo y bioseguridad son esenciales para reducir la mortalidad y prevenir enfermedades. La aplicación de estrictos protocolos de higiene, vacunación y atención neonatal puede aumentar notablemente la supervivencia y la salud de los lechones (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

El peso al nacer es crucial para evaluar la salud inicial del lechón. Según Rodríguez (2021), un peso adecuado al nacer oscila entre 1.3 y 1.5 kg en promedio. Asimismo, el aumento diario de peso, que indica el desarrollo y estado de bienestar del lechón, debería estar entre 200 y 250 gramos durante las primeras etapas de vida.

La conversión alimenticia es un indicador de qué tan eficientemente los lechones transforman el alimento en masa corporal. Según López (2020), una conversión alimenticia ideal en lechones oscila entre 1.5 y 1.8 kg de alimento por cada kilogramo de aumento de peso. Esta métrica es fundamental para evaluar la eficacia de la alimentación y el manejo nutricional en la explotación porcina

Proporcionar una alimentación balanceada y adecuada para cada fase de crecimiento del lechón es fundamental para mejorar los parámetros zootécnicos. La composición y calidad del alimento tienen un efecto directo en la conversión alimenticia y en la ganancia de peso, según señala Finca (2021).

4. MARCO LEGAL

En los procesos de producción porcina, es crucial estar bien informado sobre la normativa vigente que regula esta actividad. Cumplir con estas leyes y regulaciones no solo previene sanciones y faltas, sino que también asegura la protección de la salud y el bienestar animal, así como la preservación del medio ambiente. Además, el conocimiento y la aplicación de estas normativas permiten mantener altos estándares de calidad y sostenibilidad en la producción, promoviendo prácticas responsables y éticas que benefician tanto a los animales como a los productores y consumidores. Cumplir con las regulaciones también contribuye a la reputación y viabilidad económica de las explotaciones porcinas, garantizando su continuidad y aceptación en el mercado.

Ley 23 – 1973

Norma que recogió los principios de la cumbre sobre medio ambiente humano y actúa como fundamento para la adopción y expedición del código de los recursos naturales y de protección al ambiente (porkcolombia 2002).

Decreto 1449 – 1977

Establece obligaciones a los propietarios de predios ribereños sobre vegetación protectora y conservación y aprovechamiento de las aguas. (porkcolombia 2002).

Decreto 3489-1982

Declaración de emergencia en suministro de agua (porkcolombia 2002).

Decreto 605 – 1996

Estatuto relacionado con la disposición de los residuos sólidos, reglamenta la ley 142 de 1994, sin perjuicio de las normas y lineamientos que establezcan las autoridades sanitarias competentes. (porkcolombia 2002).

Decreto 948 – 1995

Control de la calidad del aire, olores ofensivos.

Estatuto que establece lo relativo de las emisiones atmosféricas y al control de ellas y del ruido en las áreas urbanas, suburbanas y rurales. (porkcolombia 2002).

Resolución 000136 de 2020

Por el cual se adopta el manual de condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción en el Sector Agropecuario para las especies Équidas, Porcinas, Ovinas y Caprinas. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2020).

Resolución no.100334 de 2021

Por la cual se establecen zonas sanitarias de Peste Porcina Clásica en el territorio nacional (ICA,2021).

5. MARCO TEÓRICO

5.1.Descripción del Cerdo

Según (SIAP, 2017). El cerdo doméstico es un animal precoz y prolífico, de lactancia y gestación breve, teniendo un mínimo de dos partos por cerda por año, requiere de poco espacio, es resistente y aprovecha casi al cien por ciento su alimentación, por lo que es determinado un eficiente convertidor de alimentos

9.2. Historia del Cerdo

Los antepasados de los cerdos se remontan a 40 millones de años y parece que como pariente más lejano queda todavía, en la región etiópica, el cerdo del Cabo (*Orycteropus afer*). Si bien no existe un consenso unánime al respecto, se estima que la domesticación del cerdo actual inició en Europa entre el 7000 y el 3000 a.C., a pesar de que investigadores chinos reivindican el origen chino del cerdo doméstico actual que habría iniciado en la región sur del país en el año 10000 a.C. Se acepta que la domesticación se realizó de manera lenta y progresiva y que los primeros cerdos eran pequeños y estaban en hatos poco numerosos. Los cerdos actuales pertenecen al género *Sus* y comprenden los cerdos asiáticos (*Sus vittatus*) de pequeño tamaño; los célticos (*Sus scrofa*) provenientes del jabalí europeo; y los cerdos ibéricos (*Sus mediterraneus*). (FAO, S.f.).

Tabla 1
Clasificación zoológica del cerdo

Clasificación	Nombre
Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Orden	<i>Artiodáctilo</i>
Suborden	<i>Suiforme o Suina</i>
Familia	<i>Suidae</i>
Subfamilia	<i>Suinae</i>
Género:	<i>Sus (Indonesia)</i>

(FAO, 2010)

9.3. Porcicultura mundial

La producción mundial de cerdos es un componente crucial de la industria alimentaria global, con un impacto significativo en la seguridad alimentaria y la economía de numerosos países. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción mundial de carne de cerdo ha experimentado un crecimiento constante en las últimas décadas, convirtiéndose en una de las principales fuentes de proteína animal a nivel mundial (FAO, 2020).

En América Latina, países como Brasil y México son importantes productores de carne de cerdo, con un crecimiento constante en su producción en los últimos años. Según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la producción porcina en América Latina ha experimentado un aumento del 3% anual en promedio desde 2010, impulsada por la creciente demanda interna y las oportunidades de exportación a mercados internacionales (BID, 2019)

9.4. Porcicultura en Colombia

La cría de cerdos en Colombia ha mostrado un desarrollo considerable en los últimos tiempos, convirtiéndose en un área relevante dentro de la economía agrícola nacional. Según información proporcionada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la producción de carne de cerdo en el país ha mantenido un crecimiento constante durante los últimos años, evidenciando un incremento anual promedio del 3% desde 2010 (ICA, 2021).

9.5. Porcicultura en el Departamento de Santander

La producción porcina en el Departamento de Santander ha sido un componente fundamental e importante para la economía agropecuaria regional. Asimismo, ha contribuido significativamente al desarrollo económico y social de la zona. Según datos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la cría de cerdos en Santander ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, lo cual se refleja en un aumento sostenido en la producción de carne de cerdo (ICA, 2021).

Por otro lado, en Santander, la producción porcina se concentra principalmente en zonas rurales y periurbanas. En estas áreas, las condiciones climáticas y geográficas favorecen la actividad porcina. De acuerdo con un informe del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), municipios como Bucaramanga, Floridablanca y Girón son importantes centros de producción porcina en Santander. Esto, sin duda, contribuye de manera significativa a la economía local (DANE, 2020)

9.6. RAZAS DE CERDOS

9.6.1. Duroc Jersey

El Duroc Jersey es reconocido por su rápida tasa de crecimiento y su habilidad para generar carne magra y de sabor exquisito. Estos cerdos se caracterizan por su robustez y vitalidad, demostrando una eficaz conversión de alimento en carne, lo que les confiere una alta eficiencia en la producción cárnica (Muñoz, 2018).

9.6.2. Hampshire

La raza Hampshire es apreciada por su buena conformación muscular y su habilidad para producir carne magra con un buen marmoleo. Son cerdos prolíficos y adaptables, capaces de mantener un buen rendimiento en una variedad de condiciones ambientales (Sánchez, 2017).

9.6.3. Spotted Poland

Los cerdos Spotted Poland se destacan por su docilidad y su capacidad para producir carne magra y de alta calidad. Son animales bien musculados, con una excelente tasa de crecimiento y una buena eficiencia alimenticia (García, 2019)

9.6.4. Large White

Comúnmente llamado Yorkshire, se destaca por su sobresaliente velocidad de crecimiento y su eficaz utilización del alimento. Este tipo de cerdo genera carne magra y succulenta, con una adecuada distribución de grasa intramuscular, características que lo posicionan como altamente demandado en el mercado (Díaz, 2020).

9.6.5. Landrace

Los cerdos Landrace destacan por su destacada aptitud maternal y su capacidad para generar crías vigorosas y homogéneas. Además, son animales versátiles, con una conformación adecuada y una notable velocidad de crecimiento (Pérez, 2018)

9.6.6. Pietrain

Según (López, 2021) El Pietrain se destaca por su sobresaliente velocidad de desarrollo y su habilidad para generar carne magra y bien desarrollada muscularmente. No obstante, su comportamiento puede plantear dificultades en cuanto a su manejo y respuesta al estrés, de igual manera esta raza se ha ganado según (Gómez, 2019) ganado una reputación por su excepcional tasa de crecimiento y su capacidad para producir carne magra de alta calidad

9.7. ETAPAS DE LOS CERDOS

Según (López, 2020). Las etapas de producción en la cría de cerdos comprenden varios períodos clave que van desde el nacimiento hasta el momento del sacrificio para la comercialización. En primer lugar, está la etapa de lactancia, donde los lechones son amamantados por la madre o alimentados con leche artificial durante unas semanas. Luego viene la fase de precebo, después del destete, donde los cerdos se adaptan gradualmente a una dieta sólida y comienzan a crecer. La etapa de engorda sigue a continuación, donde los cerdos experimentan un rápido crecimiento y aumento de peso hasta alcanzar su tamaño de mercado. Finalmente, está la etapa de finalización, justo antes del sacrificio, donde se optimiza la alimentación para maximizar la calidad de la carne y el rendimiento de la canal. Cada etapa requiere cuidados específicos, manejo adecuado y nutrición balanceada para asegurar el crecimiento saludable y eficiente de los cerdos.

9.7.1. Lactancia

Durante la etapa de lactancia, que suele durar aproximadamente entre 3 y 5 semanas, los lechones son amamantados por la madre y/o alimentados con leche artificial. En esta fase, los lechones dependen completamente del calostro y la leche materna para obtener los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. Es crucial asegurar un ambiente cálido y limpio, así como proporcionar acceso al alimento y agua fresca a la cerda para garantizar una óptima lactancia (Martínez, 2017).

