UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

FAREM - MATAGALPA

TEMA:

COMPORTAMIENTO Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO AL PARTO Y AL DESTETE EN CERDAS PRIMÍPARAS EN EL CENTRO DE APRENDIZAJE PORCINO DE LA UNAG

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MÁSTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL Y GESTIÓN DE SISTEMAS GANADEROS (PAGSG)

AUTOR:

ING. MIGUEL ANGEL GARCIA MEJIA

TUTOR:

MSC. AMARU MARTÍNEZ VEGA

MATAGALPA, DICIEMBRE, 2023

INDICE

Pág.

DEDICATORIA ..... **i**
AGRADECIMIENTO ..... **ii**
CARTA AVAL ..... **iii**
RESUMEN ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
I. INTRODUCCIN **1**
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
1.2. ANTECEDENTES 4
1.3. JUSTIFICACIÓN 5
II. OBJETIVOS **7**
2.1. General: 7
2.2. Específicos: 7
III. MARCO TEORICO **8**
3.1. Situación mundial de la Porcinocultura 8
3.2. Situación Nacional de la Porcinocultura 9
3.3. Raza Duroc 10
3.4. Raza Landrace 10
3.5. Raza Yorkshire 11
3.6. Topigs 40 12
3.7. Ciclo de producción de cerdos 12
3.8. Inicio de la pubertad de una la cerda 15
3.9. Fisiología de la pubertad 15
3.12. Gestación 20
3.12.1. Eventos más importantes en la gestación 21
3.13. El parto. 22
3.14. Destete 23
IV. HIPÓTESIS **25**

V. Operacionalización de variables 26
VI. DISEÑO METODOLÓGICO 29
6.1. Lugar de estudio 29
6.2.1. Equipo de uso personal y bioseguridad 30
6.2.2. Material de laboratorio 30
6.2.3. Material para recolección de información 30
6.2.4. Equipo de Laboratorio 30
6.2.5. Medicamentos y vacunas 30
6.2.6. Equipo de manejo en maternidad 30
6.3. Tipo de estudio 31
6.4. Manejo del estudio 31
6.5. Variables evaluadas 37
VII. RESULTADOS 38
7.1. Edad al primer servicio (E.P.S) 38
7.2. Duración de la gestación en días (D.G) 39
7.3. Total, de lechones nacidos (TLN) y lechones nacidos vivos (LNV) 40
7.4. Porcentaje de lechones nacidos muertos (%LNM) 41
7.5. Porcentaje de lechones nacidos momias (%LMM) 43
7.6. Tamaño de la camada al destete (TCD) 44
7.7. Porcentaje de mortalidad pre-destete (%MPD) 45
7.8. Peso promedio del lechón al nacimiento (PLN) y al destete (PLD). 47
7.9. Duración del periodo de lactancia 49
7.10. Ganancia diaria de peso durante el periodo de lactancia (GDPL) 50
VIII. CONCLUSIONES 52
IX. BIBLIOGRAFÍA 53
I. ANEXOS 57

INDICE DE TABLAS

Pág.
Tabla 1. Principales características productivas del ganado porcino y registros medios más habituales para cada parámetro..... 13**3**

Tabla 2 Media, mediana y desviación estándar (D.E.) de algunas características posparto en hembras de alta producción 14**4**

Tabla 3. Características del ciclo estral después del destete en cerdas primíparas y multíparas (horas) 19

Tabla 4. Hormonas encargadas de la regulación del ciclo estral de la cerda..... 20**0**

Tabla 5. El plan sanitario que se aplicó a las cerdas durante el periodo de gestación 32**2**

Tabla 6. El plan sanitario que se les aplicó a los lechones durante el periodo de lactancia. **36**

Tabla 7. Edad al primer servicio en días; Test:Duncan Alfa=0.05 38

Tabla 8. Duración de la gestación en días; Test: Duncan Alfa=0.05 39

Tabla 9. Total, lechones nacidos; Test: Duncan Alfa=0.05 40

Tabla 10. Lechones nacidos vivos; Test:Duncan Alfa=0.05 40

Tabla 11. Porcentaje de lechones nacidos muertos; Test: Duncan Alfa=0.05 41

Tabla 12. Lechones nacidos momias; Test: Duncan Alfa=0.05..... 43

Tabla 13. Total, lechones destetados; Test: Duncan Alfa=0.05 44

Tabla 14. Mortalidad de lechones pre-destete; Test: Duncan Alfa=0.05 45

Tabla 15. Peso promedio del lechón al nacimiento; Test: Duncan Alfa=0.05..... 47

Tabla 16. Peso promedio del lechón al destete; Test: Duncan Alfa=0.05 48

Tabla 17. Duración del periodo de lactancia en días; Test: Duncan Alfa=0.05 49

Tabla 18. Ganancia diaria de peso en gramos durante el periodo de lactancia; Test: Duncan Alfa=0.05..... 50**0**

Tabla 19. Resumen de variables productivas encontradas en los tratamientos bajo estudio..... 51**1**

INDICE DE FIGURAS

Pág.
Figura 1. Control neuroendocrino de hormonas desencadenantes de la pubertad. .. .. **.16**
Figura 2. Imagen satelital del Centro de Aprendizaje de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura. 29
Figura 3. Grafica para edad al primer servicio por tratamiento..... 39
Figura 4. Porcentaje de supervivencia para los diferentes tratamientos evaluados 46
Figura 5. Peso promedio del lechón al nacimiento y al destete..... 49

