

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE UNA
GRANJA PORCINA TECNIFICADA”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

MARÍA FE RAMÍREZ VENTURO

LIMA – PERÚ












2023

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Document Information

Analyzed document	TSP MARIA FE RAMIREZ (1).docx (D157775491)
Submitted	2023-02-03 18:49:00
Submitted by	José Manuel Cadillo Castro
Submitter email	jcadillo@lamolina.edu.pe
Similarity	8%
Analysis address	jcadillo.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/evaluacion-descarte-cerdas-causas-t48552.htm Fetched: 2023-01-21 11:09:31	 9
SA	Universidad Nacional Agraria La Molina / Rivep rentabilidad.docx Document Rivep rentabilidad.docx (D141839512) Submitted by: jcadillo@lamolina.edu.pe Receiver: jcadillo.unalm@analysis.arkund.com	 2
W	URL: http://www.lrrd.org/lrrd19/10/l1an19145.htm Fetched: 2022-01-18 17:18:48	 1
W	URL: https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/uso-suplemento-nutricional-intervalo-t41107.htm Fetched: 2021-11-09 04:25:09	 2
SA	TESIS KATTY FINAL 1.0.docx Document TESIS KATTY FINAL 1.0.docx (D42137842)	 1
SA	TESIS GILMAN RIOFRIO URKUND SEGUNDA VERSION.docx Document TESIS GILMAN RIOFRIO URKUND SEGUNDA VERSION.docx (D39963860)	 3
W	URL: https://www.3tres3.com/articulos/tipos-de-repeticiones-en-cerdas_44653/Comunidad Fetched: 2023-02-03 18:49:00	 1
W	URL: https://porcinews.com/mejora-estructural-en-el-numero-de-lechones-nacidos-vivos-de-una-piara/ Fetched: 2023-01-15 05:56:30	 1
W	URL: http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig4/assets/resources/Sindrome_segundo_parto.pdf Fetched: 2021-01-27 09:40:44	 1
SA	Trabajo Experimental CHERREZ DENNIS.pdf Document Trabajo Experimental CHERREZ DENNIS.pdf (D140554044)	 1
W	URL: https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/article/view/3649/3448BMeditores Fetched: 2023-02-03 18:49:00	 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE UNA
GRANJA PORCINA TECNIFICADA”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentada por:

MARÍA FE RAMÍREZ VENTURO

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg. Sc. Próspero Cabrera Villanueva

Presidente

Ph. D. Jorge Calderón Velásquez

Primer Miembro

Ing. Amalia Gallegos Cárdenas

Segundo Miembro

Mg. Sc. José Cadillo Castro

Asesor

DEDICATORIA

A mis familiares y colegas que me han acompañado en mi desarrollo profesional, con el apoyo de ellos he conseguido mis metas y sé que lograre avanzar mucho más.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. José Cadillo Castro, por su apoyo incondicional para la realización del presente trabajo.

A los miembros del jurado, por sus acertados consejos para el desarrollo del proyecto.

A mi familia y amigos especiales quienes siempre me brindaron su apoyo, aliento y motivación para la realización de este y todos mis objetivos.

ÍNDICE GENERAL

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Problemática	1
1.2.Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.Sistema de producción porcino en el Perú	3
2.2.Parámetros reproductivos en porcinos	4
2.2.1. Distribución de hembras por su número de partos o paridad	5
2.2.2. Tasa de descarte y reposición anual	7
2.2.3. Tasa de partos	8
2.2.4. Porcentaje de repeticiones	9
2.2.5. Nacidos totales	10
2.2.6. Nacidos muertos	11
2.2.7. Momificados	11
2.2.8. Nacidos vivos	12
2.2.9. Mortalidad durante la lactancia	13
2.2.10. Destetados	13
2.2.11. Peso al destete	13
2.2.12. Intervalo destete – celo	14
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	15
3.1.Aporte laboral	15

A.	Manejo de registros	15
B.	Inventario y registros del plantel de reproductoras	16
C.	Proceso de detección de celo e inseminación artificial	16
D.	Manejo de chanchillas	18
E.	Reducción de repeticiones de celo	19
3.2.	Parámetros reproductivos del primer año	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	22
4.1.	Parámetros reproductivos del segundo año	22
4.2.	Distribución de las hembras en base a su número de partos o paridad	24
4.3.	Efecto de la paridad y la genética con relación a los parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, intervalo destete - celo, destetados y peso al destete	25
4.3.1.	Nacidos totales	25
4.3.2.	Nacidos vivos	27
4.3.3.	Nacidos muertos y momificados	29
4.3.4.	Intervalo destete – celo	30
4.3.5.	Tamaño de camada al destete	32
4.3.6.	Peso de los lechones al destete	33
V.	CONCLUSIONES	35
VI.	RECOMENDACIONES	36
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE DE TABLAS

	<u>Página</u>
Tabla 1. Parámetros técnicos y reproductivos en porcinos	4
Tabla 2. Consecuencias sobre la productividad de la relación de tasa de descarte anual / tasa de reposición anual (TDA/TRA)	8
Tabla 3. Parámetros reproductivos más importantes del primer año	21
Tabla 4. Comparación de los parámetros reproductivos primer y segundo año	22

ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>Página</u>
Figura 1. Estructura ideal de la paridad	6
Figura 2. Estructura censal del hato reproductor	6
Figura 3. Distribución de repeticiones	10
Figura 4. Influencia del número de ciclos (parto) sobre el intervalo destete-celo	14
Figura 5. Macho celador	17
Figura 6. Galpón de gestación	17
Figura 7. Chanchilla	19
Figura 8. Macho reproductor	20
Figura 9. Distribución de hembras en base a su paridad	25
Figura 10. Numero de nacidos totales por parto	26
Figura 11. Efectos principales para el parámetro nacidos totales	27
Figura 12. Nacidos vivos por parto	28
Figura 13. Efectos principales para el parámetro nacidos vivos	28
Figura 14. Efectos principales para el parámetro nacidos muertos	29
Figura 15. Efectos principales para el parámetro momificados	30
Figura 16. Intervalo destete – celo (21 días)	31
Figura 17. Efectos principales para el parámetro intervalo destete - celo	31
Figura 18. Tamaño de camada al destete	32

Figura 19. Efectos principales para el parámetro peso al destete	33
Figura 20. Peso de lechones al destete	33
Figura 21. Efectos principales para el parámetro peso al destete	34

ANEXOS

	<u>Página</u>
Anexo 1. Análisis de varianza para el parámetro nacidos totales	41
Anexo 2. Método de Tukey para el parámetro nacidos totales	41
Anexo 3. Análisis de varianza para el parámetro nacidos vivos	42
Anexo 4. Método de Tukey para el parámetro nacidos vivos	42
Anexo 5. Análisis de varianza para el parámetro destetados	43
Anexo 6. Método de Tukey para el parámetro destetados	43

RESUMEN

El presente trabajo de experiencia profesional se llevó a cabo entre el año 2018 y el año 2020, en la granja INVERSIONES ANALAU S.A.C., ubicada en el distrito de Pachacamac, departamento de Lima. Este documento tiene como finalidad evaluar el desempeño reproductivo del plantel de cerdas de la granja; para lo cual, se evaluaron datos de 125 hembras de diversos partos (primer a octavo parto), de dos diferentes genotipos: genética de La Molina (MOL) y genética de PIC. La data fue tomada durante los meses de abril del 2019 a marzo del 2020, evaluándose 378 servicios, 332 partos y 332 destetes. Se utilizó el método de efectos fijos para identificar la influencia que ejerce la paridad y la genética de los siguientes parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos y momificados, destetados, peso al destete e intervalo destete – celo. Se encontró que el plantel de cerdas tiende a un rápido envejecimiento, ya que cuenta con un alto porcentaje (34.4 %) de cerdas de sexto y séptimo parto, asimismo se observó que la paridad ejerce influencia en los parámetros nacidos totales, nacidos vivos y destetados. Se concluye que las medidas incorporadas, cambios en el manejo y una supervisión constante permitieron mejorar los parámetros evaluados, lo cual se tradujo en una mejor productividad de la granja.

Palabras claves: Nacidos vivos, nacidos totales, destetados, repeticiones, intervalo destete – celo, peso al destete.

ABSTRACT

This professional experience work was carried out between 2018 and 2020, at the INVERSIONES ANALAU S.A.C. farm, located in the district of Pachacamac, department of Lima. The purpose of this document is to evaluate the reproductive performance of the sow herd on the farm; for which, data from 125 females from various births (first to eighth birth) of two different genotypes were evaluated: La Molina genetics (MOL) and PIC genetics. The data was taken during the months of April 2019 to March 2020, evaluating 378 services, 332 deliveries and 332 weanings. The fixed effects method was used to identify the influence exerted by parity and genetics on the following parameters: total born, live born, stillborn and mummified, weaned, weaning weight and weaning-heat interval. It was found that the sow herd tends to rapidly age, since it has a high percentage (34.4%) of sixth and seventh parity sows, it was also observed that parity exerts an influence on the total born, born alive and weaned parameters. It is concluded that the incorporated measures, changes in management and constant supervision allowed to improve the parameters evaluated, which translated into a better productivity of the farm.

Keywords: Live births, total births, weaned, repetitions, weaning-heat interval, weaning weight

I. INTRODUCCIÓN

1.1.Problemática

Braun y Cervellini (2010), manifiestan que el aumento de la importancia del cerdo como una fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas o industrial, desarrollándose diversas razas especializadas en producción de carne, disminuyéndose la producción de grasa.

La eficiencia reproductiva es de gran importancia en la producción porcina, la cual se evalúa por medio de la productividad numérica de la hembra, Obando et al. (2012); quienes indican, además, que el rendimiento en una granja porcina depende en gran medida de su eficiencia reproductiva, siendo el número de lechones nacidos, el número de lechones destetados, camadas por cerda al año y días no productivos, son parámetros con una influencia altamente considerable.