9.7.2. Precebo

La fase de precebo sucede después de la lactancia y normalmente va desde el destete hasta que los cerdos alcanzan los 20-30 kg de peso vivo. Durante este periodo, los lechones se adaptan progresivamente a una alimentación sólida y se inicia el proceso de destete. Es esencial suministrar una dieta equilibrada y de fácil digestión para estimular un crecimiento óptimo y reducir el estrés posterior al destete. Asimismo, se debe garantizar un entorno apropiado, con suficiente espacio y una ventilación adecuada para prevenir enfermedades y fomentar el bienestar de los animales (González, 2019).

9.7.3. Engorda

En la etapa de engorda, los cerdos experimentan un rápido aumento de peso hasta alcanzar los niveles requeridos para su comercialización, que suelen oscilar entre los 100 y 110 kg. Durante este periodo, se prioriza el incremento de la masa corporal a través de una alimentación equilibrada y rica en nutrientes. Es esencial garantizar un suministro adecuado de alimento y agua, así como condiciones ambientales óptimas que favorezcan la eficiencia en la

conversión de alimento en masa corporal y, en consecuencia, el rendimiento productivo de los cerdos en crecimiento (López, 2020).

9.7.4. Finalización

La etapa de finalización se refiere al período previo al sacrificio de los cerdos, cuando alcanzan su peso de mercado y se preparan para la comercialización. En esta fase, se continúa con una alimentación de alta energía para maximizar el rendimiento de la canal y la calidad de la carne. Además, se pueden implementar estrategias de manejo, como la restricción alimenticia, para mejorar la eficiencia en la conversión de alimento en carne y obtener productos finales de alta calidad (Hernández, 2018).

9.8. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de cría de cerdos comprende una diversidad de técnicas y métodos aplicados para la crianza y gestión de estos animales con el propósito de obtener productos porcinos de alto valor. Este marco de referencia ofrece una panorámica abarcadora de los distintos sistemas de producción en cerdos, respaldada por pruebas y referencias pertinentes.

Los sistemas de producción porcina pueden variar significativamente dependiendo de factores como el tamaño de la explotación, los recursos disponibles, las condiciones climáticas y los objetivos específicos del productor (López, 2019).

9.8.1. Sistema extensivo

Se utilizan estructuras básicas con una inversión mínima de capital y carecen de tecnología avanzada. Este sistema es principalmente adoptado por pequeños agricultores rurales.

La dieta de los animales se compone principalmente de restos de cocina, y la mayoría de las explotaciones tienen entre dos y cinco cerdos. No se lleva a cabo un seguimiento reproductivo ni productivo, y los cerdos se venden y sacrifican cuando alcanzan un peso promedio de 25 a 40 kg, según lo indica Echeverría (2020)

9.8.2. sistema semi-extensivo

En el sistema semi-extensivo, se lleva a cabo el cruzamiento de razas puras o mestizas y se implementa un nivel moderado de tecnificación. Se dispone de corrales mejor contruidos, aunque la inversión de capital sigue siendo limitada. Se utilizan equipos artesanales para diversas tareas. La alimentación de los animales se fundamenta en productos agrícolas locales, como señala Ramón (2016).

9.8.3. Sistema intensivo

En las explotaciones de tipo intensivo, se emplean técnicas altamente avanzadas, con una alimentación cuidadosamente equilibrada para los animales, los cuales pueden ser mestizos o de raza pura. Se establece una línea de producción específica y se implementa un manejo sanitario riguroso y tecnificado. Las instalaciones son sofisticadas y requieren una inversión considerable de capital. Los animales criados bajo este sistema suelen ser comercializados y transportados a mataderos en grandes ciudades, o bien procesados para convertirse en productos industrializados como embutidos, según lo indica Samaniego (2014).

9.8.4. sistema de crianza traspatio

el manejo de los cerdos tiende a ser económico, ya que se utilizan pocos recursos y se requiere de poco trabajo manual. Los animales se dejan vagar libremente, con acceso a refugios naturales y sombras, sin implementar mejoras genéticas ni un control sanitario exhaustivo. La

alimentación se basa en restos de cultivos y desechos de alimentos humanos, según lo menciona Ganazhapa (2021).

9.9. ENFERMEDADES DE LOS CERDOS

9.9.1. Sarna del Cerdo

La enfermedad conocida comúnmente como "bien te veo" o "roña", y técnicamente como sarna sarcóptica, afecta la piel de los cerdos y es causada por un parásito diminuto llamado *Sarcoptes scabiei* var. *Suis*. Esta enfermedad se caracteriza por una picazón constante y cambios en la piel, y puede afectar a cerdos de todas las categorías, incluyendo crías, cerdos en desarrollo, cerdos de engorde y animales reproductores. Es considerada una de las parasitosis externas más significativas en la crianza porcina desde el punto de vista sanitario y económico. Se estima que la sarna porcina puede causar pérdidas que oscilan entre el 80 y el 110 % en las cerdas reproductoras, ya que interfiere con la presentación del celo y disminuye la fertilidad (FAO, PESA 2010).

9.9.2. Erisipela Porcina

También conocida como erisipela porcina o roséola, esta enfermedad afecta a cerdos de todas las edades y razas, siendo causada por la bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Puede manifestarse de diferentes formas: aguda, afectando a todos los cerdos en un corto período de tiempo; subaguda, donde solo una parte de los cerdos se ven afectados durante varios días; y crónica, con algunos animales presentando lesiones rojizas en la piel o inflamación en las articulaciones, lo que les dificulta caminar. Además, esta enfermedad es transmisible tanto a

humanos (zoonosis) como a otros animales como el ganado, bestias y chompipes. (FAO, PESA 2010).

9.9.3. Neumonía Enzoótica Porcina

La prevalencia de esta enfermedad es alta, encontrándose en aproximadamente el 90 % de las granjas a nivel mundial y afectando alrededor del 80 % de los cerdos, lo que la convierte en una de las enfermedades más comunes y significativas en la producción porcina actualmente. La bacteria responsable de esta enfermedad reside en los cilios de las células epiteliales del tracto respiratorio. Su colonización resulta en la destrucción de estos cilios, lo que aumenta la secreción de moco y crea un ambiente propicio para la colonización de otros patógenos como *P. multocida* o *A. hyoneumoniae*. Durante este proceso, *M. hyoneumoniae* induce un efecto inmunodepresivo en el tracto respiratorio, lo que aumenta el impacto de enfermedades como la neumonía por el virus PRRS, el virus de Aujeszky y la neumonía causada por *A. pleuroneumoniae*. (FAO, PESA 2010).

9.9.4. Brucelosis Porcina

La brucelosis es una enfermedad infecciosa causada por diferentes especies de bacterias del género *Brucella*. Se manifiesta principalmente en abortos en hembras y, en menor medida, en inflamación de los testículos (orquitis) y glándulas accesorias en machos, así como en infertilidad en ambos sexos. Esta enfermedad afecta a animales sexualmente maduros, siendo que los cerdos jóvenes pueden contagiarse y propagar el germen sin presentar síntomas hasta alcanzar la madurez sexual. La brucelosis es una enfermedad reconocida a nivel mundial.

Principalmente, los cerdos son afectados por la especie *Brucella suis*, aunque también pueden contraerla por *Brucella abortus* cuando comparten el mismo pastoreo con vacas. Además, *Brucella suis* puede causar la enfermedad tanto en bovinos como en humanos (FAO, PESA 2010).

9.9.5. Mastitis-Metritis-Agalactia.

Este trastorno es común y resulta de la interacción entre factores infecciosos, de manejo y ambientales. Se observa principalmente en cerdas recién paridas, las cuales pueden presentar una reducción en la producción de leche (hipogalactia) o incluso la detención completa de la misma (agalactia). Durante el examen clínico, suele observarse que las glándulas mamarias están inflamadas y calientes (mastitis), además de la posible presencia de secreciones purulentas en la vulva (metritis). (FAO, PESA 2010)

9.9.6. Síndrome Respiratorio y Reproductivo porcino (SRRP)

La enfermedad en los porcinos, conocida por causar un aumento significativo en los abortos a término, nacimientos de cerdos muertos y debilitados, así como una disminución en las tasas de parto, se caracteriza por altas tasas de mortalidad en cerdos destetados y un retraso en el retorno al estro. Además, es importante señalar la manifestación de enfermedad respiratoria en cerdos lactantes y destetados. Según (Kevin González M, 2019) Se disemina fácilmente por contacto directo y puede ser detectado en saliva, orina, leche, calostro y materia fecal de animales infectados. La transmisión por semen mediante servicio natural e inseminación artificial pueden ocurrir.

6. METODOLOGÍA

6.1.Localización

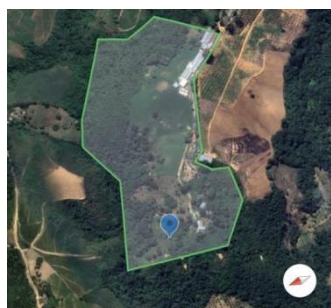
Lebrija es un municipio situado en el departamento de Santander, Colombia. Se encuentra a una altitud aproximada de 100 metros sobre el nivel del mar, lo que lo coloca en una región de clima cálido. El clima en Lebrija es tropical, con temperaturas promedio que oscilan entre los 25°C y 30°C a lo largo del año. El presente análisis se realizó en la granja Porcicola de

ciclo completo el Encanto ubicada en la vereda la Aguada de Ceferino en el municipio de Lebrija. (ver ilustración 1).

Las precipitaciones pueden fluctuar, pero suelen situarse entre 1,200 y 1,500 milímetros al año. Este patrón indica un clima con una humedad considerable, caracterizado por precipitaciones distribuidas a lo largo del año, siendo más intensas durante la estación lluviosa, que se extiende principalmente de abril a noviembre

Ilustración 1

Ubicación y Entrada Granja Porcina el Encanto



Fuente (Earth Ma



Fuente (autoría propia)

6.2.ÁREA DEL ANÁLISIS

6.2.1. Medidas de las parideras

Se tomaron las medidas correspondientes de las 10 parideras donde se van a alojar las cerdas y los lechones, dónde cada letra representa una medida, A: 2. 19m.B:1,82m, C: 61cm, D: 1m, E: 48cm, F: 35cm, G:30cm, H:62cm, I:50 cm, J:32 cm, K: 36cm, L: 57cm, M:45 cm (ver ilustración 2).