INDICE DE ANEXOS

Pág.
Anexo. 1. Análisis de varianza para duración de la gestación en días (D.G) 57
Anexo. 2. Análisis de varianza para edad al primer servicio en días. (E.P.S) 57
Anexo. 3. Análisis de varianza para lechones nacidos vivos (L.N.V) 57
Anexo. 4. Análisis de varianza para porcentaje de lechones nacidos muertos (% L.N.M) 58
Anexo. 5. Análisis de varianza para porcentaje de lechones nacidos momificados (% L.N.MM) 58
Anexo. 6. Análisis de varianza para lechones nacidos totales (L.N.T) 58
Anexo. 7. Análisis de varianza para porcentaje de mortalidad durante la lactancia (%. M.D.L) 59
Anexo. 8. Análisis de varianza para total de lechones destetados por camada (T.L.D.C)..... 59
Anexo. 9. Análisis de varianza para peso en kg del lechón al nacimiento (P.M.L.N) 59
Anexo. 10. Análisis de varianza para peso medio en kg del lechón al destete (P.M.L.D)..... 60
Anexo. 11. Análisis de varianza para duración de la lactancia en días (D.L) 60
Anexo. 12. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso en gramos, durante el periodo de lactancia. (GDPL) 60
Anexo. 13. Datos obtenidos de las camadas bajo estudio, para: duración de la gestación (DG), edad promedio al primer servicio (EPS), lechones nacidos vivos (LNV), porcentaje de lechones natimuertos (%LNM), porcentaje de lechones nacidos momias (%LMM), lechones nacidos totales (LNT)..... 61
Anexo. 14. Datos obtenidos de las camadas bajo estudio, para: total de lechones destetados (TLD), porjentaje de mortalidad pre-destete, (%MPD), peso medio del lechon al nacimiento (PMLN), peso medio del lechón al destete (PMLD), duración de la lactancia (D.L), ganancia diaria media de peso durante la lactancia (GDMPL). 65

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Por brindarme la vida, darme fortaleza, sabiduría y guía en cada etapa de mi formación, permitiéndome superar los desafíos que se presentaron y alcanzar este logro tan importante en mi vida profesional.

A MIS PADRES

Por ser el pilar fundamental en mi formación, inculcándome valores y motivándome siempre a seguir adelante y cumplir cada una de mis metas.

A MI FAMILIA

Por acompañarme, aconsejarme y brindarme su apoyo constante durante todo este proceso, siendo un apoyo importante en este camino.

A MIS COMPAÑEROS Y DOCENTES

A todas las personas que, de una u otra forma contribuyeron a mi formación académica y personal. A mis compañeros, por su apoyo en los momentos difíciles y por cada experiencia compartida, y a mis docentes por su dedicación, enseñanza y compromiso en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO

Por brindarme la vida, la salud y la fortaleza mental necesarias para culminar esta etapa de mi formación profesional. Por guiar cada uno de mis pasos, darme sabiduría en los momentos de dificultad y permitirme superar cada reto presentado a lo largo de proceso.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE NICARAGUA

Por brindarme la oportunidad de formarme como profesional dentro de sus instalaciones. Por los conocimientos adquiridos, los valores fomentados y las experiencias vividas en el alma mater, que contribuyeron de manera significativa a mi desarrollo académico, técnico y personal.

A MIS ASESORES

Por su orientación, acompañamiento y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. Por su disposición para compartir sus conocimientos y por el apoyo brindado en cada etapa de este proceso, contribuyendo de manera significativa a la culminación exitosa de este proceso académico.

CARTA AVAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL MATAGALPA
DEPARTAMENTO DOCENTE

2023: "Seguiremos Avanzando en Victorias Educativas".

CARTA AVAL

Por este medio en mi calidad de tutor emito valoración sobre el trabajo de tesis de maestría con el título **"Comportamiento y desempeño productivo y reproductivo al parto y al destete en cerdas primíparas en el Centro de Aprendizaje Porcino de la UNAG"** para optar al titulo de Máster en Producción Animal y gestión de Sistemas Ganaderos presentado por el Ingeniero Miguel Ángel García Mejía.

A mi criterio el trabajo en mención cumple con lo estipulado por la UNAN Managua en el Reglamento de Régimen Académico. Existe coherencia entre su título, planteamiento del problema, sus objetivos, preguntas directrices, resultados conclusiones y recomendaciones.

Este trabajo constituye un aporte importante en la búsqueda de soluciones a problemas en el rubro de cerdos a nivel de país, además sugiere la genética que tiene mejor desempeño productivo y reproductivo de acuerdo a las condiciones de clima del país.

Se extiende la presente a los 27 días del mes de noviembre del dos mil veintitrés

MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega
Docente tutor

RESUMEN

El estudio se realizó en el centro de producción porcina de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada en la cuidad de Catacamas departamento de Olancho, Honduras. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño productivo y reproductivo de cerdas primerizas de tres razas de cerdos (landrace, yorkshire y duroc) y una línea genética (topigs 40) en edad al primer servicio (EPS), duración de la gestación (DG), total de lechones nacidos (TLN), lechones nacidos vivos por camada (LNV), porcentaje de lechones nacidos muertos (%LNM), porcentaje de momias (%LMM), porcentaje de mortalidad pre-destete (%MPD), peso medio del lechón al nacimiento (PMLN) y al destete (PMLD), tamaño de la camada al destete (TCD) y ganancia media diaria de peso de los lechones durante la lactancia (GMDP). Las variables antes mencionadas fueron sometidas a análisis de varianza con efecto estadístico significativo con $P<0.05$ utilizando el sistema de análisis estadístico INFOSTAT®. Se encontraron diferencias significativas $P<0.05$ entre los tratamientos para EPS, TLN, LNV, PMLN, PMLD, TCD y GMDP. Las cerdas alcanzaron la edad al primer servicio a los 330 y 297 días para topigs 40 y landrace respectivamente a diferencia de la raza yorkshire y duroc fue igual a 250 días, para los parámetros evaluados en características al parto específicamente lechones nacidos vivos por camada las cerdas topigs 40, landrace y yorkshire presentaron medias de 11.36, 11.29 y 11.14 lechones respectivamente, fue diferente estadísticamente $P<0.05$ la raza duroc con una media de 8.64 lechones nacidos vivos, para (PMLD) encontramos que los lechones de las camadas duroc, landrace y topis 40 se obtuvieron medias > a 6.28 kilogramos, en TCD; las cerdas de la raza landrace, topigs 40 y yorkshire estadísticamente son similares con medias de 10.14, 10,7 y 8.71 lechones destetados por camada respectivamente siendo significativamente diferentes a la raza duroc con una media de 6.64 lechones destetados demostrando que las mismas no tienen buena habilidad materna.