La granja porcina INVERSIONES ANALAU S.A.C. busca un aumento en su rentabilidad y productividad; así como regularidad en su producción semanal, para una mejor atención al cliente y tener un flujo económico que le permita afrontar los gastos de alimentación y pago de planillas.

Tomando en cuenta las aspiraciones de la granja el presente trabajo se centra en la evaluación del desempeño reproductivo de su plantel de madres, tomando en cuenta los parámetros con mayor importancia e indicando las medidas o cambios que se realizaron durante el tiempo laboral en la empresa.

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el desempeño reproductivo del plantel de madres de la granja INVERSIONES ANALAU S.A.C.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la distribución de las hembras en base al número de partos o paridad.

- Determinar el efecto de la paridad y la genética de las hembras, con relación a su interacción con los siguientes parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, intervalo destete-celo, número de lechones destetados y peso al destete.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Sistema de producción porcino en el Perú

Dogliotti (2007), indica que los sistemas de producción son el resultado de un concepto de microanálisis, que se aplica a la microeconomía de las unidades de producción agropecuaria. Un sistema de producción llega a ser el resultado de la conjunción de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias establecido como un productor y su familia para afianzar el crecimiento de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socioeconómico y ecológico determinado.

Según estimaciones de la Asociación Peruana de Porcicultores, hay 600.000 productores de carne de cerdo en Perú; de éstos, el 76 % pertenecen al segmento rural o de consumo propio que producen cerca de 48.000 t de carne de cerdo (20 % de la producción anual), el equivalente a 150.000 cerdas. Asimismo, se estima que 12.000 t de carne de cerdo (5 % de la producción anual) se produce en la crianza semi-intensiva, equivalente a 8.724 cerdas; mientras que la crianza intensiva tecnificada produce 180.000 t (75 % de la producción anual), lo que equivale a 87.240 cerdas (Comunidad Profesional Porcina, 2021).

Martínez (2012), señala que el sistema intensivo se ha desarrollado en mayor medida en el país durante estos últimos años, especialmente en las regiones de Lima, La Libertad, Lambayeque, Ica, San Martín y Arequipa. Sistema que se caracteriza por una alta productividad y eficiencia, asimismo por poner en el mercado productos de calidad e inocuos para la salud y que generalmente abastecen a las cadenas de supermercados, mercados distritales y principalmente a la industria de embutidos.

2.2. Parámetros reproductivos en porcinos

Según la página en línea Agroyectos (2022), se señala que un parámetro técnico es un dato imprescindible y orientativo, resultado del manejo y de factores innatos de la raza o especie pecuaria en cuestión; así como el ambiente en donde se encuentra. Menciona también que el conocer estos parámetros técnicos es de gran apoyo para fines productivos en los procesos de crianza, así como para la planeación y formulación de proyectos porcícolas, puesto que es necesario saber y programar cuantas pariciones se va a obtener, cuantos nacimientos, el porcentaje de mortalidad que se podría presentar, entre otros. En la tabla 1 se consigna valores óptimos de los principales parámetros manejados en granjas porcinas.

Tabla 1. Parámetros técnicos y reproductivos en porcinos

Parámetro	Valores
Tasa de reposición (%)	40
Tasa de partos (%)	85
Porcentaje de repeticiones (%)	15
Lechones nacidos totales	11.5
Lechones nacidos vivos	11
Lechones nacidos muertos	0.5
Mortalidad durante lactancia (%)	8 - 10
Duración de la lactancia (días)	21- 28
Lechones destetados por camada	10
Intervalo destete - celo (días)	5 - 7
Días no productivos	35 - 40
Vida reproductiva útil (número de partos)	6 - 7

Fuente: Agroyectos (2022)

2.2.1. Distribución de hembras por su número de parto o paridad

La distribución de partos o la estructura censal en un plantel reproductor es el primer parámetro que se debe analizar; puesto que permite evaluar de manera rápida los posibles descartes y reposiciones. La distribución en cada granja se relaciona con la tasa de concepción, edad de las cerdas al descarte, tamaño de camada y consumo de alimento, entre otros factores (Barrales et al, 2016).

La distribución óptima se logra cuando más del 60% de los partos de la granja son de cerdas de entre 3 y 6 partos, las recomendaciones para una distribución óptima son variables. La mayoría de los autores concuerdan que, para lograr un plantel equilibrado, la distribución de partos debe tener una forma de campana escalonada descendente hacia la derecha, con una reducción entre parto y parto de 10 a 15 %. Esta distribución “modelo” deberá adaptarse a los costos y disponibilidad de reposición, la habilidad de los operarios y la situación de mercado para obtener el mayor beneficio económico posible (Barrales et al, 2016).

Gruhot et al. (2017) indican que las cerdas con mayor número de partos destetan lechones más pesados y producen más cerdos por año que las primerizas. Asimismo, manifiestan que los costos de producción de un cerdo destetado son menores cuando la saca de las cerdas es después de los cinco partos. Indican, además, que el 52% de las cerdas deben estar entre los 3 a 6 partos, para lograr mejores resultados.

Para Castellanos (2022), la estructura de la paridad es la distribución porcentual de las cerdas por categorías de número de partos; es decir cuántas cerdas tenemos de parto 1, de parto 2, de parto 3 y así sucesivamente. Asimismo, dice que hay tres factores que pueden alterar el equilibrio de la paridad: la mortalidad, la tasa de descarte o desecho y la tasa de reposición o de reemplazo. En figura 1 se muestra la estructura ideal de la paridad, según el autor citado.

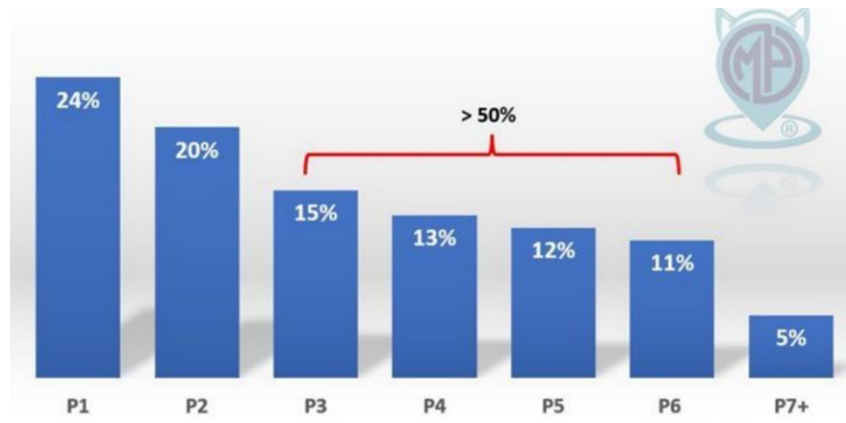


Figura 1. Estructura ideal de la paridad

Fuente: Castellanos E. (2022)

De Andrés et al. (2017) coinciden con Castellanos (2022) en lo referente a la estructura censal ideal del hato reproductor, la misma que es un triángulo como se observa en la figura 1; aunque son de la opinión que puede haber estructuras alternativas más rentables, como la que se muestra en la figura 2. En esta propuesta hay un menor número de primerizas, por lo tanto, hay un menor número de reposición anual, hay un mayor número de hembras de 3 y 4 partos, se elimina menos cerdas jóvenes y la eliminación de las cerdas no está en función a su edad, sino en base a su rendimiento.

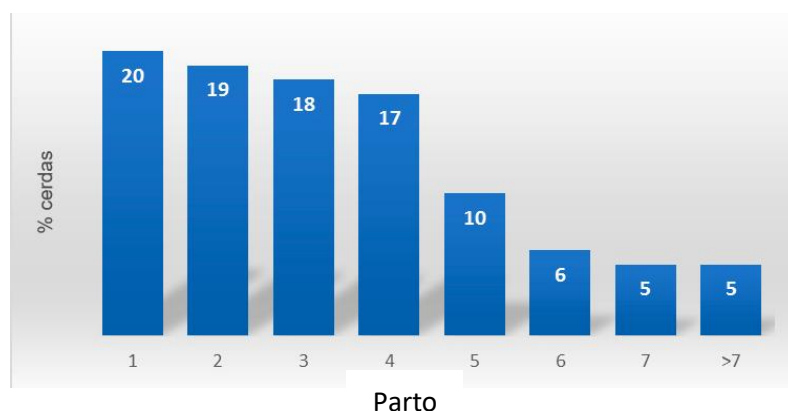


Figura 2. Estructura censal del hato reproductor

Fuente: De Andrés et al. (2017)

Yang et al. (2019) al comparar el número de nacidos en función a la paridad encontraron el mayor tamaño de camada, 15.6 ± 2.1 , en el parto 1; sin embargo, se tuvo el menor número y peso al destete, en comparación al de cerdas de un mayor número de partos. Manifiestan que esto se debe a que las primerizas carecen aún de un comportamiento maternal adecuado.

Asimismo, Stalder (2007) manifiesta que la paridad afecta tanto el rendimiento económico como el biológico y que las cerdas jóvenes generalmente tienen menor rendimiento que las de mayor edad, en lo que respecta a los indicadores claves de rendimiento, como el número de nacidos y número de destetados.