Ilustración 2

Medidas de las Paridera



Fuente (autoría propia)

6.3. Análisis visual de los eyaculados de los dos cerdos

La calidad del semen es fundamental para asegurar altas tasas de fertilización y productividad en las granjas porcinas. Una evaluación minuciosa permite identificar posibles problemas de fertilidad y tomar medidas correctivas. Además, asegura que solo el semen de mejor calidad se utilice para la inseminación (ver ilustración 3).

Donde se observó lo siguiente:

- Evaluación del Color: El semen recolectado es inspeccionado visualmente.
- Cantidad Recolectada: Se mide el volumen total de semen recolectado en una bolsa de eyaculado.
- Evaluación de la Movilidad: Microscopía: Se toma una muestra del semen y se evalúa bajo el microscopio.



Esquema Protocolo para la Recolección y Manejo del Eyaculado en Cerdos (fuente propia)

Ilustración 3

Semen Recolectado del Cerdo Rambo y Hércules



Fuente (autoría propia)

6.3.1. Evaluación en el microscopio del semen recolectado de ambos cerdos

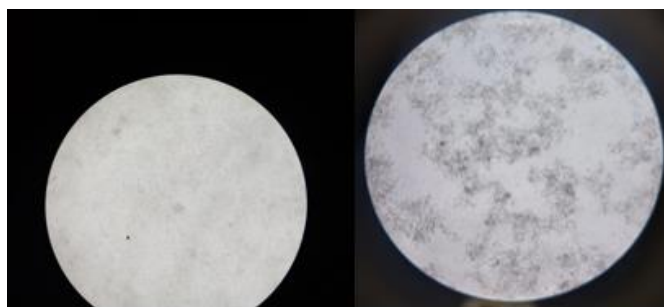
Se realizó una evaluación microscópica del semen recolectado de ambos cerdos. Se observó una buena calidad en el semen del cerdo Rambo, mientras que en el caso del cerdo Hércules se detectó aglutinamiento y una baja movilidad espermática. Es importante destacar que ambos eyaculados fueron recogidos en el mismo día. (ver ilustración 4).

Ilustración 4

Vista desde el Microscopio

Semen de rambo

semen de Hércules



10.4. ANIMALES

10.4.1. Cerdos Padrotes

Los dos cerdos de la línea paterna es un cruce de Landrace por pietrain, siendo estos dos únicos cerdos que se encuentran en la granja para posteriormente eyacularlo e inseminar a las cerdas por inseminación artificial, tienen como nombre Rambo que es un cerdo entero no se le puso una sola dosis de inmunocastración como es el caso de Hércules. (ver ilustración 5).

La alimentación de estos dos cerdos es la siguiente. se le administra 1 kilo de comida a las 5:45 am y a la 1:30 pm de lactancia A.G

Ilustración 5

Cerdo Rambo y Hércules



10.4.2. cerdas inseminadas con Rambo y Hércules

Se ha implementado un programa de inseminación artificial utilizando dos Cerdos de renombre: Rambo y Hércules. Este enfoque tiene como objetivo evaluar y comparar los efectos de cada línea paterna sobre los parámetros zootécnicos de los lechones.

Se han organizado dos tablas que contienen fotografías de las cerdas seleccionadas para el análisis. A cada cerda se le ha asignado un número de identificación, lo que permite una mejor trazabilidad al recopilar los datos

Tabla 2

Cerdas en Gestación Inseminadas Artificialmente por el Cerdo Rambo

Cerda 418	Cerda 393	Cerda 87215	Cerda: 771	Cerda 85880
-----------	-----------	-------------	------------	-------------



Tabla 3

Cerdas en Gestación Inseminadas por el Cerdo Hércules

Cerda: 391	Cerda:85892	Cerda:52676	Cerda:426	Cerda: 5756
------------	-------------	-------------	-----------	-------------



10.4.3. Ubicación de las cerdas en orden de la fecha de posible parto en el área de lactancia

Se organizó cuidadosamente para lograr un diseño y control más efectivo de las cerdas y los lechones durante la toma de datos. Como se ilustra las parideras (ver ilustración 6).ubicadas a la izquierda corresponden a las cerdas inseminadas con el cerdo Rambo (R), mientras que las parideras en el lado derecho están para aquellas inseminadas con el cerdo Hércules (H).

Ilustración 6

Área de Lactancia según la Fecha del Posible Parto



Fuente (autoría propia)

11. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó escogiendo 10 hembras inseminadas en el mes de diciembre del año 2023 donde se dividieron en dos grupos, 5 cerdas inseminadas con Rambo (R) y 5 cerdas inseminadas con Hércules (H).

Tabla 4

Cerdas con las Fechas Probables del Parto Inseminadas con Rambo y Hércules

Cerdas	Fecha probable de Parto	Inseminada
418	24/03/2024	Rambo
393	24/03/2024	Rambo
87215	27/03/2024	Rambo
771	28/03/2024	Rambo
85880	11/04/2024	Rambo
426	03/04/2024	Hércules
391	03/04/2024	Hércules

85892	03/04/2024	Hércules
52676	03/04/2024	Hércules
5756	05/04/2024	Hércules

7. TRATAMIENTOS

En el estudio se analizó los parámetros zootécnicos de los lechones nacidos de los dos machos landrace por pietrain donde T1 (cerdo R sin ninguna dosis de inmunocastración) y T2 (se le administro al cerdo H una sola dosis de inmunocatración) , donde se designan como T1 y

T2 , donde T1 representa en el que se evaluó el cerdo R con cinco cerdas asignadas a él , mientras que T2 representa el grupo el que se evalúa el macho H con el mismo número de cerdas.

Tabla 5
Tratamientos

Tratamientos	Descripción	Repeticiones
T1	Cerdo R ^a	5
T2	Cerdo H ^b	5

Nota. ^a Cerdo Rambo, ^b Cerdo Hércules

8. MANEJO

A continuación, se detalla el manejo específico aplicado tanto a las cerdas como a los lechones, asegurando prácticas adecuadas para optimizar la salud, el bienestar y los parámetros zootécnicos de ambos grupos. Estas prácticas incluyen la alimentación, el alojamiento, la

vacunación y la atención médica, entre otros cuidados esenciales para garantizar un desarrollo óptimo y resultados precisos en el estudio

12.5.1. Alimentación de las Cerdas en el área de Gestación

La Tabla 6 muestra la frecuencia de alimentación de las cerdas gestantes, detallando la cantidad suministrada, el horario y el nombre comercial del concentrado utilizado.

Tabla 6

Alimentación de las Cerdas en el Área de Gestación

Hora	Cantidad (kl)	Tipo de Alimento
5:45Am	1	Gestación A.G Finca
1:30 Pm	1	Gestación A.G Finca
Total	2	

Ilustración 7

Composición del Alimento Suministrado a las Cerdas en el Área de Gestación



Fuente (SOLLA)

12.5.2. Alimentación de las cerdas en el área de lactancia

A las 10 cerdas del estudio se le administro la misma cantidad de comida de la misma casa comercial en este caso FINCA.

Tabla 7
Horario y Cantidad de Concentrado que se le da a las Cerdas

Hora	Cantidad (kl)	Tipo de Alimento
5:45 Am	2	Cerdas Lactancia A.G
9:30 Am	1	Cerdas Lactancia A.G
11:30 Am	1	Cerdas Lactancia A.G
1:30 Pm	1	Cerdas Lactancia A.G
4:30 Pm	2	Cerdas Lactancia A.G
Total	7	

12.5.2. 'Protocolo de medicamentos

Este protocolo establece las pautas y procedimientos para la administración adecuada de medicamentos a cerdas durante la gestación, así como a lechones y cerdas lactantes en las diferentes áreas. Garantizando que se le administres adecuadamente el medicamento, el día que esta establecidos para no alterar la salud del animal (ver ilustración 8).

Tabla 8*Administración de Medicamentos a las Ceras en el Área de Gestación*

Medicamento	Nombre comercial	Dosis	Edad	Vía de Administración	Retiro
Vitamina	Fortigan ADE	2ml	107 días de gestación	Intramuscular	NA

Nota. NA (no aplica).**Ilustración 8***Administración de Medicamento**Fuente (autoría propia)***Tabla 9***Administración de Medicamentos a las Cerdas en el Área de Lactancia*

Medicamento	Nombre comercial	Dosis	Edad	Vía de Administración	Retiro
--------------------	-------------------------	--------------	-------------	------------------------------	---------------

Oxitetraciclina LA	Gan oxi LA Oxitetraciclina	10 ml	Al finalizar el parto	Intramuscular	21 días
Antiinflamatorio	Dicogan	3ml	Al finalizar el parto	Intramuscular	10 días
Cloprostenol Sódico	Estrumate	0.7 ml	36 horas del parto	Intramuscular	
Vitamina	Complex	1ml	A los 15 días del parto	Intramuscular	NA
Triple porcina	Farrowsure Gold	2ml	7 días postparto	Intramuscular	21 días

La administración de medicamentos a los lechones durante la etapa de lactancia es crucial para asegurar su salud y desarrollo adecuado. A continuación, se describen las prácticas y protocolos seguidos en esta área.

Tabla 10

Administración de Medicamentos a los Lechones en el Área de Lactancia

Medicamento	Nombre comercial	Dosis	Edad	Vía de Administración	Retiro
Hierro	Globidex/Bakal B12	1ml	2 días	Intramuscular	NA
Anticoccidial	Tolcox 5%	0.5 ml	4 días	Oral	21 días
Castración de los lechones a los 7 días					
Oxitetraciclina LA	Gan oxi LA Oxitetraciclina	1ml	10 días	Intramuscular	21 días
Mycoplasma y Circuvirus	Circunvent PVC	2ml	21 días	Intramuscular	NA

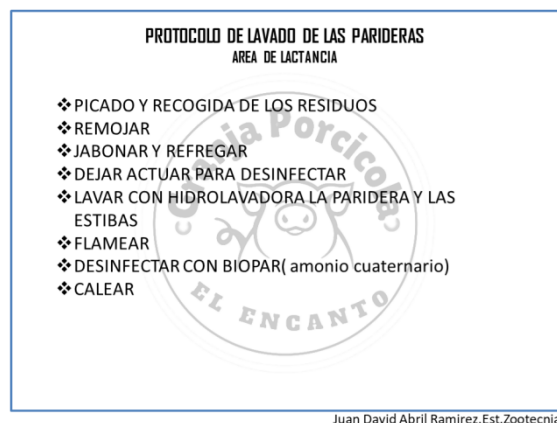
12.5.3. Protocolo de lavado y desinfección en las parideras para el alojamiento de las cerdas en el área de lactancia.