Palabras clave: desempeño productivo, cerdas primerizas, parto, destete.

ABSTRACT

The study was conducted at the swine production center of the National University of Agriculture, located in the city of Catacamas, Olancho Department, Honduras. The objective of the study was to evaluate the productive and reproductive performance of gilts from three breeds (Landrace, Yorkshire, and Duroc) and one genetic line (Topigs 40) regarding age at first service (AFS), gestation length (GL), total piglets born (TPB), live-born piglets per litter (LB), percentage of stillborn piglets (%SB), percentage of mummified fetuses (%MUM), pre-weaning mortality rate (%PWM), average piglet weight at birth (PWB) and at weaning (PWW), litter size at weaning (LSW), and average daily weight gain of piglets during lactation (ADG). The aforementioned variables were subjected to analysis of variance, yielding statistically significant results ($P<0.05$) using the INFOSTAT® statistical analysis system. Significant differences ($P<0.05$) were found among treatments for EPS, TLN, LNV, PMLN, PMLD, TCD, and GMDP. Age at first service was 330 and 297 days for Topigs 40 and Landrace sows, respectively, whereas it was 250 days for the Yorkshire and Duroc breeds. Regarding farrowing traits—specifically live-born piglets per litter—Topigs 40, Landrace, and Yorkshire sows showed means of 11.36, 11.29, and 11.14 piglets, respectively; the Duroc breed differed statistically ($P<0.05$) with a mean of 8.64 live-born piglets. For litter weight at birth (PMLD), piglets from Duroc, Landrace, and Topigs 40 litters averaged over 6.28 kg. Regarding piglets weaned per litter (TCD), Landrace, Topigs 40, and Yorkshire sows were statistically similar, with means of 10.14, 10.7, and 8.71 piglets, respectively; these differed significantly from the Duroc breed, which averaged 6.64 weaned piglets, demonstrating poor maternal ability in the latter.

Keywords: productive performance, first-parity sows, farrowing, weaning

I. INTRODUCCIN

La actividad porcina asociada a la cría, proceso, distribución y consumo de cerdo constituye una realidad empresarial y económica, más o menos organizada y altamente tecnificada, que presenta una peculiaridad digna de analizar desde el punto de vista tanto global como doméstico.

La reproducción es un proceso complejo y en su éxito intervienen distintos factores, incluyendo la composición genética de los animales, la nutrición, las condiciones de alojamiento y ambientales, el manejo y los agentes patógenos entre otros. Todos estos factores pueden influir negativamente en las distintas fases de la reproducción causando alteraciones de distinto tipo tanto en machos como en hembras. Urueña, (2017).

El crecimiento de toda especie animal se caracteriza por una etapa donde los animales utilizan nutrientes y/o energía para la síntesis proteica y de tejido adiposo hasta alcanzar la etapa adulta. Una vez el animal es adulto, la energía se destina al mantenimiento y síntesis de tejidos, o a cubrir las necesidades propias de un estado fisiológico o fase productiva como es la reproducción, la gestación, o la lactación. En función de la especie animal que se trate y/o la situación fisiológica o productiva en que se encuentre, la utilización de los nutrientes y de la energía será diferente

Además el organismo debe de mantener un equilibrio entre las necesidades y el aporte de nutrientes para evitar, en medida de lo posible, la movilización de reservas corporales; esto se logra mediante la ingestión de alimentos, regulada a través del sistema nervioso central, que por medio señales neuronales controla el metabolismo directamente o mediante la liberación de hormonas, las cuales a su vez transmiten información a tejidos específicos sobre el aporte o demanda de nutrientes, y en definitiva del estado nutricional del organismo. Martinez, y otros, (2013)

Por lo antes expuesto, la presente investigación pretende describir parámetros productivos y reproductivos de diferentes razas de cerdos en sistemas intensivos y en confinamiento bajo condiciones ambientales del trópico en el departamento de Olancho, Honduras ya que el rendimiento reproductivo es fundamental para una producción porcina eficiente.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El continuo crecimiento de la población humana mundial ha estado acompañado por una mayor demanda de productos de origen animal, como la carne. A nivel mundial, la carne de cerdo es muy consumida, especialmente en América, Europa y Asia. Representa el 36.3% de la producción, seguida por aves de corral (34.4%) y carne de vacuno (21.2%). Los cerdos son animales exigentes en mejores programas de alimentación, programas sanitarios, y condiciones ideales de manejo, los criadores de cerdos han mejorado condiciones de bienestar y fuertemente invertido en la selección genética para aumentar el progreso genético para los rasgos deseables y, en consecuencia, la rentabilidad de la industria. A pesar del progreso genético logrado a través de la evaluación genética tradicional, los avances en el ámbito de la genómica y las tecnologías genómicas han creado grandes oportunidades para aumentar la tasa de ganancia genética por año, a través de la selección genómica. Grossi, y otros (2017)

El desarrollo de la porcicultura hondureña requiere avanzar en la modernización y tecnificación de todos los niveles de la cadena. En el nivel primario es necesario elevar los índices de productividad y calidad, a través de un mejoramiento de la infraestructura, genética, manejo alimentario, y manejo sanitario; asimismo, es preciso reducir los costos de producción a fin de poder competir con los costos de países como Estados Unidos, México y Canadá.

En costos de producción se requiere de una cuidadosa revisión de los costos de importación de los insumos y equipos para la producción porcina y de los elevados costos de los concentrados a base de granos, los cuales representan entre un 70% a un 80% del costo total de producción. En las plantas de procesamiento industrial de granos, es necesario impulsar un profundo proceso de modernización, acompañado del desarrollo de normas y regulaciones, así como de una fuerte capacidad de fiscalización por parte del Estado.