2.2.2. Tasa de descarte y reposición anual

La tasa de descarte anual (TDA) es el porcentaje de hembras descartadas por diferentes razones durante un año y la tasa de reposición anual (TRA) es la cantidad de hembras a reponer durante un año. Se sugiere que la TDA y la TRA deben estar equilibradas entre sí, con valores oscilantes entre un 35 a 40 %. Este equilibrio permite mantener constante el inventario de reproductoras, con lo que se logra la estabilidad reproductiva e inmunológica del plantel, aumentando la probabilidad de maximizar la productividad de la granja. Las consecuencias del desequilibrio entre las tasas se presentan en la tabla 2. Hay dos condiciones en las que la falta de equilibrio es aceptada, en granjas que están en periodo de expansión y en aquellas que se encuentran reduciendo la cantidad de cerdas productivas (Barrales et al, 2016).

Wilson et al. (2014) manifiestan que al tener un porcentaje de reposición adecuado se puede lograr: Camadas más numerosas, lechones más pesados al nacimiento y al destete, menor número de días no productivos, mejor status sanitario, estabilidad y previsibilidad de los datos productivos, mejoras en la performance reproductiva, mejoras en el índice de conversión de la granja y menores índices de mortandad en crecimiento.

Tabla 2. Consecuencias sobre la productividad de la relación de tasa de descarte anual / tasa de reposición anual (TDA/TRA)

TDA	TRA	Efecto sobre el plantel	Consecuencias
			Disminución de la cantidad de lechones destetados/hembra/ año.
Alta	Alta	Exceso de cerdas jóvenes	Incremento del riesgo de ingreso de agentes infecciosos. Aumento de costos de producción.
Alta	Normal	Disminución de la cantidad de cerdas	Reducción de total de hembras en la granja. Eficiencia productiva inestable, depende de las políticas de descarte.
Baja	Baja	Exceso de cerdas con más de 6 partos	Disminución de la productividad global de la granja.
Normal	Alta	Aumento de la cantidad de cerdas	Aumento del número de madres. Inestabilidad inmunológica del plantel. Eficiencia reproductiva variable.

Fuente: Barrales et al. (2016)

2.2.3. Tasa de partos

La tasa de partos se refiere a la capacidad de una hembra de quedar preñada y parir. Así pues, la fertilidad de una explotación es el porcentaje de cerdas que quedan gestantes después de haber sido cubiertas o inseminadas en un determinado período de tiempo (Comunidad Profesional Porcina, 2022).

En condiciones normales la tasa de partos en el cerdo es alta, estando alrededor del 90 %. Los fallos en la fertilización se deben fundamentalmente a fallos totales en un número reducido de hembras que retornaran al celo a los 21 días después del servicio. Uno de los factores más importantes en la tasa de parto es el momento de la cubrición o servicio. El objetivo es realizar un servicio en el momento óptimo, de tal manera que los espermatozoides y los óvulos lleguen juntos a la unión del útero y la trompa de Falopio, asegurando de esta manera espermatozoides y óvulos viables para la fecundación (Trolliet, 2005).

2.2.4. Porcentaje de repeticiones

El retorno al celo depende del momento en que se produce la muerte embrionaria en relación con el reconocimiento materno de la preñez (RM). Dicho reconocimiento está mediado por la producción de estrógenos fetales, la que comienza el día 12 de gestación y se completa hacia el día 18, suele presentarse en un 8 % en las granjas (Barrales et al., 2016).

Según Marco (2020), si se tiene una tasa de partos inferior al 85% y además las repeticiones totales superan el 8%, es importante saber en qué momento se producen éstas, a fin de identificar las causas que la producen. El autor clasifica a las repeticiones según el momento en que se producen en: repeticiones tempranas (antes de los 18 días post-cubrición); repeticiones cíclicas o regulares (18 a 23 días post-cubrición), no hubo fertilización; repeticiones acíclicas o irregulares (25 a 37 días post-cubrición), hubo mortalidad embrionaria temprana; repeticiones tardías (45 a 59 días post-cubrición). En la figura 3 se consigna la distribución de las repeticiones según el autor mencionado.

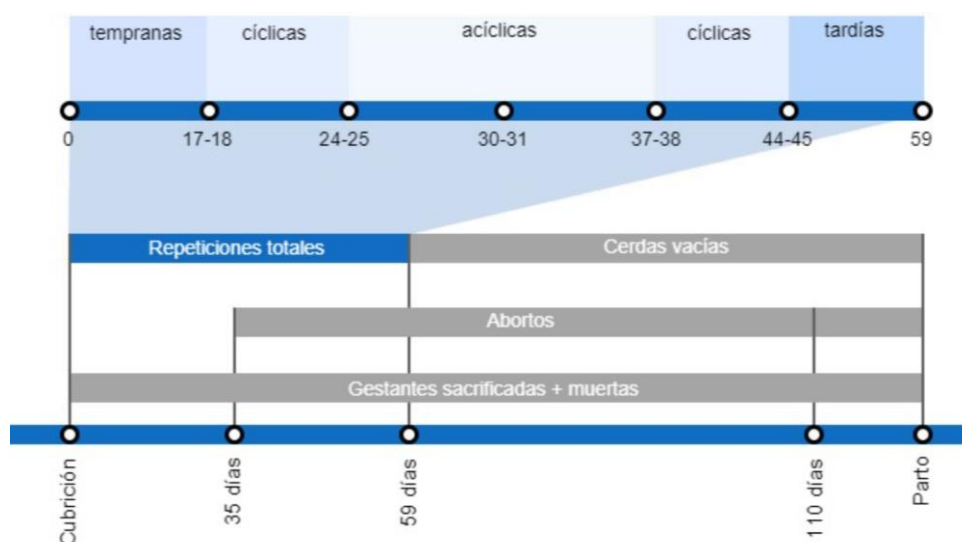


Figura 3. Distribución de repeticiones

Fuente: Marco E. (2020)

2.2.5. Nacidos totales

Es la suma de los lechones nacidos vivos más muertos más momificados. Va de un rango de 8 a 12 lechones totales. Este parámetro es afectado por el sistema de cruzamiento, momento del servicio entre otras estrategias de manejo a fin de lograr el mayor número de óvulos fertilizados (BMeditores, 2018).

El número de nacidos totales o llamado también tamaño de la camada al nacimiento depende de varios factores: tasa de ovulación, tasa de fertilización, mortalidad embrionaria y fetal. En el caso de las cerdas estándar van de 12 a 14 lechones y en las cerdas hiperprolíficas superan los 16 lechones. Los factores indicados líneas arriba dependen de la genética, edad, alimentación, factores climáticos, condición corporal de la cerda, momento del servicio, calidad del semen, entre otros aspectos (Flowers, 1996, Cadillo, 2008).

La empresa genética PIC (2015) estima que el número total de nacidos debe ser superior a 14.5 lechones.

2.2.6. Nacidos muertos

Para efectos de considerar como lechones nacidos muertos, éste se puede haber producido en tres momentos: poco antes del parto, durante el parto y poco después del parto (Cadillo, 2008).

Para empezar a actuar, primero debemos saber la razón por la que los lechones mueren en el momento del parto. Pues bien, el lechón que muere en el momento del parto lo hace siempre por asfixia. Antes del parto, el lechón “respira” a través de la placenta y del cordón umbilical, hasta el momento en que el lechón nace, en que empieza a hacerlo por sí mismo. Lo primero que habría que distinguir es la diferencia entre un lechón nacido muerto y un lechón que muere en los primeros minutos u horas después del parto (De Andrés et al., 2008).

En cuanto al momento del parto donde se produce la mayor mortalidad, es un dato suficientemente contrastado que en torno al 75% de las muertes de lechones se producen a partir del 7º-8º lechón, lo cual significa que el final del parto es el momento más peligroso, y es donde hay que extremar la atención. Asimismo, se estima que la mortalidad de los neonatos llega al 6.0 % y que hay una mayor mortalidad en lechones de bajo peso (Borges et al, 2008).

La mortalidad de lechones al nacimiento está en el orden de los 7.5% y está altamente influenciada por la condición corporal de la cerda, el tamaño de camada y la mortalidad de los lechones en el parto anterior (Vanderhaeghe et al., 2010).

2.2.7. Momificados

Son lechones que han muerto durante el proceso de gestación a partir del momento en que se produce la osificación de los fetos (aproximadamente 30 días); también

se considera en este rubro a los que han muerto algunos días antes del parto y están en proceso de putrefacción (Cadillo, 2008).

Según Faccenda (2005), a partir de los 30 días de gestación el feto se puede considerar "maduro" y presenta una estructura esquelética suficientemente desarrollado, por lo cual en caso de muerte no podrá ser reabsorbido completamente: de esta manera se forma un feto momificado, es decir deshidratado, del cual a menudo queda solamente la piel y los huesos. Valores de 2 a 3 % se pueden considerar normales.

Los lechones momificados pueden tener su origen en la mortalidad natural que se puede dar en una camada después de los 30 días, sobre todo en camadas grandes, espacio reducido del útero, mortalidad fetal (causas no infecciosas); pero también su origen puede ser infecciosa, especialmente por la presencia de virus, como es el caso de la Parvovirus, mortalidad progresiva hasta los 70 días de gestación y el PRRS que produce mortalidad hasta avanzada la gestación (Cadillo, 2008).

2.2.8. Nacidos vivos

El número de lechones nacidos vivos es la resultante de restar al número total de nacidos, los nacidos muertos y los momificados. Borges et al. (2008), reporta 90.2% lechones nacidos vivos, 6.0% lechones nacidos muertos y 3.8% de momificados.

En términos generales los lechones nacidos vivos son aquellos que nacen vivos en un determinado período, puede ser una semana, un mes, etc. dividido entre el número de partos del mismo período. El número de nacidos vivos es un factor muy importante para la economía de la granja, debe estar sobre 12 lechones (Cadillo, 2008). Según PIC (2015) el número de nacidos vivos debe ser mayor de 13.5.