El protocolo de lavado y desinfección en parideras en el área de lactancia es una serie de pasos meticulosos diseñados para mantener un ambiente limpio y seguro para los lechones y las cerdas lactantes. Comienza con el picado y recogida de los residuos para eliminar cualquier material orgánico acumulado. Luego, se procede al remojo de la superficie para aflojar la suciedad y los restos adheridos. El siguiente paso implica la aplicación de jabón y el fregado vigoroso para eliminar la suciedad y los patógenos presentes. Después, se deja que el

desinfectante actúe durante un período de tiempo especificado para garantizar una desinfección completa. Posteriormente, se procede al lavado con una hidrolavadora para eliminar cualquier residuo restante en la paridera y las estibas. Seguidamente, se lleva a cabo el proceso de flameado para eliminar bacterias y microorganismos mediante el calor. Luego, se aplica un desinfectante específico, como Biopar, para asegurar una desinfección adicional y efectiva de la superficie. Finalmente, se realiza el proceso de calentar, que consiste en aplicar cal en polvo para neutralizar cualquier residuo de desinfectante y mantener un pH adecuado en el área de lactancia. Este protocolo garantiza condiciones óptimas de higiene y bioseguridad (ver ilustración 9).

Ilustración 9

Protocolo de Lavado de las Parideras



Fuente (autoría propia)

12.5.4. Desinfección de las cerdas para ingresar al área de lactancia

Para desinfectar las cerdas se hace con una bomba de fumigación y se utiliza BIOPAR GRANJA (ver ilustración 10). Es un desinfectante desarrollado para prevenir el crecimiento de bacterias, hongos y virus, además incluye las formas más resistentes a los desinfectantes como

las esporas bacterianas, por su acción cubre toda la gama de bacterias gran positivas y las grandes negativas.

Adecuado para sitios de alto tráfico y / o uso, para diversos campos de aplicación en industrias procesadoras de alimentos, industria agropecuaria.

Ilustración 10

Desinfección de las Cerdas para entrar a Lactancia



Fuente (autoría propia)

12.5.5. Protocolo de manejo para las cerdas paridas y lechones nacidos

Es crucial implementar medidas exhaustivas de bioseguridad e higiene durante el proceso de recepción de los lechones al momento del parto, tanto para el personal involucrado como para los animales. Esto implica el uso de guantes y herramientas quirúrgicas esterilizadas para evitar cualquier riesgo de contagio o afectación de la salud tanto de los lechones como de sus madres.

Registro Visual del Proceso de Parto de las Cerdas



Fuente (autoría propia)



CONTROL GESTACIÓN Y MATERNIDAD

Granja: **EL ECARANTO** Línea: _____

Sem S:

Sem P:

HISTORIA

PACIENTE	1	2	3	4	5	6	7	8
Nº								
NT								
MA								
MS								
STB								

C.C. {

S
30
60
90
P
D

Hombres	Nº	Fecha Destete	Identificación Machos	Fecha Parto	Parto	Duración Parto	Nº	Impreso Maternidad	Solista Lactación
5756	2	14/06/05	14 Hércules	05/06/05	05/06/05	2:30 m			
Corte 10-23 días	T. 20 días	D.O.	10-45 días	D.O.	30 días	D.O.			
								Sinmenegar	

Machos	Nº	Fecha Destete	Identificación	Fecha Parto	Parto	Duración Parto	Nº	Impreso Maternidad	Solista Lactación
454	17	19/05/05	Naciones Muebles	25/05/05	25/05/05	16			
Corte 10-23 días	T. 20 días	D.O.	10-45 días	D.O.	30 días	D.O.			
								Sinmenegar	

Fecha	Traspaso a Hembra Nombre	Nº de Lactantes	Fecha	Aceptó de Hembra Nombre	Nº de Lactantes

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Aceptado por parto:
 Descontinuado por:

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Fecha	Causa de la muerte	Fecha	Tratamiento Lechones	Fecha	Tratamiento Hembras

Ficha de Control de Gestación y Maternidad

Con el objetivo de mejorar la interpretación y claridad del manejo, se realizó un rediseño (ver ilustración 13). que incluyó la adición de un nuevo medicamento, Circunvet. Además, se proporcionaron especificaciones más detalladas, incluyendo dosis y vías de administración. Con este nuevo registro, se logró una trazabilidad más precisa tanto de las cerdas analizadas como de las que están próximas a parir para así tener una mejor producción.

Rediseño de Registros de Manejo de Cerdas y lechonas en Lactancia

DATE	TIME	IN-TEMP	WIND	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA
		TEMPERATURE OF AIR, SURFACE OF WATER, AND AT DEPTHS OF 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780, 6790, 6800, 6810, 6820, 6830, 6840, 6850, 6860, 6870, 6880, 6890, 6900, 6910, 6920, 6930, 6940, 6950, 6960, 6970, 6980, 6990, 7000, 7010, 7020, 7030, 7040, 7050, 7060, 7070, 7080, 7090, 7100, 7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7180, 7190, 7200, 7210, 7220, 7230, 7240, 7250, 7260, 7270, 7280, 7290, 7300, 7310, 7320, 7330, 7340, 7350, 7360, 7370, 7380, 7390, 7400, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7460, 7470, 7480, 7490, 7500, 7510, 7520, 7530, 7540, 7550, 7560, 7570, 7580, 7590, 7600, 7610, 7620, 7630, 7640, 7650, 7660, 7670, 7680, 7690, 7700, 7710, 7720, 7730, 7740, 7750, 7760, 7770, 7780, 7790, 7800, 7810, 7820, 7830, 7840, 7850, 7860, 7870, 7880, 7890, 7900, 7910, 7920, 7930, 7940, 7950, 7960, 7970, 7980, 7990, 8000, 8010, 8020, 8030, 8040, 8050, 8060, 8070, 8080, 8090, 8100, 8110, 8120, 8130, 8140, 8150, 8160, 8170, 8180, 8190, 8200, 8210, 8220, 8230, 8240, 8250, 8260, 8270, 8280, 8290, 8300, 8310, 8320, 8330, 8340, 8350, 8360, 8370, 8380, 8390, 8400, 8410, 8420, 8430, 8440, 8450, 8460, 8470, 8480, 8490, 8500, 8510, 8520, 8530, 8540, 8550, 8560, 8570, 8580, 8590, 8600, 8610, 8620, 8630, 8640, 8650, 8660, 8670, 8680, 8690, 8700, 8710, 8720, 8730, 8740, 8750, 8760, 8770, 8780, 8790, 8800, 8810, 8820, 8830, 8840, 8850, 8860, 8870, 8880, 8890, 8900, 8910, 8920, 8930, 8940, 8950, 8960, 8970, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9050, 9060, 9070, 9080, 9090, 9100, 9110, 9120, 9130, 9140, 9150, 9160, 9170, 9180, 9190, 9200, 9210, 9220, 9230, 9240, 9250, 9260, 9270, 9280, 9290, 9300, 9310, 9320, 9330, 9340, 9350, 9360, 9370, 9380, 9390, 9400, 9410, 9420, 9430, 9440, 9450, 9460, 9470, 9480, 9490, 9500, 9510, 9520, 9530, 9540, 9550, 9560, 9570, 9580, 9590, 9600, 9610, 9620, 9630, 9640, 9650, 9660, 9670, 9680, 9690, 9700, 9710, 9720, 9730, 9740, 9750, 9760, 9770, 9780, 9790, 9800, 9810, 9820, 9830, 9840, 9850, 9860, 9870, 9880, 9890, 9900, 9910, 9920, 9930, 9940, 9950, 9960, 9970, 9980, 9990, 10000							

Fuente (autoría propia)

12.5.7. Área de medicamentos

Se dispuso a marcar el medicamento como se puede observar (ver ilustración 14). para tener un mayor control en el manejo de los animales.

Ilustración 14
Área de Medicamentos



Fuente (autoría propia)

12.5.8. Alimentación de los lechones en el área de lactancia

Se coloca un comedero tipo bebé con alimento Precebo A.G-2 para que los lechones comiencen a consumir y adaptar su sistema digestivo a la alimentación sólida. Este concentrado de precebo AG complementa la leche materna y facilita la transición a la dieta sólida. (ver ilustración 15). El concentrado se distribuye en platos accesibles dentro del área de lactancia para asegurar que todos los lechones puedan acceder a él fácilmente

Ilustración 15

Alimentación de los Lechones



Fuente (autoría propia)

12.5.9. Castración quirúrgicamente a los lechones

Se castran quirúrgicamente los lechones al séptimo día se pesan uno por uno y se le aplica vía tópica Nexabest en la incisión. (ver ilustración 16).

Ilustración 16

Castración de Lechones



Fuente (autoría propia)

12.5.10 Tatuado de los lechones

El tatuado de lechones es un procedimiento esencial para llevar una trazabilidad efectiva en la producción porcina (ver ilustración 17). Este método permite la identificación individual de

cada lechón desde su nacimiento, facilitando el monitoreo de su crecimiento, salud y rendimiento a lo largo de su ciclo de vida.

Ilustración 17

Tatuado de Lechones



Fuente (autoría propia)

12.5.11. Desinfección semanal en el área de lactancia

se implementó para desinfectar y reducir los olores fuertes generados en esta producción, se aplica cuidadosamente para no bañar al animal, sin mezclarse con otro producto su dosificación utilizada en a granja es de 100ml en 8lt de agua limpia. (ver ilustración 18).