1.2. ANTECEDENTES

El Centro de Aprendizaje de Producción Porcina (CAPP), ubicado en la Universidad Nacional de Agricultura, fue creado en mayo de 1993, mediante un convenio establecido por el gobierno de Japón a través de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), y el gobierno de Honduras mediante la secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), autorizando como unidad ejecutora a la Escuela Nacional de Agricultura (ENA).

El centro fue creado inicialmente para beneficiar a los productores de la región oriental del país, con el principal objetivo de mejorar la producción porcina considerando la introducción de ejemplares de alta genética como ser Duroc, Landrace, Yorkshire y Topigs 40, a precios accesibles, además brinda asistencia técnica por docentes especializados en el rubro y principal escenario académico en la formación pecuaria de los estudiantes en carreras a fines de las ciencias agrícolas de la Universidad Nacional de Agricultura.

Dentro de la pirámide de producción porcina, este centro de genética de la Universidad Nacional de Agricultura, es un centro multiplicador, razón por la cual se debe de importar nueva genética cada 3 o 4 años de las granjas o núcleo de selección, para poder hacer un proceso de selección de reproductores y comercializarlos a nivel nacional a granjas de producción y de esta manera incidir en la mejora de la genética porcina de la región.

Actualmente el Centro de Aprendizaje de Producción Porcina, es uno de los principales ofertantes de genética porcina a nivel nacional, en el año 2021 se comercializaron un total de 931 ejemplares a porcicultores de la región oriental, centro, sur y occidente del país mejorando parámetros productivos y reproductivos en sus granjas con genética de calidad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Honduras como muchos otros países de la región, tiene una economía basada en los recursos naturales, cuya adecuada explotación es una condición indispensable para avanzar en el proceso de desarrollo. Afortunadamente junto a su privilegiada posición geográfica y geopolítica, el país tiene un sector agrícola, pecuario, forestal y pesquero que, bien manejado, tiene un alto potencial. La pandemia SARS-CoV-2 (coronavirus) afectó significativamente la economía del país, el PIB del país se contrajo un 9% en 2020 debido a una caída más pronunciada de lo esperado en el comercio, la inversión y el consumo en medio de la desaceleración mundial y las prolongadas medidas de contención. Una contracción del PIB más profunda de lo esperado y un alto desempleo en Estados Unidos, el socio clave y comercial de Honduras y la mayor fuente de remesas, amplificaron esta contracción. Banco Mundial, (2021)

La crisis de COVID – 19 se sumó a otra “década perdida” de bajo crecimiento, lo que sugiere problemas estructurales más profundos. Desde 2010 hasta que se desató la pandemia, América Latina y el Caribe creció a un 2.2% anual, al mismo tiempo que el resto del mundo creció a un 3.1%. los pronósticos para 2022 y 2023 son igualmente mediocres: 2.8% y 2.6% respectivamente. La deslucida recuperación, sumada a las bajas tasas de crecimiento de la década anterior, sugiere la existencia de problemas estructurales internos en la región y apunta a la urgencia de abordar la lista de déficits internos ampliamente conocidos en materia de infraestructura, educación, política energética, capacidad empresarial e innovación, y de afrontar al mismo tiempo algunos nuevos retos relacionados con el cambio climático. Banco Mundial, (2021)

Continuar el enfoque para impulsar la competitividad en el desarrollo económico rural, invertir en capital humano y fortalecer la protección social en Honduras también puede mejorar los resultados sociales y apoyar la recuperación al fomentar

más oportunidades laborales y económicas entre la clase más vulnerable del país. (Banco Mundial, 2021)

La porcicultura representa una actividad económica para pequeños, medianos y grandes productores. El promedio actual es de 4.8 cabezas por explotación, para una población total de 520,000 cabezas en todo el país. Se estima que este rubro genera fuentes de ocupación para 16,000 familias en todo el territorio nacional. La mayor parte de las explotaciones (85%) utilizan métodos tradicionales no tecnificados de producción y solo el 15% emplea regularmente insumos tales como vacunas y sales minerales. FAO, (2016)

En los dos últimos años el consumo regional de carne de cerdo registro un alza de 3%, pues entre 2018 y 2019 se estima que la demanda en Centro América paso de 270 mil toneladas métricas a 279 mil toneladas. Durante el 2018, Costa Rica, Guatemala y Panamá concentraron aproximadamente el 81% de la producción regional de carne mientras que el restante 19% fue producido en el Salvador, Nicaragua y Honduras. Centralamericadata, (2020)

II. OBJETIVOS

2.1. General:

- Evaluar el desempeño productivo y reproductivo de cerdas de cría primíparas en el Centro de Aprendizaje de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura en el primer semestre del 2021

2.2. Específicos:

- Medir parámetros reproductivos en cerdas primíparas de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y línea genética Topigs 40; como ser edad promedio al primer parto y duración de la gestación.

- Medir parámetros productivos al momento del parto en cerdas primíparas de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y línea genética Topigs 40; como ser; tamaño y peso de la camada al nacimiento, lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos, lechones momificados y lechones nacidos totales.

- Registrar parámetros productivos en lechones nacidos vivos; tamaño y peso promedio de la camada al destete, ganancia promedio diaria de peso de la camada durante la lactancia y porcentaje de mortalidad en esta etapa, en cerdas primíparas de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y línea genética Topigs 40.