2.2.9. Mortalidad durante la lactancia

La mortalidad durante la lactancia o previa al destete es un importante costo económico y una preocupación de bienestar en la producción comercial de cerdos. Varios artículos de revisión han demostrado que la mortalidad antes del destete en los hatos comerciales de cerdos oscila entre el 10 y el 20%, y la mayoría de estas muertes ocurren dentro de las 72 horas posteriores al nacimiento. La mortalidad previa al destete es un costo de oportunidad para el productor, lo que significa que es la oportunidad perdida de obtener ganancias (Edwards y Baxter, 2015).

Las principales causas de mortalidad pre-destete son el aplastamiento, la inanición y el enfriamiento y más del 50% de estas muertes se dan durante los tres primeros días después del nacimiento. La mortalidad puede ser de 5 a 30%, depende mucho del nivel tecnológico de la granja y en gran medida de la eficiencia de la mano de obra (Cadillo, 2008).

2.2.10. Destetados

Es el número de lechones destetados a los 21 días de nacidos, cuyo valor debe ser mayor a 12.5, lo cual implica una mortalidad durante la lactación menor al 10% (Cadillo, 2008 y PIC, 2017).

2.2.11. Peso al destete

Es el peso de los lechones a los 21 días, edad en la cual se hace el destete. Se espera obtener lechones con un peso mayor a 6 kg al destete (PIC, 2017).

2.2.12. Intervalo destete – celo

Es el periodo de tiempo desde que la hembra es destetada hasta la presencia del primer celo pos-destete. En condiciones normales una cerda no debería tardar más de una semana en salir en celo y ser cubierta en éste (PIC, 2017).

Según Pallas (2016), el síndrome de segundo parto puede alargar el intervalo destete-celo, sobre todo en primerizas que han tenido un excelente desempeño reproductivo (alta fertilidad a parto y elevado número de lechones nacidos), debido principalmente a la pérdida de peso relativamente alta que se produce durante la primera lactación, llegando las hembras al destete con una pobre condición corporal, para luego ir acortándose conforme tenga un mayor número de partos (Figura 4).

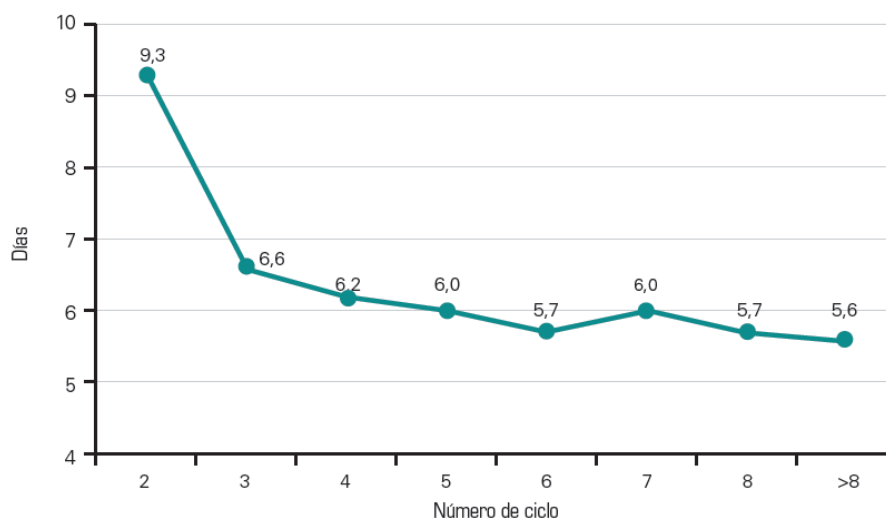


Figura 4. Influencia del número de partos sobre el intervalo destete-celo

Fuente: Pallas (2016)

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

El presente trabajo tiene como fin mostrar las actividades desempeñadas en la Granja Porcina INVERSIONES ANALAU S.A.C., ubicada en el distrito de Pachacámac, provincia de Lima, región Lima, entre los años 2018 y 2020, aplicando conocimientos adquiridos durante mi proceso de formación como zootecnista.

3.1. Aporte laboral

Durante mi desempeño laboral identifiqué, evalué y controlé factores involucrados en el manejo reproductivo del plantel de madres de la granja mencionada; lo cual me permitió ganar experiencia y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad y lograr una mayor autonomía y tomar mejores decisiones.

Línea abajo se describen las principales actividades que estuvieron bajo mi responsabilidad y que luego de hacer algunos correctivos y/o ajustes se tradujo en mejoras de la productividad debido al uso más eficiente de los recursos.

A. Manejo de registros

Si bien la toma de datos y el registro de estos era parte de las actividades de control de la granja, se observó que los datos no eran tomados oportunamente y en algunos casos no se hacían, lo cual traía inconvenientes en el momento de registrarlos y procesarlos, teniéndose luego la dificultad para calcular los parámetros de producción de las diferentes áreas de la granja, que permitieran detectar problemas y plantear estrategias para una mejora continua. Es por ello por lo que se reforzó el correcto uso de los registros manuales, a través del uso de cuadernos de campo, el entrenamiento del personal y la supervisión continua de esta actividad. Asimismo, se continuo con la digitalización de la información,

utilizando un programa elaborado en Excel, con la diferencia que el llenado de la información se hacía semanal y se verificaba que se acopiara datos de todas las áreas de la granja (partos, servicios, nacimientos, etc.) y del movimiento de animales (inventarios mensuales).

Como resultado de las acciones mencionadas en el párrafo anterior se pudo tener un mejor sistema de registros, con lo cual se podía calcular con exactitud los parámetros productivos y reproductivos, analizarlos y tomar decisiones, que permitan mejorar la productividad.

B. Inventario y registro del plantel de reproductoras

Todas las hembras del plantel de reproductoras, tenía una tarjeta individual donde se consigna: raza, edad, partos, tamaño de camada, etc. Y eran identificadas con un arete de plástico, el problema de confusión y falta de datos surgía cuando alguna de ellas perdía el arete y no era reemplazada pronto. Esto se corrigió haciendo un inventario e identificación de todas las reproductoras, haciendo cruce de información, en caso de dudas, del tatuaje con el número del arete. Se instauró la supervisión diaria, arete perdido, de inmediato era reemplazado.

C. Proceso de detección de celo e inseminación artificial

La granja utilizaba la inseminación artificial como método de reproducción, para lo cual se contaba con un macho celador (Figura 5), para la detección de los celos (se le hacía pasar por el pasillo central de las jaulas de gestación, figura 6, todos los días) y para la colección de semen se contaba con dos machos. Se hacían generalmente dos servicios por celo, eventualmente tres.



Figura 5. Macho celador

Al observar el proceso de detección de celos se pudo observar algunas deficiencias, como es el caso de la distribución de las hembras destetadas y vacías, las mismas que no estaban distribuidas ordenadamente y mucho menos agrupadas en las salas de gestación, lo cual dificultaba la visualización inmediata y efectiva de los celos. Asimismo, no había un tiempo adecuado del desplazamiento del celador a través del pasillo central de las jaulas de gestación (Figura 6) éste pasaba muy rápido, lo cual afectaba la eficacia de la recela; además su presencia al pasar frente a marranas ya servidas o preñadas causaba estrés.



Figura 6. Galpón de gestación con pasillo central

Visto esto, se tomó la decisión de ordenar la distribución de las hembras en los dos galpones de gestación, manteniendo así la continuidad de los destetes para facilitar la visualización en la detección de celo y evitar el estrés de las hembras gestantes; éstas últimas se colocaron en un solo galpón, en caso de que alguna diagnosticada como preñada y repetía celo, se la trasladaba al galpón donde estaban las destetadas y las que aún no había sido diagnosticada como preñadas; con ello se facilitó la organización de los galpones y el cálculo de jaulas y corrales necesarios tanto en gestación como en maternidad. Asimismo, para mejorar el control del macho celador se colocó rejas móviles al inicio y final del pasadizo central.

Otra medida que se incorporó fue la limpieza del área posterior de las jaulas de gestación, antes de proceder con la inseminación para prevenir la contaminación durante la inseminación; también se dispuso la limpieza de los comederos de cemento que forman parte del pasillo central del galpón por donde pasa el celador, ya que los restos de comida era una distracción para el celador al pasar por el pasadizo, lo cual perjudicaba la correcta detección de los celos.

D. Manejo de chanchillas

En el manejo de las chanchillas o gorrinas de reemplazo se incorporaron varios cambios en el manejo y en los controles. Las chanchillas, hijas de las abuelas, se dispuso que se identificaran desde el momento del nacimiento por medio de tatuaje; y que al momento del destete se preseleccionen sólo a las que tuvieran buenos pesos al destete (> 6.0 kg) y 14 pezones hábiles. Todas éstas, fueron colocadas en un mismo corral hasta pasar al área de engorde, cuando cumplían los cinco meses de edad se las trasladaba al área de gestación, donde se le ponía un arete con el número que le correspondía y se iniciaba la interacción con el macho para estimular la presentación del celo, asimismo se hacía el control y registro de los celos.

Con la implementación del protocolo en la selección y manejo de las chanchillas descritas en el párrafo anterior, se logró disponer en el momento oportuno chanchillas de buena calidad para cubrir la saca de marranas (Figura 7).



Figura 7. Chanchilla

E. Reducción de repeticiones de celo

Durante el año 2018 se evidencio un incremento en las repeticiones de celo en las marranas servidas, también se tuvo problemas con uno de los machos en el momento de colección ya que dejo de montar el taburete y se volvió agresivo durante esta actividad (Figura 8), el otro macho era de mayor edad y durante las evaluaciones de calidad del semen, se observó una baja en el número de espermatozoides viables.

En vista que el principal motivo del incremento de las repeticiones de celo era el uso de semen de mala calidad y la dificultad en la colección de semen, se decidió prescindir del semen producido en la granja y comprar semen de verracos 410 de la empresa PIC.