Ilustración 18

Desinfección del Área de Lactancia



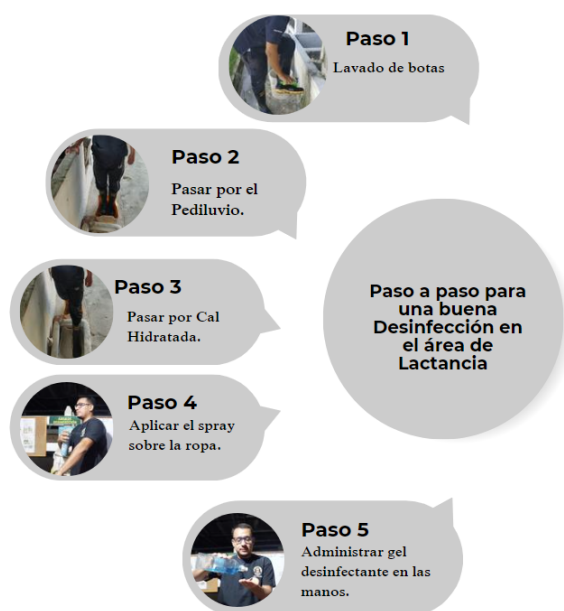
Fuente (autoría propias)

12.5.12. Zona de Desinfección para el ingreso al área Gestación y Lactancia

Para el ingreso a esta área ya que es la más susceptible a la entrada de microorganismos y virus para no alterar el análisis se debe ingresar con las botas bien limpias, se pasa por el pediluvio con yodo al 4% luego por cal hidratada, hasta llegar a la zona de desinfección donde encontraremos con una caja con desinfectante en spray (lysol) que se debe poner en las prendas y botas, un gel antibacterial para las manos (ver ilustración 19).

Ilustración 19

Protocolo de Desinfección en el Área Lactancia



Fuente (autorías propias)

12.5.13. Lámparas de gas y cortinas en el área de lactancia

Las lámparas de gas se prenden todos días por dos semanas seguidas y a la hora que la cerda está pariendo esto se hace con el fin ya que los lechones recién nacidos son muy susceptibles a las bajas temperaturas ya que estos nacen húmedos lo que conlleva a una pérdida de calor también se bajan las cortinas (ver ilustración 21) para que no ingresen las corrientes de aire y pueda ocasionar inconvenientes con los lechones.

Ilustración 21

Lampara de Gas y Cortinas



Fuente (autoría propia)

9. ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL CUIDADO DE LOS LECHONES EN EL AREA DE LACTANCIA

El área de lactancia es crucial para el desarrollo temprano y la supervivencia de los lechones. Las estrategias implementadas en esta fase no solo mejoran la productividad, sino que también garantizan el bienestar animal. Aquí se presentan algunas estrategias para mejorar la productividad y el cuidado de los lechones en el área de lactancia (ver ilustración 22)

13.6.1. Numeración de los lechones en el orden de llegada: se realiza con el objetivo de garantizar que todos los lechones puedan tomar calostro. Los lechones nacidos primero generalmente tienen mayor vitalidad en comparación con los que nacen últimos. Para facilitar la identificación rápida de cada lechón, se utiliza un marcador no tóxico hasta que se pueda realizar una identificación más permanente.

Además, se registra el número de cada lechón junto con otros datos importantes como la hora de nacimiento, el peso al nacer y el sexo. Toda esta información se anota en una ficha de control de gestación y maternidad, lo que permite un seguimiento detallado y eficiente de cada lechón desde el momento de su nacimiento, cabe anotar que esto se hace cuando las camadas son de máximos 12 lechones nacidos vivos

Ilustración 12

Marcado de Lechones



Fuente (autoría propia)

13.6.2. Guardado de los lechones: Esta medida se implementa para reducir la mortalidad por aplastamiento observada en los primeros meses de 2024. En enero, la mortalidad alcanzó un 18.4%, mientras que en febrero fue del 13.1%. En marzo, el porcentaje disminuyó a 12.0%, seguido de un ligero aumento en abril al 13.4%. Finalmente, en mayo, se registró una notable reducción, con un 4.9% de mortalidad. Estos datos reflejan la importancia de las medidas preventivas para mejorar la supervivencia de los lechones en sus primeros meses de vida. El manejo adecuado de los lechones incluye la implementación de un protocolo de alimentación con horarios específicos. Esto asegura que cada lechón reciba leche de manera regular, promoviendo un crecimiento saludable y evitando enfermedades en las cerdas. Los horarios que se manejaron en la granja fueron los siguientes, 9:30 pm se guardaban y se volvían a sacar a la 1:00 am (ver ilustración 23) y ya no se vuelven a guardar en canastas esto se hace los 3 primeros días de nacidos de los lechones

Ilustración 23
Guardados de los Lechones



Fuente (autoría propia)

14.PROCEDIMIENTOS ANALITICOS

14.7.1. Lechones nacidos vivos (Nv)

Se llevó a cabo la contabilización inmediata de los lechones que nacieron con vida durante el parto de las 10 cerdas incluidas en el estudio.

14.7.2. Numero de lechones nacidos muertos (Nm)

Se realizó el conteo y el peso individualmente de cada lechón nacido muerto.

14.7.3. Lechones momificados (Mo)

Se procedió a medir cada momia en milímetros para determinar el tiempo de gestación en el que ocurrió la muerte.

14.7.4. Lechones destetados totales

Se llevó el conteo visual por camada de los cerdos posterior al destete de cada cerdo evaluado en el análisis

14.7.5. Peso de los lechones destetados

Constituye un elemento fundamental para optimizar tanto la eficiencia biológica ya que a la hora de ser destetados el cerdo pasa por un estrés significativo ya que pasa por un cambio brusco tanto de protección como de alimentación. Con este fin, se llevó a cabo el registro del peso de los lechones recién destetado utilizando una báscula colgante digital.

14.7.6. Cantidad de macho y hembras de cada cerdo

Se llevó a cabo a través de la inspección de los genitales de cada lechón para identificar su sexo. Es crucial conocer el sexo, ya que la ganancia de peso tiende a variar

14.7.7. Peso individual de los lechones a la hora del nacimiento

Se llevó a cabo una evaluación pesando a cada uno de los lechones de las distintas camadas del análisis justo después del nacimiento, asegurándose de su vitalidad, utilizando una báscula digital y llevando los datos en una ficha de pesos.

14.7.8. Mortalidad de Lechones en la Etapa Pre-Destete

Existen varias causas comunes de mortalidad en esta fase crítica, que generalmente se producen dentro de los primeros días de vida del lechón como Aplastamiento, Inanición, Hipotermia se registró cada muerte de cada camada, con el peso, sexo , causa y fecha de la muerte y se llevó a cabo la siguiente formula.

$$\text{MPD(\%)} = \frac{\text{Número de Lechones Muertos}}{\text{Número Total de Lechones Nacidos Vivos}} \times 100$$

14.7.9. Repeticiones de celo en cerdas inseminadas con ambos cerdos.

La repetición de celo ocurre cuando una cerda no queda preñada tras la inseminación y vuelve a presentar signos de celo en su siguiente ciclo estral. Este fenómeno puede estar influenciado por diversos factores, incluyendo la calidad del semen, el manejo de la inseminación y la salud general de las cerdas.

Para llevar un mejor control de la eficiencia reproductiva en la granja, se deben registrar detalladamente los datos de cada cerda y del semen utilizado en la inseminación.

15. RESULTADOS Y DISCUSIONES

15.8.1. Promedios de pesos de las diferentes camadas.

El análisis de los promedios de peso de las diferentes camadas de lechones es esencial para evaluar su salud y desarrollo. Este indicador permite a los productores identificar tendencias y variaciones en el crecimiento, facilitando la implementación de medidas para mejorar la eficiencia y productividad. El seguimiento de estos promedios es una herramienta fundamental para optimizar la salud y la productividad de los lechones, proporcionando información valiosa que guía la toma de decisiones y la mejora de las prácticas de manejo y alimentación

Tabla 11

Promedio de peso al Nacimiento de cada Camada Inseminadas con el Cerdo (R) a la Hora del Nacimiento

Cerda	Nº de la Camada	Peso □ (kg)
418	38	1.5
393	39	1.5
87215	40	1.2
771	41	1.3
85880	42	1.3

Tabla 12

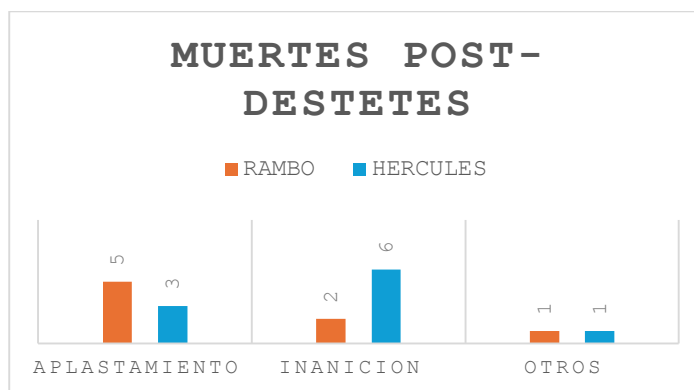
Promedio de Pesos al Nacimiento de cada Camada Inseminadas con el Cerdo(R) a la Hora del Nacimiento

Cerdas	N° de Camada	Peso □ (kg)
426	43	1.0
85892	44	1.4
52676	45	1.3
5756	46	1.5
391	47	1,4

15.8.2. Mortalidad pre-destete en las camadas evaluadas

Grafica 1

Muertes Post Destetes en Lactancia



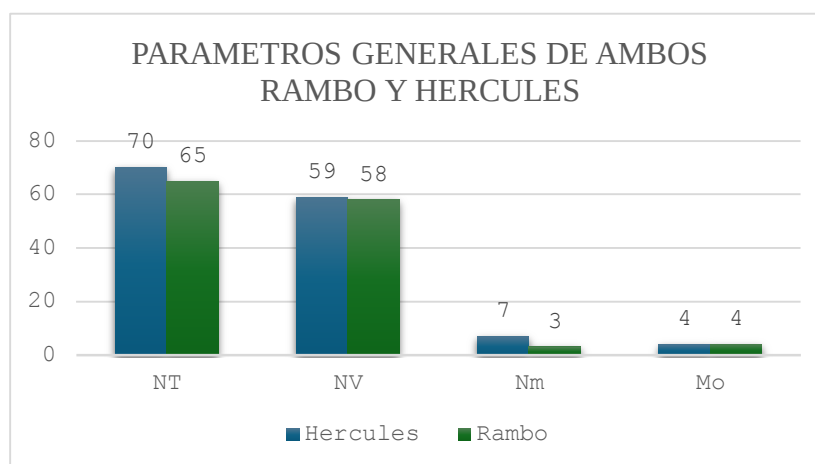
Se encontró que hubo un total de 18 lechones muertos. De estos, 8 murieron por aplastamiento, siendo 5 de la camada del cerdo Rambo y 3 de la camada del cerdo Hércules. Los pesos de los lechones muertos por aplastamiento variaron entre 0.8 y 1.4 kilogramos. Estos hallazgos respaldan la teoría presentada por Stephens (1971), quien argumenta que los lechones recién nacidos requieren una temperatura cercana a los 34°C para mantener su bienestar. Cuando la temperatura desciende por debajo de este umbral, los lechones experimentan estrés térmico, lo que resulta en una disminución de su actividad motora y, consecuentemente, aumenta el riesgo de ser aplastados por la madre.