III. MARCO TEORICO

3.1. Situación mundial de la Porcinocultura

Estimaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) apuntaron que, para este año 2022, con la ralentización de la demanda china y el aumento de los costos en piensos, energía y mano de obra en 2021, las perspectivas del sector se deterioran y el censo de cerdas se redujo en un 3.6% hasta alcanzar un nuevo mínimo histórico. Se prevén recortes importantes en Alemania y Polonia. Incluso en España, que ha mostrado un crecimiento constante de los sacrificios desde 2013, se prevén una estabilización en 2022. La menor oferta de lechones acabará provocando una reducción del sacrificio y una menor producción de carne de cerdo. Porcinocultura.com, (2022)

Aunque no se prevé que el sacrificio disminuya en casi la mitad de los Estados miembros de la UE, si se espera un descenso entre los principales productores (España, Alemania, Francia, Dinamarca, Países bajos y Bélgica). Entre los principales productores, Francia es la única excepción. Se prevé que el sacrificio aumenta ligeramente en 2022, ya que se espera que las existencias finales hayan aumentado en 2021. Sin embargo, se espera que tenga una menor producción de cerdos en 2022. En conjunto, se prevé que el sacrificio en la EU disminuya a 247 millones de cabezas y la producción de cerdo a 23.3 millones de toneladas de peso en canal. El censo a finales de 2022 se prevé en 140 millones de cabezas. Porcinocultura.com, (2022)

Pese a esto, la aportación mundial de dicha proteína alcanzó los 102.1 millones de toneladas, gracias a un alza de 4% sobre lo que se esperaba para el cierre del año 2020, este escenario fue impulsado por un mayor desempeño en los territorios asiáticos que están logrando frenar el avance de la PPA. La porcicultura en el 2020,

al igual que el año anterior con la PPA, estuvo marcada por una epidemia, aunque en esta ocasión se trató de una que afectó a la salud humana, el SARS-CoV-2 (coronavirus), que vino a impactar tanto la viabilidad del comercio internacional como el consumo interno de los productos de origen porcino. Porcinocultura.com, (2022)

La carne roja de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas ha experimentado un fuerte incremento. Ello se debe a los cambios en los patrones de consumo derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido crecimiento. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento, con un número de animales que alcanzó los mil millones al 2015, el doble que en la década de 1970. La producción porcina está distribuida por todo el mundo, con exclusión de algunas regiones en relación con el consumo de carne de cerdo. FAO, (2016)

Durante el año 2020, Brasil destino 80% de sus exportaciones de carne de cerdo hacia Asia, continente en donde varios países aún se recuperan de la PPA; Datos de la Asociación Brasileña de Proteína Animal ABPA, (2021) reflejaron que China fue su principal destino para las exportaciones de carne de cerdo al absorber más del 50% de los envíos internacionales. En total, la nación asiática compro 513,500 toneladas de esta proteína, lo que represento un incremento de 106% sobre las adquisiciones realizadas en 2019, situación que atribuyeron a sus problemas con la Peste Porcina Africana (PPA). Durante este periodo de referencia, Brasil comercializo 1.02 millones de toneladas de carne de cerdo, cifra considerada como histórica por la ABPP. ABPA, (2021)

3.2. Situación Nacional de la Porcinocultura

Cifras de la Asociación Nacional de Porcicultores de Honduras, detallan que durante el año 2018 el consumo de carne de cerdo en el país ascendió a 103

millones de libras, de las cuales cerca de 36 millones de libras se produjeron a nivel local que representa el 35% de la demanda Nacional, y el volumen restante fue importado, principalmente desde EE. UU. Según estadísticas de la Asociación Nacional de porcicultores de Honduras. Anapoh, (2019)

3.3. Raza Duroc

A pesar que el cerdo Duroc procede de los Estados Unidos, la producción de su raza se extiende hasta Europa y Sudamerérica debido a la alta demanda de su carne en el mercado. Su origen se remonta al siglo XIX luego del cruce entre las razas porcinas Red Jersey y Old Duroc. Ambas razas procedentes del cerdo ibérico El color de la piel del Duroc varía entre un amarillo muy claro, hasta un rojo muy oscuro. Aunque su color no influye en su capacidad productiva, existe una preferencia en el mercado por los porcinos más oscuros. Su cabeza es pequeña en relación a su cuerpo; su cuello, corto y arqueado; sus orejas, puntiagudas y dobladas; sus extremidades, largas y fuertes. Cifuentes, (2019)

Son conocidos por su gran resistencia a enfermedades y rápida adaptabilidad a los climas cálidos de los países tropicales. También es altamente resistente a los patógenos externos y, en consecuencia, menos problemático en la práctica de ganadería intensiva. Por otro lado, su alta ganancia de peso diaria hace al Duroc una de las mejores razas porcinas debido a su alta rentabilidad que proporciona. Sumado a ello destaca su excelente índice de conversión alimenticia. Cifuentes, (2019)

3.4. Raza Landrace

Esta raza es de origen danés, y gracias a su excelente adaptación al medio y a su empleo como pilar de los programas de hibridación, se encuentra en la actualidad, ampliamente distribuida a nivel mundial, además esta raza destaca por englobar

animales de buen comportamiento que responden satisfactoriamente ante condiciones adversas. Presentan buena ganancia de media diaria en peso y conversión alimenticia, con bajo nivel de engrasamiento, considerándose por ello una raza de tipo magro. Es una raza empleada como línea pura, materna o paterna que presenta un elevado rendimiento a la canal y tendencia a presentar PSE (carnes blandas, pálidas y exudativas). FEAGAS, (s.f)

La raza landrace es una base genética importante dentro del mercado español, está autorizada en la elaboración de productos curados, como el jamón de trévelez y el jamón Teruel, y de productos frescos y elaborados, siendo la raza más utilizada para los cruces industriales que dan como resultados cerdos destinados a sacrificios para el mercado doméstico y de restauración. FEAGAS, (s.f)

Son animales de tamaño medio, color blanco, la cabeza es de longitud mediana con orejas no muy largas inclinadas hacia delante cubriendo casi por completo los ojos del animal. Su musculatura está bien desarrollada y es una raza que destaca por englobar animales alargados con 16 a 17 pares de costillas a diferencia de otras razas que presentan 14. UNAG & CDPP, (2020)

3.5. Raza Yorkshire

Raza originaria de Inglaterra. Su cuerpo es largo, ancho y profundo con buena apariencia. Son totalmente blancos, sin manchas y con orejas erectas. Tiene buena rusticidad, su carácter es prolífero y tiene buena aptitud lechera y materna. Muy valorada por sus características maternales, se utiliza habitualmente en cruces como línea materna. Es, además, la mejor considerada, entre las razas mejoradas, en cuanto a resistencia. La Yorkshire es, con frecuencia, la mejor raza en cuanto a valores de prolificidad, cualidades maternales como capacidad lechera y productividad. Presentan una gran velocidad de crecimiento e índice de conversión. En un plano cualitativo, solo la raza Duroc está menos valorada en cuanto a calidad de la canal, por sus proporciones en partes nobles y por la calidad de la carne.