Figura 8. Macho reproductor

3.2. Parámetros reproductivos del primer año

Para la ejecución del presente trabajo se tomó como punto de referencia (el antes) los valores de los parámetros reproductivos indicados en la tabla 3, obtenidos en las primeras semanas de mi llegada a la empresa, los mismos que luego fueron comparados con los valores obtenidos el año siguiente (el después), esperándose tener mejoras después de la implementación de medidas y cambios en el manejo, a fin de plantear nuevas estrategias de mejora para los siguientes años.

Tabla 3. Parámetros reproductivos del primer año

Parámetro	Valores
Tasa de reposición, %	25.95
Tasa de descarte, %	20.54
Tasa de partos, %	79.26
Repeticiones de celo, %	18.76
Abortos, %	1.98
Promedio de lechones nacidos totales	12.12
Promedio de lechones nacidos vivos	11.08
Promedio de lechones nacidos muertos	0.83
Promedio de lechones momificados	0.21
Mortalidad durante lactancia, %	6.60
Partos por marrana por año	1.74
Promedio de lechones destetados	10.77
Promedio de peso al destete a los 21 días	5.62
Intervalo destete – celo, días	4.35

La información compilada desde abril del 2019 a marzo del 2020 fue depurada y codificada para su análisis estadístico bajo la metodología de los Modelos de efectos fijos con mediciones repetidas, puesto que la data utilizada deriva de hembras de diferentes números de parto (de primer a octavo parto) y de dos líneas genéticas diferentes (PIC y La Molina). Evaluándose 378 servicios, 332 partos y 332 destetes. Se utilizó el método de efectos fijos para identificar la influencia que ejerce la paridad y la genética de los siguientes parámetros: nacidos vivos, nacidos muertos, nacidos totales, destetados, peso al destete, intervalo destete – celo y porcentaje de repeticiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros reproductivos del segundo año

En la tabla 4 se indican los valores de los parámetros reproductivos del segundo año, comparados con las del primer año.

Tabla 4. Comparación de los parámetros reproductivos primer y segundo año

Parámetro	Año	
	Primer año	Segundo año
Tasa de reposición, %	25.95	18.33
Tasa de descarte, %	20.54	22.22
Tasa de partos, %	79.26	87.83
Repeticiones a celo, %	18.76	11.11
Abortos, %	1.98	1.06
Promedio de lechones nacidos totales	12.12	14.10
Promedio de lechones nacidos vivos	11.08	13.27
Promedio de lechones nacidos muertos	0.83	0.64
Promedio de lechones momificados	0.21	0.19
Mortalidad durante lactancia, %	6.60	7.39
Partos por marrana por año	1.74	2.10
Promedio de lechones destetados	10.77	12.34
Promedio de peso al destete a los 21 días	5.62	5.82
Intervalo destete – celo, días	4.35	4.27

Los resultados obtenidos en el segundo año (Tabla 4) evidencian una mejora significativa en la mayoría de los indicadores reproductivos, en comparación al primer año; debido a los cambios y ajustes realizados en los procesos tecnológicos en las áreas de gestación y lactación.

Gracias al uso de semen de mejor calidad y mejoras en el protocolo de inseminación artificial se logró mejorar significativamente la tasa de partos de 79.26 a 87.83%, estando a muy poco del 90% que es lo ideal en granjas tecnificadas. Asimismo, se disminuyó el porcentaje de hembras que repetía celo después de la inseminación, 18.76 a 11.11%.

Con respecto al número de lechones nacidos totales se tuvo un incremento de 1.98 lechones (de 12.12 a 14.10), consecuencia de la mejor calidad de celo, mejoras en el protocolo de inseminación artificial y un mejor manejo de las madres gestantes. Asimismo, se ha incrementado el número de nacidos vivos, de 11.08 a 13.27 y se ha bajado el número de lechones nacidos muertos, de 0.83 a 0.64.

Si bien se ha tenido un pequeño incremento en la mortalidad durante la lactación, de 6.60 a 7.39 lechones, el número de destetados se ha incrementado de 10.77 a 12.34. Si bien el porcentaje de mortalidad de lechones en esta etapa ha tenido un pequeño incremento, está dentro de los valores esperados (< 10%) para granjas tecnificadas.

Otro parámetro importante en la crianza porcina es el número de partos/marrana/año, parámetro que ha tenido un incremento significativo, gracias a la implementación de las propuestas de cambio, de 1.74 a 2.10. Si bien se ha tenido una mejora, aún está lejos de los 2.4 a 2.5 que se logra en granjas tecnificadas.

En granjas estabilizadas que no es el caso de la granja en estudio, las tasas de descarte y reposición suelen ser iguales para mantener el tamaño del plantel de reproductores y éstas tienen valores de 40 a 45%. Si se observa los valores en la tabla 4, se ve que hay una diferencia entre éstas y son bastante bajas; esto se debe principalmente a que la granja está en crecimiento y la totalidad de la saca es forzada y no voluntaria (baja productividad). Pero el mayor problema está que el crecimiento es errático y no responde a un plan definido en el tiempo, lo que hace que la población de madres tenga edades muy diferentes y además procedan de diferentes empresas genéticas.

Asimismo, la estructura del plantel de cerdas en función a la paridad puede influir en la productividad del hato reproductor (destetados/marrana/año). Las primerizas y las de edad avanzada (>6 partos) tienen un menor tamaño de camada, en comparación con las de 3 a 5 partos; por lo que la proporción de las cerdas en función a la paridad es un dato importante a tener en cuenta para una adecuada planificación de los descartes y reposiciones. La razón expuesta motivo a que se hiciera una evaluación al respecto.

4.2. Distribución de las hembras en base al número de partos o paridad

En términos generales la distribución de la paridad de las hembras en estudio (Figura 9) no concuerda con la distribución ideal planteada por diferentes autores (Castellanos, 2022, De Andrés et al. 2017, Gruhot et al., 2017, entre otros); sin embargo, en lo que respecta al porcentaje de cerdas que deberían estar entre los 3 a 6 partos (mayor de 50%), por ser las de mayor producción, si concuerda ya que se tuvo el 60.8%. Asimismo, se tiene un bajo número de hembras de primer y segundo parto, 6.4 y 12.0% respectivamente, lo que hace prever que la población de madres pronto envejecerá, si no se hace los correctivos pertinentes.

La media de partos fue de 4.1, mayor a lo que se suele tener (3.5 partos) en granjas con una adecuada paridad, Este valor indica que es un plantel envejecido, situación que hace que la productividad corra el riesgo de bajar, ya que las hembras de 7 a más partos tienden a tener un menor tamaño de camada, mayor mortalidad, menores pesos al destete, etc.; por lo que es necesario incorporar pronto cerdas de reemplazo.

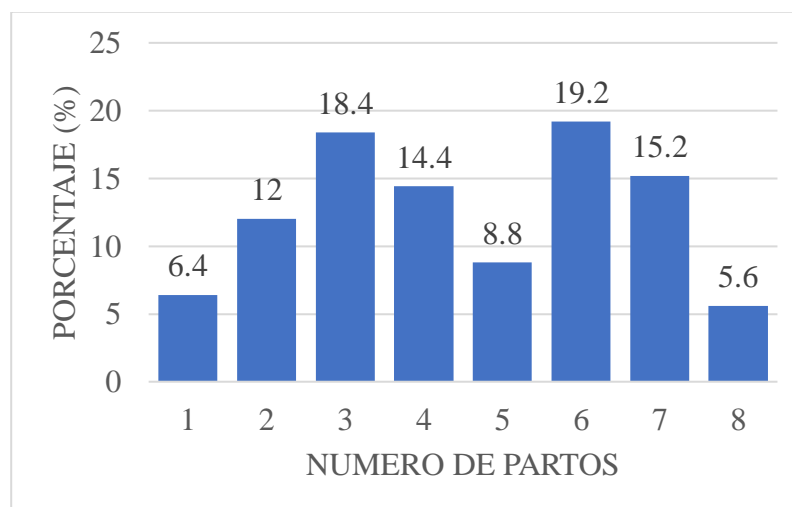


Figura 9. Distribución de hembras en base a su paridad

4.3. Efecto de la paridad y genética en los siguientes parámetros: nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, intervalo destete-celo, destetados y peso al destete.

4.3.1. Nacidos totales

El número de nacidos totales obtenidos en el presente trabajo fue de 14.10 lechones, resultado cercano con el 14.54 recomendado por la empresa genética PIC (2020), genética con la que trabaja la granja.

En la figura 10 se consigna el número de nacidos por parto, donde se puede observar que hasta el quinto parto se tiene más de 14 lechones nacidos totales y en los partos P6 a P8 se tiene valores ligeramente inferiores, lo cual es normal porque las cerdas de esa edad suelen tener un menor rendimiento.

En P2 se tiene 14.08 lechones nacidos totales, menor que en P1, lo cual no es habitual ya que se espera un número mayor por tratarse de animales de mayor edad.

Este resultado es consecuencia de un estado fisiológico conocido como la “caída o síndrome del segundo parto” que suele presentarse en algunas granjas por un manejo deficiente de primerizas que han tenido un rendimiento muy bueno en su primer parto. Según Pallas (2016) se debe a la pérdida de condición corporal al destete, por haber sido muy exigida durante la lactación por el gran número de lechones que ha tenido que amamantar. Afecta el intervalo destete-celo, la tasa de preñez y el tamaño de camada del próximo parto (P2).