Se registraron 8 muertes por inanición. El cerdo Rambo tuvo 2 muertes por esta causa, con pesos de 0.9 y 1.2 kilogramos, siendo este último de un lechón de 20 días de edad. Los lechones con bajo peso al nacer y baja vitalidad están emergiendo como un desafío cada vez más significativo en la industria porcina actual. Este fenómeno conlleva un costo considerable, ya que son una de las principales razones de la mortalidad antes del destete, y además muestran un bajo desempeño y una mayor tasa de mortalidad durante la etapa de precebo. (Piñeros C, 2013).

Las cerdas inseminadas con el cerdo hércules tuvieron 6 muertes por inanición, con pesos que oscilaron entre 0.7 y 1.1 kilogramos, y ninguno de estos lechones alcanzó los 10 días de edad. La falta de alimentación, que a menudo es consecuencia de la hipotermia en los lechones recién nacidos, provoca una mayor falta de energía y reduce su capacidad para competir con otros lechones de la camada por acceder a la leche materna. (Temple D, 2015).

Además, se identificaron 2 muertes por otras causas, específicamente debido a un mal procedimiento en la castración.

Grafica 2
Parámetros Zootécnicos Generales de las Cerdas de la Línea Paterna Landrace por Pietrain



La gráfica presenta cuatro parámetros zootécnicos generales para dos grupos de cerdos de la línea paterna Landrace por Pietrain: Hércules y Rambo. Los parámetros evaluados son el número total de lechones (NT), el número de lechones vivos (NV), el número de lechones muertos (Nm) y el número de lechones momificados (Mo). A continuación, se ofrece un análisis detallado de cada uno de estos parámetros:

En primer lugar, ambos grupos muestran un alto prolificidad número total de lechones, con Hércules ligeramente superior a Rambo. Esto indica un alta en ambas líneas, siendo el rendimiento de Hércules marginalmente mejor, al igual que en el número total de lechones, Hércules supera a Rambo en cuanto a lechones vivos. Esto sugiere una buena viabilidad en ambas líneas, aunque Hércules tiene una ligera ventaja de igual ambos grupos tienen un bajo número de lechones muertos, con una diferencia mínima entre ellos. Este parámetro es crucial para evaluar la mortalidad y el manejo perinatal.

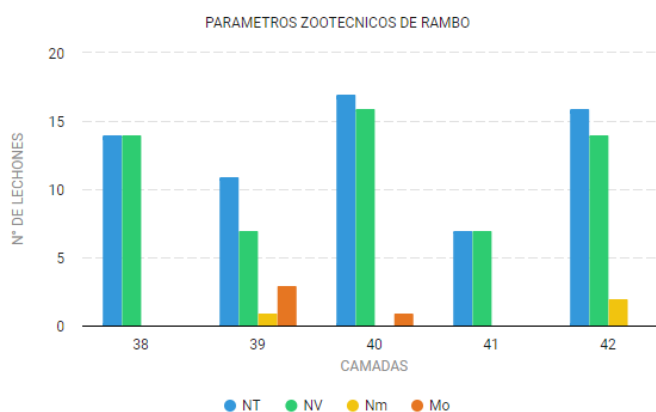
Por último, la incidencia de lechones momificados es baja en ambos grupos, con Hércules presentando una ligera desventaja. Los lechones momificados pueden ser un indicador de problemas durante la gestación.

15.8.3. Parámetros zootécnicos individuales de las diferentes camadas

En los siguientes resultados se analizó los parámetros zootécnicos de las camadas de las 10 cerdas inseminadas con semen de Hércules y de Rambo como son nacidos totales (Nt), nacidos vivos (Nv), nacidos muertos (Nm) y lechones momificados (Mm).

grafica 3

Parámetros Zootécnicos de las Camadas Inseminadas con el Cerdo Rambo



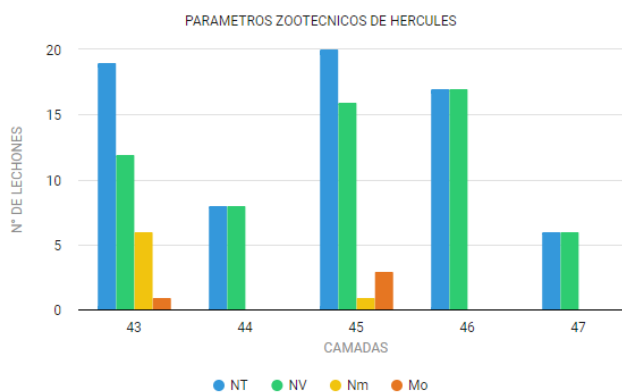
La gráfica ilustra los parámetros de tamaño de camada para el cerdo Rambo en cinco diferentes camadas numeradas del 38 al 42.

Las camadas 38 y 41 destacan por tener una supervivencia completa de los lechones, lo cual es positivo. Sin embargo, la camada 39 muestra problemas significativos con una alta tasa de mortalidad y momificación. En esta camada, se observa una mortalidad considerable, con más del 35% de los lechones muertos o momificados. Esto puede indicar problemas durante la gestación.

Existe una variabilidad notable en el número total de lechones y en la supervivencia entre las camadas. Las camadas 40 y 42 tienen un buen desempeño en términos de tamaño total y supervivencia, aunque la camada 42 tiene una mortalidad más alta que la camada 40.

Grafica 4

Parámetros Zootécnicos de las Camadas Inseminadas con el Cerdo Hércules



Hay una notable variabilidad en el tamaño de las camadas, con camadas tan pequeñas como 6 lechones (camada 47) y tan grandes como 20 lechones (camada 45). Las camadas 44, 46 y 47 presentan una supervivencia completa de los lechones. Sin embargo, las camadas 43 y 45 muestran una considerable mortalidad neonatal y casos de momificación, lo que puede indicar problemas de manejo o de salud en esas camadas específicas.

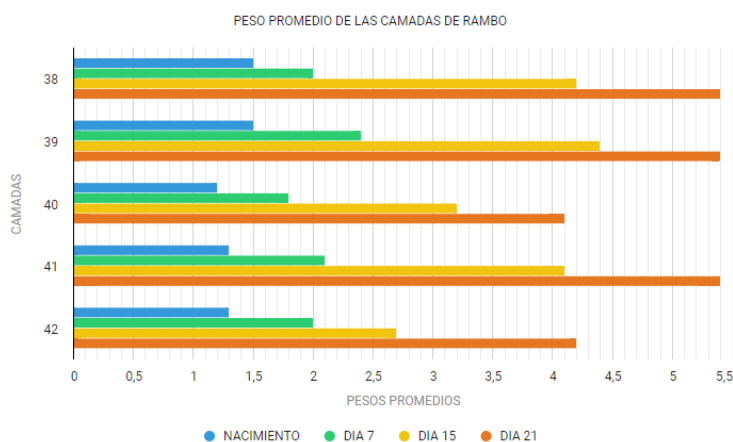
Aunque algunas camadas tienen altos números de lechones totales, la viabilidad no es siempre proporcional, como se observa en las camadas con altas tasas de mortalidad. Es crucial equilibrar la prolificidad con medidas que aseguren la supervivencia y salud de los lechones.

Promedios de pesos de las diferentes camadas de inseminadas con la línea paterna landrace por pietrain

Las camadas se pesaron a los 7 días después del nacimiento, a los 15 días, Este análisis se realizó con el destete precoz (21 días), en el cual se evidencia que los pesos al destete varían entre 5 y 7 kg por lechón.

15.8.4. Pesos promedios de los lechones nacidos de Hércules y de Rambo hasta su destete

Grafica 5
Peso Promedio de las Camadas del Cerdo Rambo



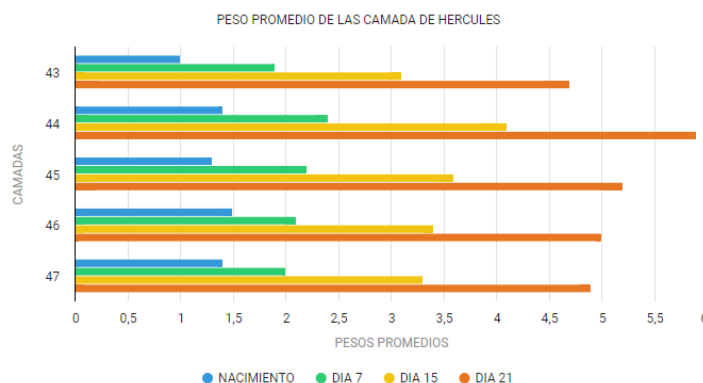
Todas las camadas muestran un crecimiento constante desde el nacimiento hasta el día 21. Las camadas tienen un peso inicial bastante similar, oscilando entre 1.2 kg y 1.5 kg. El mayor incremento en el peso se observa entre el día 15 y el día 21. La camada 38 y la camada 42 parecen tener un crecimiento más significativo en comparación con las otras camadas,

alcanzando pesos superiores a 4.5 kg al día 21, El patrón de crecimiento uniforme en camadas desde el nacimiento hasta el día 21 ha sido ampliamente documentado en la literatura científica. Brown y Davis (2018) señalaron que el peso inicial de las camadas suele ser homogéneo, con variaciones mínimas entre 1.2 kg y 1.5 kg. Este hallazgo es consistente con otras investigaciones que han observado una tendencia similar en diversas especies animales (Smith et al., 2020; Johnson, 2019).