Posee una ganancia media diaria de 725gr por día, con un índice de conversión de 3 destetando entre 9 y 10 lechones por parto. Posee un rendimiento de la canal a los 90Kg (sin cabeza) del 75%, con una longitud de 99cm, con un magro estimado en la canal de 52,5%. Subsecretaría de Asuntos Agrarios, (2015)

3.6. Topigs 40

La genética Topigs surge en Holanda con el objetivo de mantener la genética porcina holandesa a la vanguardia mundial de la investigación, desarrollo e innovación de la industria porcina. Los cerdos de esta línea genética provienen de varias razas que han sido mejoradas ya sea para aumentar su habilidad materna o su habilidad paterna.

La cerda Topigs 40 es una hembra obtenida del cruce de Largewhite y Yorkshire. Es una cerda robusta con una buena capacidad de consumo de alimento, buen rendimiento incluso en condiciones difíciles, posee características maternas excelentes, muy buen retorno a celo, patas fuertes y un elevado número de partos, produce lechones para engorde fuertes y con un buen porcentaje de carne. UNAG & CDPP, (2020)

3.7. Ciclo de producción de cerdos

De acuerdo con (Vergé, 2016) el ciclo productivo del porcino se desarrolla en dos líneas de producción que funcionan paralelamente. Por una parte, la producción de lechones destetados (ciclo de las madres) y por otra la producción de cerdos para sacrificio (ciclo de los lechones con destino a sacrificio)

El ciclo productivo de las madres (producción de lechones) tiene una duración aproximada de entre 20 y 22 semanas, dependiendo de la duración de la lactación, UNAG & CDPP, (2020). Durante este periodo se producen 3 eventos fundamentales que definen el propio ciclo: la cubrición, el parto y el destete. Entre la cubrición y el parto se produce la gestación (16 – 17 semanas) entre el parto y el destete la lactación (3-5 semanas), entre el destete y la siguiente cubrición (intervalo destete

cubrición, IDC) transcurre (alrededor de una semana) a este ciclo productivo hay que añadir otras dos circunstancias:

1. El diagnostico de gestación destinado a evidenciar las cerdas no gestantes para, si procede, repescarlas en el ciclo o ciclos posteriores,
2. La introducción de cerdas jóvenes de reposición (R) destinadas a sustituir las cerdas que bien mueren, fracasan en su objetivo productivo o bien por edad han finalizado su vida productiva.

En condiciones comerciales, los cerdos llegan a cosecha con 22 – 26 semanas de vida con un peso de sacrificio de aproximadamente 100 – 105 kg. El ciclo del lechón se realiza en tres periodos consecutivos:

1. Periodo de lactancia mientras el lechón permanece con la madre (3 – 6 semanas),
2. Periodo de destete/transición con una duración aproximada entre 4 y 7 semanas y
3. Periodo de crecimiento y cebo de alrededor 14 – 15 semanas. Este último periodo es más o menos largo dependiendo del peso de sacrificio al que se pretenda comercializar los animales Vergé, (2016).

Tabla 1. Principales características productivas del ganado porcino y registros medios más habituales para cada parámetro

Característica productiva	Registro habitual
Primera cubrición fértil (meses)	7 – 9
Duración del ciclo sexual (días)	21 ± 3
Duración de la gestación (días)	114 ± 2
Prolificidad (n° de lechones/parto)	10 – 13 (< 9 - > 15)
Peso del lechón al nacimiento (kg)	1,2 – 1,4 (< 1,0 - > 2,0)
Duración de la lactación (días)	21 – 42
Mortalidad en lactación (%)	8 – 15 (< 5 - > 20)
Peso del lechón al destete (kg)	5 – 8

Intervalo destete – celo (días)	3 – 5 (2 - 9)
Partos/cerda/año	2,0 – 2,6
Vida útil de las madres (años)	2 – 3
Reposición anual (%)	40 – 50 (< 30 - > 55)
Peso vivo salida destete – transición (kg)	18 – 22 (< 15 - > 30)
Mortalidad en destete – transición (%)	2 – 10
Peso vivo al matadero (kg)	100 – 105 (< 80 - > 140)
Mortalidad en crecimiento y ceba (%)	1 – 8
Cerdos vendidos cerda/año	(< 18 - > 30)

Fuente: Llotjaderic, (2016)

En la tabla 1. Incluye las principales características que definen el ciclo productivo del porcino y sus valores/registros más habituales. La cerda joven entra en el ciclo productivo (primera cubrición fértil) entre los 7 y 8 meses de edad. La vida útil de las reproductoras (entre la primera cubrición fértil y el descarte) tiene una duración de 2 a 3 años dando lugar comúnmente a índices de reposición (% de madres del rebaño que se renuevan anualmente) de entre el 40 y el 50%. Llotjaderic, (2016)

Tabla 2 Media, mediana y desviación estándar (D.E.) de algunas características posparto en hembras de alta producción

Variables	Media	Mediana	D.E.
Numero de nacidos vivos	13.7	14	2.32
Numero de nacidos muertos	0.6	0.0	0.92
% de nacidos muertos	3.7	0.0	6.30
Numero de pérdidas del parto al destete	1.8	2	1.60
% de pérdidas del parto al destete	13	12.5	10.90
Numero de destetados por camada	11.8	12.0	1.83

Fuente: Wolf, (2008)

3.8. Inicio de la pubertad de una la cerda

La pubertad ocurre cuando se ha alcanzado un cierto estado de madurez fisiológica relacionada con una serie de eventos en el sistema endocrino lo cual resulta en la presentación del primer estro y de la primera ovulación. Esta se reconoce por la aparición de los primeros signos de estro, crecimiento de folículos ováricos y la liberación del óvulo para ser fecundado.