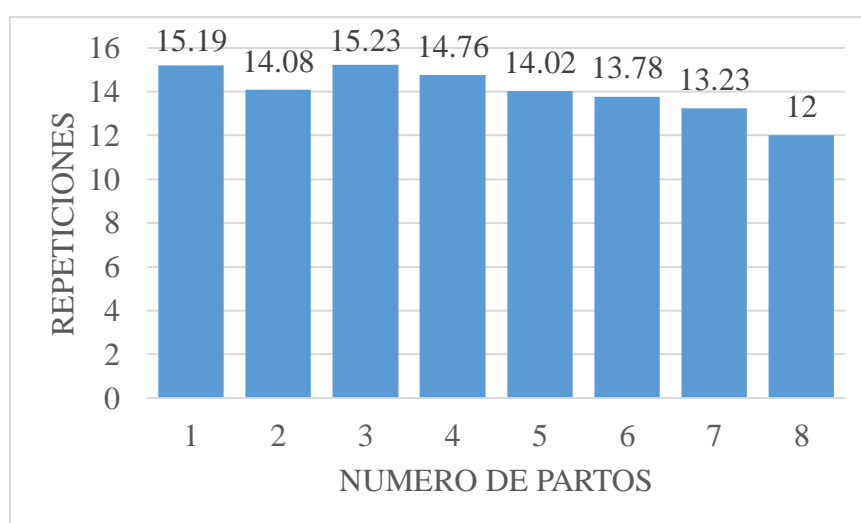


Figura 10. Número de nacidos totales por parto

Con uso del método factorial de efectos fijos se observó que el parámetro paridad ejerce influencia sobre el número de nacidos totales (Anexo 1 y Anexo 2).

Para el número total de nacidos, en la genética PIC y La Molina, 14.0 y 14.2 respectivamente, no se encontró diferencia significativa (Figura 11)

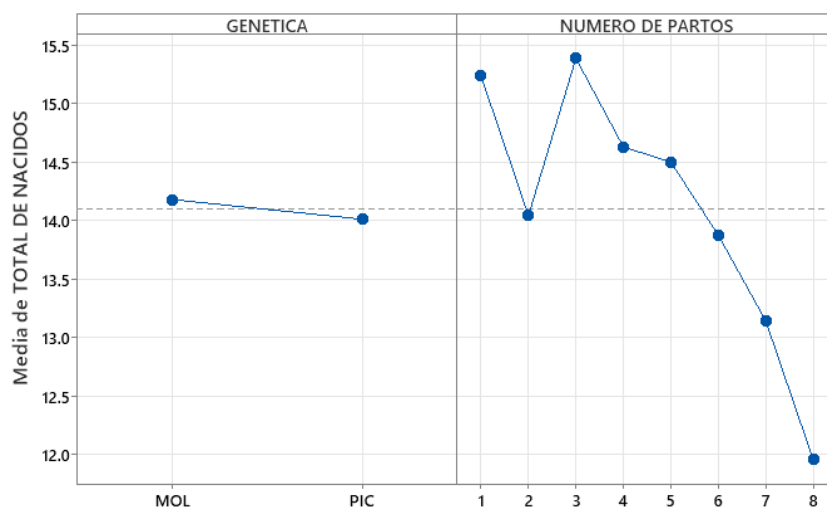


Figura 11. Grafica de efectos principales para nacidos totales

4.3.2. Nacidos vivos

El número de nacidos vivos promedio de la granja fue de 13.27 lechones, resultado cercano con los 13.5 recomendado por la empresa genética PIC (2020), genética con la que trabaja la granja.

En la figura 12 se consigna el número de nacidos vivos por parto, donde se puede observar que en los partos P1 (14.56), P3 (14.77) y P4 (13.99) se tiene valores superiores a lo recomendado por la casa genética; en los partos P2 (13.27) y P5 (13.47) se tiene valores ligeramente menores; mientras que en los partos P6 (12.75), P7 (11.82) y P8(11.50) están por debajo de lo recomendado, consecuencia del menor número de nacidos totales, debido a la edad avanzada de las cerdas.

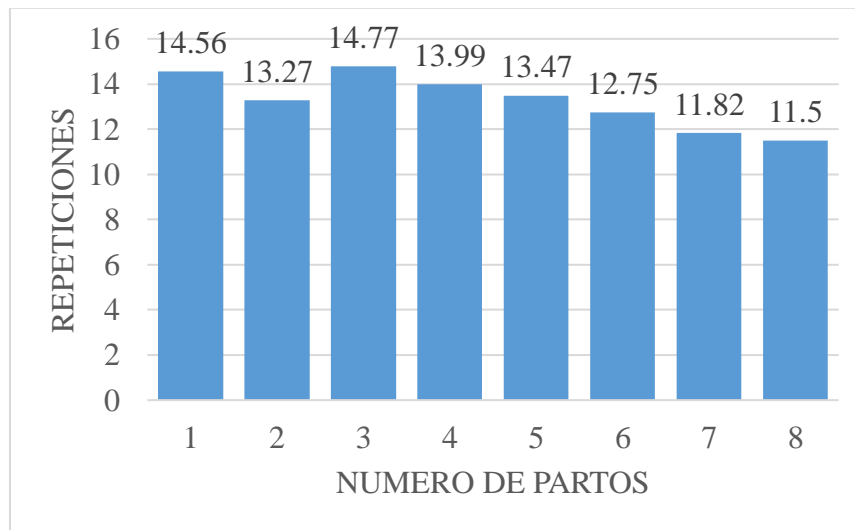


Figura 12. Número de nacidos vivos por parto

Con uso del método factorial de efectos fijos se observó que el parámetro paridad también influye sobre el número de nacidos vivos por camada (Anexo 3 y Anexo 4).

El número total de nacidos, en la genética PIC y La Molina fue de 13.26 y 13.28 respectivamente. El menor número de la genética PIC se debe a que en este grupo hay un alto número de cerdas de partos P7 y P8 (Figura 13)

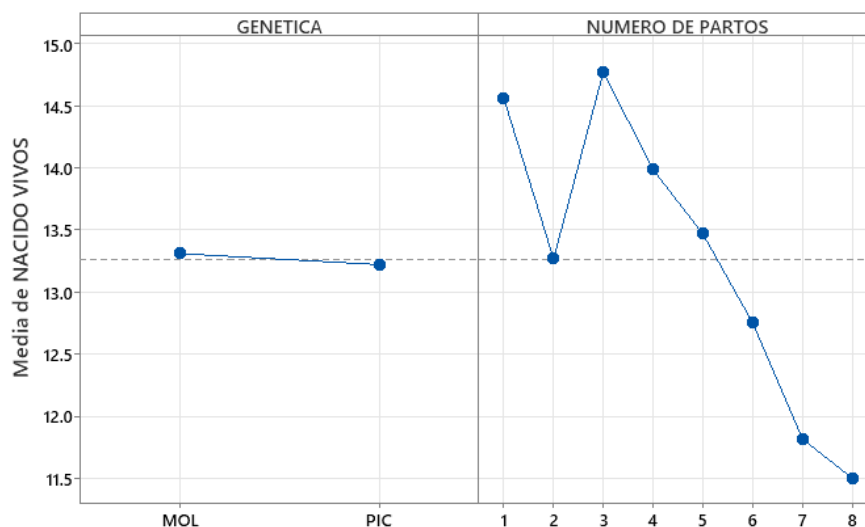


Figura 13. Grafica de efectos principales para nacidos vivos

4.3.3. Nacidos muertos y momificados

El promedio de nacidos muertos y momificados fue de 0.64 y 0.19 respectivamente, estos valores representan el 4.46 % y el 1.46 % del total de nacidos, valores muy buenos, que están dentro de los estándares que se maneja en granjas tecnificadas, 6 a 8%, para nacidos muertos y 2 a 3% para los momificados. Son valores prácticamente similares a los recomendados por Faccenda (2005), Borges et al. (2008), Cadillo (2008), Vanderhaeghe et al. (2010), entre otros autores.

Este resultado es consecuencia del buen manejo de las madres durante el parto y la prevención de la Parvovirus y otras enfermedades que producen mortalidad fetal, a través de un buen programa de vacunación de las cerdas gestantes.

En la figura 14 se observa que las hembras de P5 (0.94), P6 (0.86) y P7 (0.93) obtuvieron los mayores valores en promedio de nacidos muertos, los promedios por genética no tienen diferencia significativa para el parámetro nacidos muertos, PIC (0.63) y Molina (0.65).

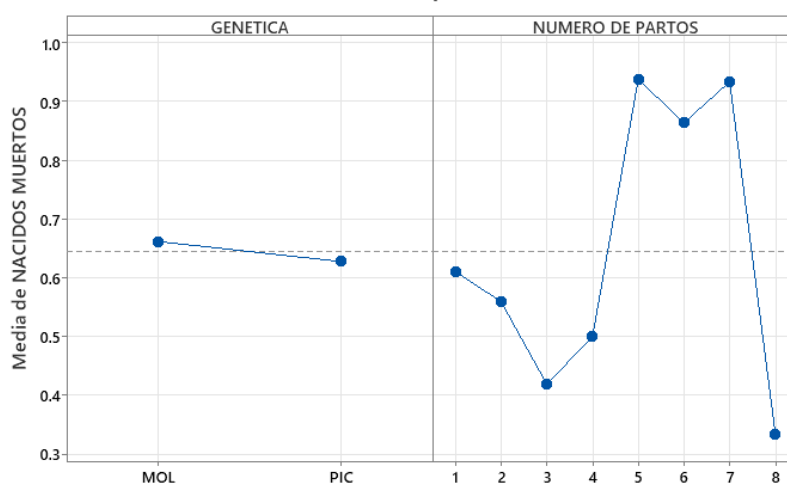


Figura 14: Efectos principales para el parámetro nacidos muertos

En la figura 15 se observa que las hembras P6 (0.26) y P7 (0.39) obtuvieron los mayores valores en promedio de nacidos momificados, los promedios por genética no tienen diferencia significativa para el parámetro nacidos muertos, PIC (0.16) y Molina (0.21)