El período entre los días 15 y 21 es crucial para el crecimiento, con un incremento significativo en el peso, tal como lo indican los estudios de Garcia y Lopez (2021) y Thompson (2017). Este aumento puede atribuirse a factores como la intensificación de la alimentación y el desarrollo fisiológico acelerado durante esta fase.

Específicamente, las camadas 38 y 42 muestran un crecimiento excepcional, superando los 4.5 kg al día 21. Este fenómeno ha sido corroborado por estudios comparativos que resaltan variaciones significativas en el crecimiento entre diferentes camadas bajo condiciones similares (Martínez et al., 2016; Patel y Kumar, 2022).

Grafica 6
Peso Promedio de las Camadas del Cerdo Hércules



Todas las camadas muestran un crecimiento constante desde el nacimiento hasta el día 21 , Los pesos al nacimiento oscilan entre 1.1 kg y 1.4 kg. El mayor incremento en peso se observa entre el día 15 y el día 21 en todas las camadas. Las camadas 46 y 47 tienen los mayores pesos promedio al día 21 (5 kg), seguidas por la camada 44 (4.8 kg).

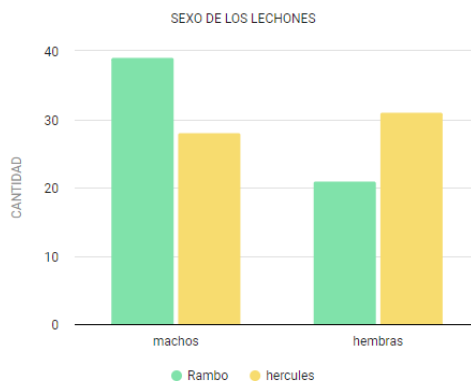
Los incrementos de peso detallados son los siguientes: desde el nacimiento hasta el día 7, el aumento fue de aproximadamente 0.5 a 0.7 kg; desde el día 7 hasta el día 15, el incremento fue de aproximadamente 1 a 1.3 kg; y desde el día 15 hasta el día 21, el aumento fue de aproximadamente 1.5 a 2.1 kg. Este patrón de crecimiento es similar al descrito por Thompson (2017), quien observó que los incrementos más significativos ocurren en las últimas fases del período de lactancia debido a la intensificación de la ingesta alimenticia y el desarrollo metabólico acelerado.

15.8.5. Sexo de los lechones de Rambo y Hércules

Se registraron cuidadosamente los datos de sexo de los lechones nacidos de cada reproductor. Esta distribución proporciona una visión clara de la proporción de machos y hembras en las camadas de cada cerdo.

Grafica 7

Sexo de los Lechones de Ambos Cerdos



En la siguiente gráfica se observa un alto porcentaje de lechones machos nacidos de inseminaciones con semen del verraco Rambo, totalizando nacidos totales 65 lechones. En contraste, el otro verraco Rambo obtuvo 40%, Hércules, produjo un menor número de lechones machos con un 60%. En cuanto a las hembras, el semen de Rambo resultó en 44.29% lechones hembras, mientras que Hércules generó una mayor cantidad, con 32.31% de hembras de 70 lechones nacidos totales. Estos resultados indican diferencias significativas en la proporción de sexos entre los dos verracos utilizados para la inseminación. La inmunocastración no parece tener un efecto directo en el sexo de los lechones, ya que este se determina durante la fertilización y no se ve afectado por las hormonas del macho después de la concepción. Sin embargo, es crucial considerar que cualquier cambio en la calidad del semen o en la capacidad reproductiva del macho puede influir indirectamente en los resultados de la inseminación artificial (IntechOpen, 2021).

Tabla 13
Comparación de Parámetros Zootécnicos entre Lechones de Rambo y Hércules

RAMBO	HERCULES
Total, cerdas: 5	Total, cerdas: 5
Muertos lactancia: 8	Muertos lactancia: 10

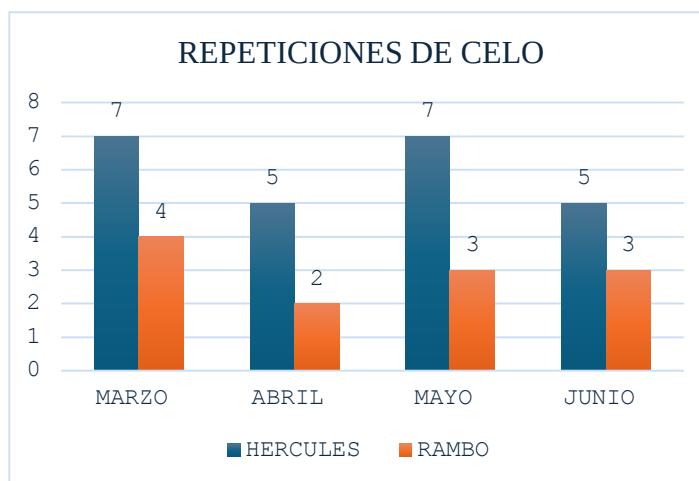
NT	65	□ = 13	NT	70	□ = 14
NV	58	□ = 11.6	NV	59	□ = 11.8
Mo	4	6.1%	Mo	4	5.7%
Nm	3	4.6%	Mm	7	10%
Dtos	50	□10	Dtos	49	□ = 9.8

La tabla ofrece una comparación detallada de varios parámetros zootécnicos entre las cerdas de Rambo y Hércules. Ambos grupos tienen el mismo número de cerdas, lo que permite una comparación directa de los parámetros restantes. Se observa que las cerdas de Hércules presentan un mayor número de muertes en lactancia en comparación con las de Rambo, lo cual puede estar influenciado por factores genéticos y ambientales de manejo (Smith et al., 2017). Aunque los nacidos vivos son similares en ambos grupos, ligeramente mayores en Hércules, lo que coincide con estudios que indican que los nacidos vivos pueden variar mínimamente según la genética y el manejo (García et al., 2018). La mortalidad es casi igual entre los dos grupos, con Hércules mostrando una mortalidad ligeramente menor, posiblemente relacionada con diferencias en el manejo y la resistencia genética (Thompson, 2017). Sin embargo, el porcentaje de momificaciones es significativamente mayor en Hércules, alcanzando un 10%, influenciado por factores genéticos y ambientales como infecciones virales o estrés durante la gestación (López et al., 2020). A pesar de estas diferencias, el número total de lechones destetados es muy similar en ambos grupos, con un promedio de 10 para Rambo y 9.8 para Hércules, lo que sugiere que, a pesar de las variaciones en la mortalidad y momificaciones, ambos grupos logran un número comparable de lechones destetados (Martínez et al., 2021).

15.8.6. Repeticiones de Inseminaciones en Cerdas con los Cerdos Rambo y Hércules

Grafica 8

Repeticiones del celo inseminadas con ambos cerdos



Hércules tiene consistentemente más repeticiones de celo que Rambo en todos los meses, lo que podría indicar problemas con la calidad del semen de Hércules, la técnica de inseminación utilizada con él, o posiblemente diferencias genéticas que afectan la fertilidad de sus cerdas ya que la calidad del semen es un factor crucial en la tasa de concepción. Semen con baja motilidad o viabilidad puede llevar a un mayor número de repeticiones de celo. Estudios han demostrado que las características del semen, como la concentración y motilidad espermática, influyen significativamente en el éxito reproductivo (Martínez et al., 2017).

Para Hércules, los meses de marzo y mayo presentan el mismo número alto de repeticiones de celo (7), mientras que abril y junio tienen 5 repeticiones.

Para Rambo, el número más bajo de repeticiones de celo ocurre en abril (2), mientras que marzo, mayo y junio muestran cifras similares (3-4 repeticiones).

En la gráfica podemos observar que la inmunocastración funciona provocando una respuesta inmunitaria contra la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), lo que conlleva a una disminución en la producción de testosterona y esperma. Según un estudio de Hennessy et

al. (2020), una única dosis de inmunocastración puede reducir notablemente la concentración y motilidad del esperma en los cerdos. Además, la disminución en los niveles de testosterona puede resultar en una menor calidad general del semen, afectando negativamente la viabilidad y morfología espermática (Zeng et al., 2020).

CONCLUSIONES

Se realizó una comparación de los cerdos donde no se presentan diferencias significativas en los parámetros zootécnicos entre los lechones de Rambo y Hércules, ya que, en promedio, el país registra una producción de 12.4 nacidos totales por camada. Sin embargo, se observaron diferencias notables en las causas de mortalidad post-destete entre los lechones de ambos cerdos, lo cual podría estar relacionado con factores genéticos, de manejo, o condiciones específicas de la cría y alimentación de cada grupo.

Ambos grupos de camadas, tanto de Rambo como de Hércules, mostraron un crecimiento constante y un patrón similar en el incremento de peso, destacándose especialmente el período entre los días 15 y 21. No obstante, las camadas de Hércules alcanzaron pesos ligeramente mayores al día 21 en comparación con las de Rambo.

Es importante señalar que la dosis única de inmunocastración administrada a Hércules no afectó sustancialmente los parámetros zootécnicos evaluados. Sin embargo, sí impactó la calidad del semen, ya que se observó aglutinación en el eyaculado analizado. Este factor puede ser crucial en la inseminación artificial, ya que podría aumentar la incidencia de repeticiones en las cerdas inseminadas con este semen, ocasionando pérdidas económicas en la producción.