Es importante reconocer el inicio de la pubertad para implementar el adecuado manejo reproductivo de nuestros animales, antes de dar la primera monta o servicio, evitando así un inadecuado desarrollo de nuestras hembras Estévez, (2010)

La cerda alcanza la pubertad hacia los 200 - 220 días, existiendo una fuerte influencia de la condición corporal (asociada a la nutrición), exposición al macho y estación, además de la genética. Pero ésta sólo se alcanza cuando las cerdas llegan a un desarrollo fisiológico adecuado para mantener con éxito la reproducción. este momento no debe considerarse como la consecución de la madurez sexual, y hay que saber que al comienzo de la pubertad se produce un menor número de ovulaciones, recomendándose que las nulíparas no se cubran hasta el 2° o 3er celo. esto puede considerarse el inicio de la vida reproductiva y viene acompañado por manifestaciones de celo, como consecuencia de las modificaciones en el ambiente hormonal. Estévez, (2010)

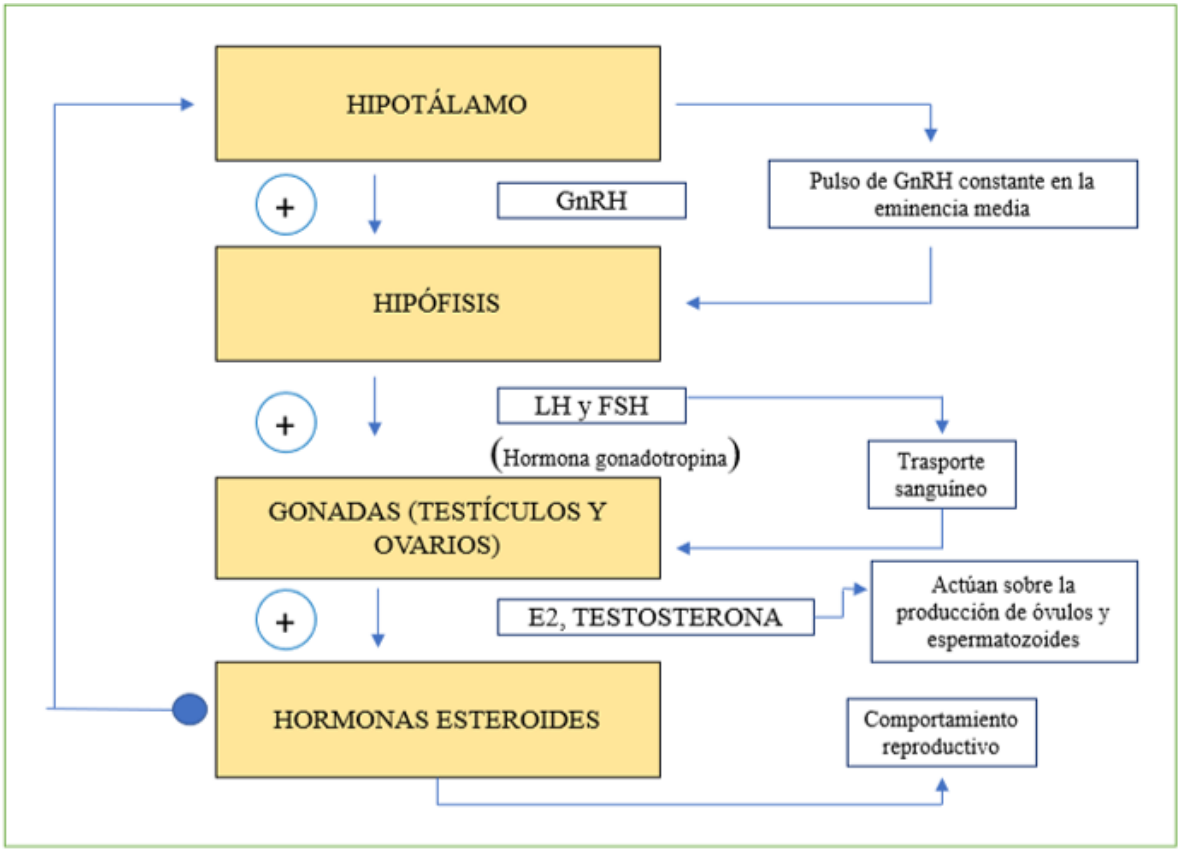
3.9. Fisiología de la pubertad

En términos neuroendocrinos la pubertad es la reactivación en la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH); el control de la secreción de esta hormona resulta fundamental para alcanzar la maduración reproductiva y conductual. La GnRH es un decapéptido producido por neuronas hipotalámicas especializadas que secretan de manera intermitente pulsos de GnRH en la eminencia media, y que posteriormente llegan a la hipófisis, en donde estimulan la

síntesis y secreción de las hormonas gonadotrópicas: hormona luteinizante (LH) y hormona folículoestimulante (FSH). Martinez G, (2015)

Posterior a su secreción, la LH y FSH son trasportadas por la sangre hasta los testículos y ovarios, actuando directamente sobre la producción de espermatozoides y óvulos, así como la secreción de hormonas esteroides (andrógenos y estrógenos), estas últimas vitales para la función gonadal y el comportamiento reproductivo.

Figura 1. Control neuroendocrino de hormonas desencadenantes de la pubertad.