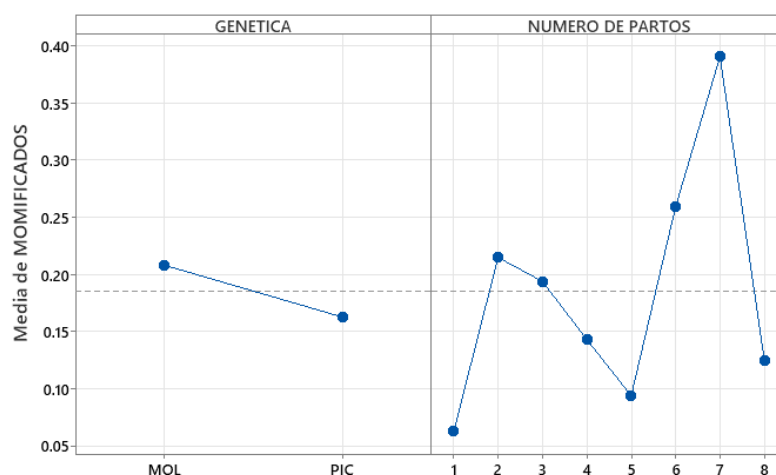


Figura 15. Efectos principales para el parámetro momificados

4.3.4. Intervalo destete-celo

El intervalo destete-celo, expresado en días, del plantel de madres de la granja durante el período evaluado fue de 4.27 días en promedio. En el caso de las cerdas La Molina fue de 4.19 días y de la genética PIC 4.37 días. Estos valores son menores a los 7 días considerados como máximos para no afectar la productividad de la granja; ya que a mayor intervalo se incrementa los días vacíos lo que afecta el número de partos/marrana/año (Cadillo, 2008; Pallas (2016; PIC, 2017).

Este intervalo no ha sido afectado significativamente ni por la paridad ni por la genética (Figura 16 y 17), prácticamente el intervalo es muy similar en los diferentes partos, siendo ligeramente mayor en las primerizas (P1) y en cerdas P2.

Es un parámetro altamente dependiente del manejo y alimentación de las madres, razón por la cual no hay efecto marcado por la genética ni la paridad.

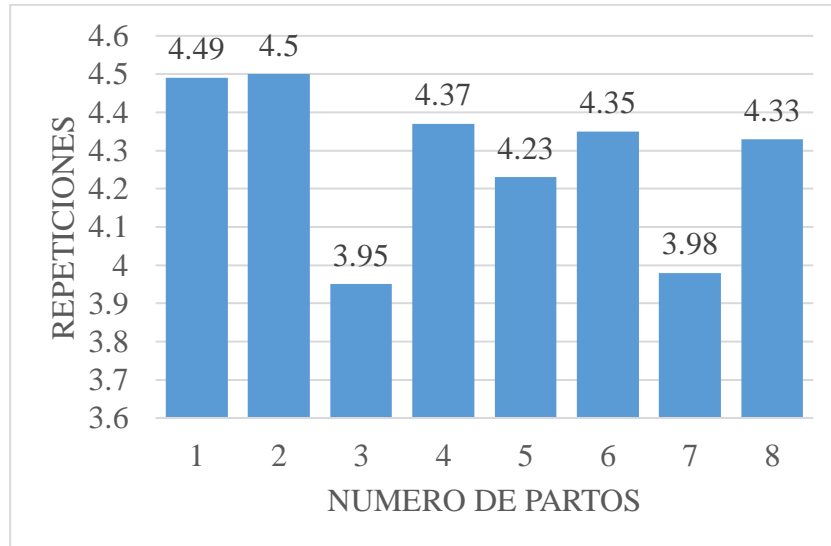


Figura 16. Intervalo destete-celo (días)

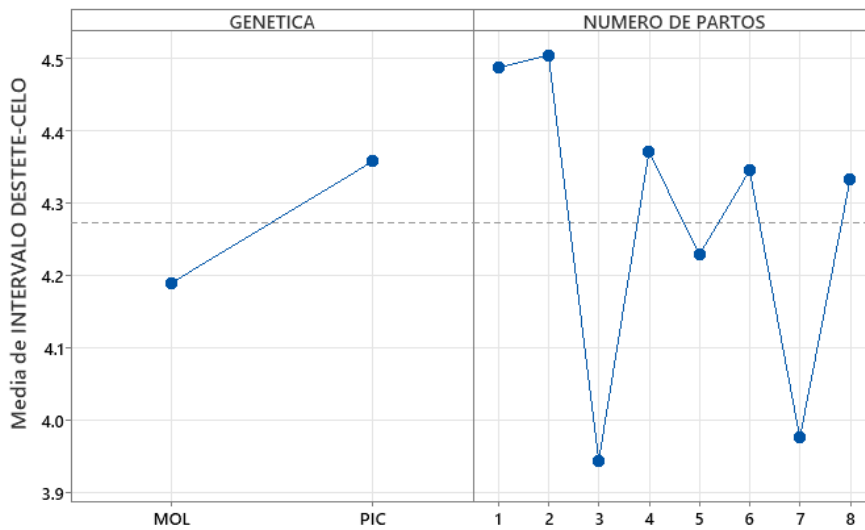


Figura 17. Efectos principales para el parámetro intervalo destete - celo

4.3.5. Tamaño de la camada al destete

El tamaño de la camada promedio al destete de la granja para el período evaluado fue de 12.34 lechones destetados, valor que está cerca a los estándares para el nivel tecnológico de la granja (mayor a 12.5). Este valor implica una mortalidad de lechones durante la lactación de 7.39%, valor considerado muy bueno, lo cual implica un buen manejo de lechones durante la lactación. Muchas granjas superan mortalidades mayores al 10%.

Al considerar el número de destetados en función a la paridad (figuras 18 y 19), se observa valores más altos en los partos 3 y 4, siendo los más bajos en los partos 7 y 8.



Figura 18. Tamaño de la camada al destete

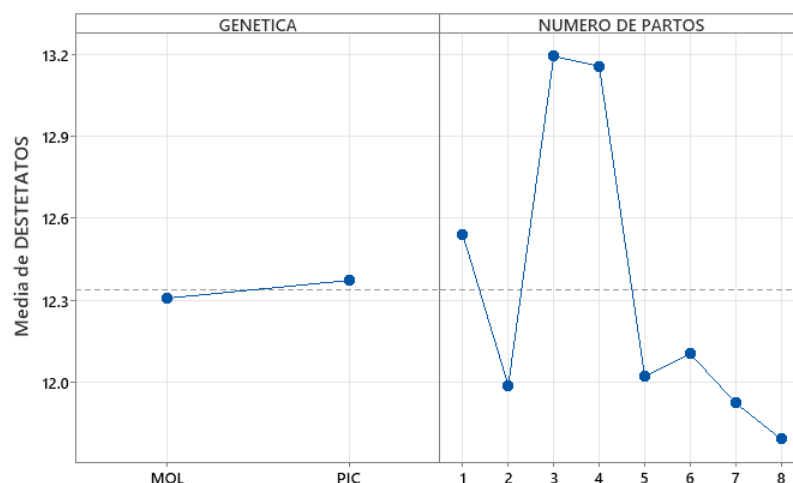


Figura 19. Efectos principales para el parámetro destetados

4.3.6. Peso de los lechones al destete

El peso promedio de los lechones al destete del período evaluado de la granja en estudio fue de 5.82 kg, ligeramente inferior a los 6.0 kg que se espera para destetes a los 21 días en granjas tecnificadas. En la figura 20 y 21 se observa que las camadas de hembras P3 (6.03 kg), P4 (5.96 kg) y P6 (5.88 kg), obtuvieron los valores más altos en pesos. Los promedios en ambas genéticas, PIC (5.89 kg) y Molina (5.75 kg) no tienen diferencia significativa para este parámetro.