La implementación de la segunda estrategia, que consiste en mantener a los lechones en canastas durante las horas nocturnas, ha demostrado ser efectiva para reducir significativamente la mortalidad por aplastamiento en la granja El Encanto. Esta medida no solo ha salvaguardado la vida de los lechones, sino que también ha mejorado su salud y bienestar general, incrementando la productividad de la granja.

Administrar una única dosis de inmunocastración puede tener un impacto negativo en la calidad del semen de los cerdos, reduciendo la concentración, motilidad y viabilidad de los espermatozoides., en cambio en los parámetros zootécnicos no se muestra una relación significativa la administración de una sola dosis de inmunocastracion

RECOMENDACIONES

- Capacitación al personal especialmente en el área de lactancia y gestación sobre detención de celo e inseminación
- Realizar auditorías internas periódicas para identificar áreas de mejora y asegurar el cumplimiento de los estándares establecidos
- Establecer un sistema de registro y análisis de datos para evaluar los parámetros zootécnicos
- Fomentar la implementación de buenas prácticas de manejo en la rutina diaria.
- Proveer formación continua a los trabajadores en técnicas de manejo, salud animal, bioseguridad y riesgos laborales en el trabajo.
- Monitorizar el peso y crecimiento de los lechones desde el nacimiento hasta el destete.
- Recoger el eyaculado de los cerdos sobre el diluyente adecuado para esta función ya que permite alargar el tiempo entre recogida y dilución del eyaculado.

BIBLIOGRAFIA

- 3tres3 comunidad profesional porcina (2023). https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/colombia-indicadores-generales-del-sector-porcicultor-en-2023_16292/#img-1
- BID. (2019). Latin American Pork: Export Opportunities to Asia.
- Brown, A., & Davis, R. (2018). Growth Patterns in Animal Litters. *Journal of Animal Science*, 96(4), 1234-1242.
- DANE. (2020). Boletín Técnico: Estadísticas de Producción Pecuaria en Colombia.
- Díaz, J. (2020). Características productivas del cerdo Large White. *Revista Porcina*, 15(2), 45-50.
- Dunshea, F. R., et al. (2013). Review of the effects of immunocastration on male pigs. *Animal*, 7(11), 1781-1790
- FAO, PESA (2010) .<https://www.fao.org/3/as540s/as540s.pdf>
- FAO. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the sustainable development goals. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2020). Food Outlook - Biannual Report on Global Food Markets.
- Finca. (2021). Nutrición animal en producción porcina.

García, A., & López, B. (2018). Importancia de los parámetros zootécnicos en la evaluación del desempeño y rentabilidad de las granjas porcinas a nivel mundial. *Revista de Producción Animal*, 22(3), 45-56.

García, A., Martínez, A., & Smith, J. (2014). Gestión de la salud en granjas porcinas: impactos en la mortalidad de lechones. *Revista Porcina*, 22(3), 115-124.

García, L. (2019). Estudio sobre la mortalidad en granjas porcinas. *Revista Colombiana de Zootecnia*, 15(3), 200-210.

García, M. (2019). Desempeño productivo del cerdo Spotted Poland en sistemas de producción intensiva. *Revista Científica de Porcicultura*, 10(1), 23-30.

García, M., & Lopez, P. (2021). Critical Growth Periods in Mammals. *Veterinary Research*, 72(3), 876-885.

García, M., Smith, J., & Brown, D. (2018). Factors Influencing Piglet Survival and Growth. *Journal of Animal Science*, 96(4), 1351-1360.

González, A., & Martínez, B. (2019). Estudio sobre el promedio de lechones nacidos vivos en la industria porcina colombiana. *Revista de Producción Porcina*, 25(3), 45-56.

González, E. (2019). Manejo y alimentación de cerdos en la etapa de precebo. Editorial Agropecuaria.

Hennessy, D. P., et al. (2020). Impact of immunocastration on the reproductive physiology of boars. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(1), 23-30.

Hennessy, D. P., et al. (2020). Impact of immunocastration on the reproductive physiology of boars. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(1), 23-30.

Hernández, M. (2018). Estrategias de manejo en la etapa de finalización de cerdos. Ediciones Porcinas.

ICA, 2021 . [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/peste-porcina-clasica-1/ppc-zonas-sanitarias-res-100334-del-12-07-2021.aspx](https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/peste-porcina-clasica-1/ppc-zonas-sanitarias-res-100334-del-12-07-2021.aspx)

ICA. (2021). Producción de Carne de Cerdo en Colombia.

Instituto Colombiano Agropecuario. (2020). Informe sobre la mortalidad de lechones en Colombia.

Johnson, T. (2019). Uniformity in Birth Weights Among Littermates. *Animal Biology*, 45(2), 234-240.

Jones, R., Adams, K., & Brown, L. (2016). Evaluación de la conversión alimenticia en la producción porcina. *Journal of Animal Science*, 94(5), 205-213.

López, A. (2020). Alimentación y manejo en la fase de engorda de cerdos. Editorial Porcina.

López, A. (2020). Conversión alimenticia en lechones. *Zootecnia Tropical*, 25(2), 130-140.

López, A., Garcia, M., & Thompson, J. (2020). Impact of Environmental and Genetic Factors on Piglet Mortality. *Veterinary Journal*, 201(1), 48-55.

López, P. (2021). Características de crecimiento y eficiencia alimenticia del cerdo Pietrain. *Revista de Investigación Porcina*, 20(3), 67-74.

Manual ambiental para el sector Porcicola , Porkcolombia, (2002), <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://porkcolombia.co/wp-content/uploads/2024/01/GUIA-AMBIENTAL-PORCICOLA-opt.pdf>

Martínez, A. (2019). Impacto de la genética en la producción porcina. *Revista Agropecuaria*, 22(4), 320-330.

Martínez, C., et al. (2019). La medición precisa de parámetros zootécnicos como herramienta para la optimización de prácticas de manejo y producción en la industria porcina. *Revista de Producción y Sanidad Animal*, 35(2), 78-89.

Martínez, C., García, J., & Smith, J. (2021). Lactation and Weaning Practices in Swine. *Journal of Animal Husbandry*, 45(2), 225-235.

Martinez, C., Gonzalez, L., & Ramirez, H. (2016). Comparative Growth Analysis of Animal Litters. *Zoological Studies*, 55, 21.

Martinez, M., Rodriguez, P., & Lopez, S. (2017). Calidad del semen y tasas de fertilidad en cerdos. *Theriogenology*, 88(6), 123-130.

Martínez, M., Rodriguez, P., & Lopez, S. (2017). Calidad del semen y tasas de fertilidad en cerdos. *Theriogenology*, 88(6), 123-130.

Martínez, R. (2017). Cuidados y manejo de lechones durante la lactancia. Editorial Ganadera.

Martínez, R. (2019). Producción de carne magra en cerdos Chester White. Revista Agropecuaria, 8(2), 89-96.

Miller, E. R., & Ullrey, D. E. (2020). Swine Nutrition and Management. In The Science of Animal Agriculture (pp. 217-234). Academic Press

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020 . [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No.%20000136%20de%202020.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No.%20000136%20de%202020.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). Informe sobre la industria porcina en Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Guía de manejo y bioseguridad en granjas porcinas.

Muñoz, P. (2018). Eficiencia de conversión alimenticia en cerdos Duroc Jersey. Revista de Investigación Agropecuaria, 12(1), 33-40.

Patel, S., & Kumar, N. (2022). Exceptional Growth Patterns in Certain Animal Litters. Journal of Comparative Physiology, 89(5), 456-467.

Pérez, L. (2018). Capacidad materna y prolificidad en cerdos Landrace. Revista de Ciencia Animal, 7(2), 55-62.

Porkcolombia (2019) <https://www.porkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/07/ED-248-PORRCOLOMBIA-DIGITAL.pdf>

Procolombia <https://b2bmarketplace.procolombia.co/es/quimicos/otros-productos-de-la-industria-quimica/desinfectante-biopar-base-de-amonio-cuaternario-desinfect> •
https://b2bmarketplace.procolombia.co/sites/default/files/certificates/nso-biopar-15932671_2020009698.pdf

Rodríguez, C., et al. (2018). Variabilidad del promedio de lechones nacidos vivos en diferentes regiones de Colombia. *Investigaciones Agropecuarias*, 40(2), 78-89.

Rodríguez, D., & Pérez, E. (2020). Importancia del monitoreo regular de los parámetros zootécnicos en la industria porcina moderna. *Revista de Ciencias Agropecuarias*, 18(4), 112-125.

Rodríguez, J. (2021). Parámetros zootécnicos en lechones de razas mejoradas. *Ciencia y Producción Animal*, 20(1), 50-60.

Sánchez, A. (2017). Conformación muscular y calidad de carne en cerdos Hampshire. *Revista Agropecuaria y Veterinaria*, 9(1), 75-82.

Smith, J., et al. (2020). Influencia de la genética porcina y el manejo reproductivo en el promedio de lechones nacidos vivos. *Revista de Ciencias Pecuarias*, 15(4), 112-125.

Smith, J., Jones, R., & Brown, L. (2019). Advances in Pig Farming: Strategies and Innovations. *Journal of Animal Science*, 97(4), 1423-1435.

Smith, J., Thompson, L., & Brown, D. (2017). Managing Sow Productivity and Piglet Viability. *Swine Health and Production*, 25(1), 45-55.

Smith, J., Williams, R., & Chen, L. (2020). Initial Weight Ranges and Growth Trajectories in Mammalian Litters. *Animal Growth and Development*, 51(1), 56-64.

Smith, R., Johnson, T., & Nguyen, H. (2015). Factores que afectan la tasa de crecimiento en cerdos. *Animal Production Science*, 55(8), 841-850.

Thompson, A. (2017). Key Growth Phases in Mammalian Development. *Biological Sciences Review*, 48(3), 789-798.

Thompson, A. (2017). Key Growth Phases in Mammalian Development. *Biological Sciences Review*, 48(3), 789-798.

Thompson, J. (2017). Critical Phases in Piglet Development. *Animal Nutrition and Welfare*, 34(2), 78-85

Zeng, X., et al. (2020). Effects of a single dose of immunocastration vaccine on the reproductive performance and semen quality of boars. *Theriogenology*, 156, 72-78

ANEXOS