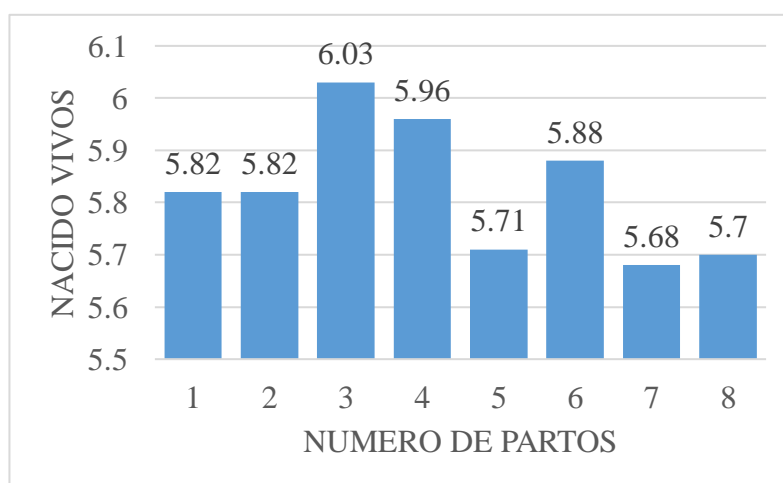


Figura 20. Peso promedio de lechones al destete

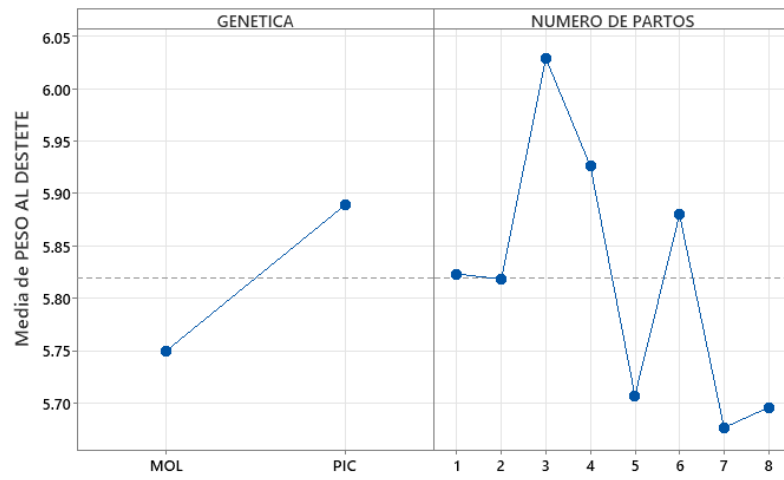


Figura 21. Efectos principales para el parámetro peso al destete

V. CONCLUSIONES

- Luego de haber implementado cambios en el manejo para mejorar los protocolos de la gestión técnica en las áreas de gestación y maternidad, se ha logrado mejoras importantes en los principales parámetros reproductivos de la granja, sobre todo en el número de nacidos vivos (11.08 vs 13.27) y en la tasa de partos (79.26 vs 87.83%).
- La estructura del plantel de madres en función a la paridad tiene un marcado efecto en la productividad numérica del hato reproductor. Marranas con 7 a más partos, tienen un menor número de lechones.
- La granja corre el riesgo de tener un hato reproductor envejecido (> de 4 años) sino se incorporan el suficiente número de reemplazos y se eliminan cerdas mayores de 7 partos.
- La genética utilizada, PIC y La Molina, no muestran diferencia en los parámetros reproductivos evaluados.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un plan de incorporación de un mayor número de reemplazos para mejorar la estructura de la paridad del plantel de madres, para evitar el rápido envejecimiento de este.
- Se recomienda el descarte de hembras, no basados en la edad o paridad, sino en su producción, el mismo que no debe ser menor al promedio del plantel de madres.
- Para lograr el aumento de producción, se recomienda una continua evaluación y observación de las hembras durante su periodo de lactancia, identificar si existen problemas al parto o problemas de infecciones.
- Se recomienda evaluar la condición corporal de las hembras al primer parto y su recuperación para mejorar los parámetros de estas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agroproyectos. (10 de octubre del 2022). *Parámetros técnicos y reproductivos en los cerdos.*

<https://agroproyectos.org/parametros-tecnicos-productivos-cerdos/>

Barrales HS, Cappuccio JA, Machuca MA, Williams SI. (2016). *Evaluación del descarte en cerdas: causas, registros reproductivos e inspección en planta de faena.* [Archivo

PDF]. <https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/article/view/3649/3448>

BMeditores. (18 de abril 2018). *Parámetros Productivos en una granja de ciclo completo a pequeña escala.*

<https://bmeditores.mx/porcicultura/evaluacion-de-los-parametros-productivos-en-una-granja-porcina-de-ciclo-completo-a-pequena-escala-1283/>

Braun, O. y Cervellini, J. (2010). *Producción Porcina: bienestar animal, salud y medio ambiente, etología, genética y calidad de carne, formación de recursos humanos, enseñanza de la disciplina en la Universidad.* Ed. Nexo Dinapóli.

Borges VF, Bernardi ML, Bostolozzo FP, Wentz I. (2008). Perfil de natimortalidade de acorde com ordem de nascimento, peso e sexo de leitões. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Vol. 60(5): 1234-1240.

Cadillo JM. (2008). *Producción de porcinos.* Juan Gutemberg Editores. Lima-Perú. ISBN: 978-9972-33-899-1.

Castellano E. (2022). Políticas de descarte y estructura de pariedad. [Archivo PDF]. <https://Masporcino.com>

Catedra de Estadística Forestal. (2010). Análisis de la variancia en experimento factorial. [Archivo PDF]. <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/sd-21-estadistica.pdf>.

Comunidad Profesional Porcina. (29 de octubre 2020). *Definición de registros y variables: periodo de lactación*. https://www.3tres3.com/latam/articulos/definicion-de-registros-y-variables-periodo-de-lactacion_9697/

Comunidad Profesional Porcina. (29 de octubre 2020). *Tipo de repeticiones*. https://www.3tres3.com/articulos/tipos-de-repeticiones-en-cerdas_44653/

Comunidad Profesional Porcina. (9 de octubre 2021). *Diccionario porcino: Fertilidad*. https://www.3tres3.com/diccionario-porcino/F/fertilidad_117/

De Andrés MA, Aparicio M, Piñeiro C. (2017). La estructura censal ideal ya no es un triángulo. https://3tres3.com/articulos/la-estructura-censal-ideal-ya-no-es-un-triángulo_38158

De Andrés MA, Aparicio M, Piñeiro C. (2008). Lechones nacidos muertos, claves para su control. https://3tres3.com/articulos/lechones-nacidos-muertos-claves-para-su-control_2150.

Dogliotti, S. (2007). Introducción al enfoque de sistemas en agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. Instituto de Agrimensura.

Edwards S., Baxter E. (2015). Piglet mortality: Causes and prevention. *The Gestating and Lactating Sow*. 253-278.

Flowers WL (1996). Performance expectation of different mating systems. University of Minnesota, St. Paul, A.D. *Leman Swine Conference* 22:63-66.

Gruhot TR, Calderón JA, Baas TJ. (2017). An economic analysis of sow retention in a United States breed-to-wean system. *J Swine Health Prod*. 25(5): 238-246.

Marco, E. (2020). ¿Cuándo se producen las repeticiones? https://www.3tres3.com/latam/articulos/tipos-de-repeticiones-en-cerdas_12460/

Martínez, S. (2012). Porcicultura en Perú: Análisis Situacional 2011 [Diapositiva Powerpoint]. <https://docplayer.es/17075570-Porcicultura-en-el-peru-analisis-situacional-2011-dr-jorge-martinez-schmiel-atahuampa-pic-s-a-ene-2012.html>.

Obando P, Alfaro M, Hurtado E, Rodríguez T. (2012). Respuesta reproductiva de cerdas multíparas a la adición de oxitocina y prostaglandina F2 alfa previo a la inseminación artificial. *Zootecnia Trop*, 30(2), 169-74.

PIC (2015). Manual de manejo de hembras y primerizas. [Archivo PDF].

- PIC (2017). Manual de Primerizas y cerdas. [Archivo PDF]. https://www.pic.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/GiltandSowManagementGuidelines_2017_Spanish_Metric.pdf.
- PIC (2020). Análisis de la Industria Porcina en Latinoamérica. Inteligencia de Mercados PIC. Trimestre 4, 2020.
- Stalder K. (2007). Parity distribution will affect your bottom line. Iowa State University Ames, IA.
- Trolliet, J. (2005). Productividad numérica de la cerda factores y componentes que la afectan. [Archivo PDF]. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/09-productividad_numerica_cerda.pdf.
- Wilson ME, Rambo ZJ, Torrison JL. (2014). Managing sows for optimum retention. *Advances in Pork Production* 25:69-74.
- Vanderhaeghe C, Dewulf J, De Vliegheer, Papadopoulos GA, Maes D. (2010). Longitudinal field study to assess sow level risk factors associated with stillborn piglets. *Animal Reproduction Science*. Vol.120 (1-4): 78-83.
- Yang KY, Jeon JH, Kwon KS, Choi HC, Kim JB. (2019). Effect of different parities on reproductive performance, birth intervals, and tail behavior in sow. *Journal Animal Science and technology*, 61(3), 147-153.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para el parámetro nacidos totales

Fuente	GL	SC	Ajust. MC Ajust.	Valor F	Valor p
GENETICA	1	0.71	0.7125	0.10	0.752
NUMERO DE PARTOS	7	139.77	19.9669	2.80	0.008
GENETICA*NUMERO DE PARTOS	7	96.37	13.7666	1.93	0.065
Error	285	2033.33	7.1345		
Total	300	2293.85			

Anexo 2. Método de Tukey para el parámetro nacidos totales

NUMERO DE PARTOS	N	Media	Agrupación
3	47	15.3844	A
1	31	15.2333	A B
4	42	14.6286	A B
5	49	14.5000	A B
2	50	14.0433	A B
6	49	13.8750	A B
7	26	13.1429	A B
8	7	11.9583	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Anexo 3. Análisis de varianza para el parámetro nacidos vivos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
GENETICA	1	0.20	0.1983	0.03	0.864
NUMERO DE PARTOS	7	187.39	26.7698	3.99	0.000
GENETICA*NUMERO DE PARTOS	7	100.96	14.4225	2.15	0.039
Error	285	1914.13	6.7163		
Total	300	2244.23			

Anexo 4. Método de Tukey para el parámetro nacidos vivos

NUMERO DE PARTOS			
	N	Media	Agrupación
3	47	14.7719	A
1	31	14.5604	A B
4	42	13.9857	A B C
5	49	13.4688	A B C
2	50	13.2692	A B C
6	49	12.7523	A B C
8	7	11.5000	B C
7	26	11.8190	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Anexo 5. Análisis de varianza para el parámetro destetados

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
GENETICA	1	0.108	0.1080	0.05	0.827
NUMERO DE PARTOS	7	55.348	7.9068	3.51	0.001
GENETICA*NUMERO DE PARTOS	7	24.932	3.5618	1.58	0.141
Error	285	642.440	2.2542		
Total	300	736.452			

Anexo 6. Método de Tukey para el parámetro destetados

NUMERO DE PARTOS	N	Media	Agrupación
3	47	13.1937	A
4	42	13.1571	A
1	31	12.5396	A B
6	49	12.1045	A B
5	49	12.0208	A B
7	26	11.9238	A B
8	7	11.7917	A B
2	50	11.9872	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.