Fuente: Martinez G, (2015)

La regulación en la secreción de gonadotropinas ocurre a través de acciones inhibitorias (retroalimentación negativa) y estimulatorias (retroalimentación positiva) sobre el hipotálamo y la hipófisis. En el caso de la cerda el mecanismo y la importancia de estos eventos antagónicos aún no se ha esclarecido; sin embargo, en la mayoría de los mamíferos existen periodos de activación de la GnRH en el

periodo fetal y en la etapa neonatal temprana lo que queda como resultado un incremento de esteroides gonadales, que participan en la diferenciación sexual y en otras programaciones del sistema nervioso. Martinez G, (2015)

Posteriormente, poco después del nacimiento la secreción y pulsos de GnRH disminuyen, manteniéndose en dicho estado hasta el periodo prepuberal. Después de este periodo de quiescencia, la pubertad inicia cuando la secreción de GnRH comienza a incrementarse nuevamente y de forma gradual hasta estimular la secreción de gonadotropinas y hormonas esteroides. El final de esta etapa resulta en la completa maduración gonadal y en la capacidad para expresar el comportamiento reproductivo Martinez G, (2015).

3.10. El ciclo estral en la cerda

Durante el ciclo estral, son necesarias numerosas interacciones del eje hipotálamo-hipofisiario-gonodal-uterino para alcanzar un perfecto funcionamiento reproductivo, y su conocimiento permite entender los desajustes que pueden producirse o las variaciones qué aparecen en las distintas fases del ciclo estral o en el momento determinado de la vida reproductiva (como, por ejemplo, la lactación, pubertad, etc.). La Cerda presenta un ciclo de tipo poliéstrico continuo, lo que significa que, una vez alcanzada la puerta, saldrá a celo de forma continuada cada 18-24 días, qué es la duración media de cada ciclo; y así hasta que quede estante, siempre que no desarrolle ninguna patología qué altere esta secuencia natural.

La duración del celo en la Cerda varía entre primíparas (De 1 a dos días) y hembras destetadas (en las que dura de 2 a 3 días). La ovulación tiene lugar mientras las cerdas se encuentran en la fase de celo. Esta aparece aproximadamente entre las 24-36 horas después del comienzo del Celo y nulíparas y entre 36-48 horas en cerdas adultas, Siendo muy variable, desde 24 a 96 horas. Muchos factores, además del número de partos, pueden influir en su momento de

presentación, Tales como la estación, el efecto macho o intervalo destete-celo (IDC) Martinez G, (2015).

Los folículos ovulatorios son reclutados desde un grupo de folículos que miden aproximadamente 5 mm (denominados antrales) que se desarrollaron y seleccionaron durante la fase luteal. Al final de dicha fase, los niveles de progesterona disminuyen y desde la hipófisis se produce un incremento en la liberación de LH y FSH, lo que permite el reclutamiento de aquellos folículos que alcanzaron una madurez suficiente (menos de 3mm) no son capaces de continuar creciendo y sufren atresia, es decir, comienzan a desaparecer. La dinámica que siguen los folículos en los ovarios de la cerda se ha caracterizado ecográficamente, observándose que el número de folículos medios y grandes se mantiene estable mientras la progesterona se mantiene elevada en la fase luteal. Martinez R. G., (2018).

Sin duda, la nutrición de los animales influirá decisivamente en el desarrollo de los folículos, concretamente en el número de folículos ovulatorios y en su tamaño, lo que afectará a la eficiencia reproductiva de la cerda. Estudios en los que se restringía la alimentación durante la lactación demostraron que se inducia una disminución en el tamaño medio de los folículos antrales y se alcanzaba un número menor de folículos de gran tamaño en el momento del destete, lo que se traduce en una menor tasa de ovulación sobre todo en nulíparas.

Las variaciones hormonales en la fase de celo van a condicionar aspectos fisiológicos y psicológicos (o comportamentales) en la cerda, dando paso a una serie de cambios en su conducta, así como cambios importantes en su aparato genital. Con el incremento de estradiol durante la fase de celo se puede observar hipertrofia de la mucosa uterina, con incremento en la actividad secretora y de la tonicidad uterina. La irrigación aumenta, observándose un útero más congestivo y un

incremento de la luz uterina. A nivel cervical también existe relajación. Martinez G, (2015).

Los signos de celo son potenciados por las feromonas secretadas por el verraco gracias al sensible sistema olfatorio de la cerda. Y cuando aparecen los celos, se observa que otras cerdas se ven también sincronizadas; es lo que se ha dado en llamar celos por simpatía. De esta forma, es posible conseguir mayor uniformidad en la salida a celo, lo que se traduce en un mejor manejo en la granja, con el consiguiente impacto positivo en la eficacia organizativa y productiva.

Tabla 3. Características del ciclo estral después del destete en cerdas primíparas y multíparas (horas)

	Primíparas	Multíparas		
	Media ± SEM	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SEM
Intervalo destete-celo	112.3 ± 2.6	118 ± 24	115.2 ± 26.4	93 ± 5
Intervalo celo-ovulación	37.3 ± 1.7	38 ± 11	37 ± 2.1	40.6 ± 2
Duración del celo	46.3 ± 2.2	54 ± 15	56 ± 7.9	61.4 ± 3
Intervalo celo-pico de estradiol		3 ± 11	1 ± 10.8	3.4 ± 2.4
Intervalo celo-pico de LH		8 ± 11	12 ± 11	14 ± 3.2
Intervalo pico de estradiol-ovulación	49.6 ± 2.8	41 ± 4	44 ± 7.8	40 ± 1.5
Intervalo pico de LH-Ovulación	37.1 ± 2.4	30 ± 3	35 ± 7.8	30.6 ± 1.3
Intervalo pico de estradiol-pico de LH	12.6 ± 2.4	11 ± 5	11 ± 4	10.6 ± 1.6

Fuente: Martinez R. G., (2018)

3.11. La regulación hormonal del ciclo estral de la cerda

El ciclo estral es el período que transcurre entre dos celos y en el que se suceden una serie de eventos endocrinos que acabarán desencadenando el comportamiento de celo y la ovulación. normalmente el ciclo estral dura 21 días (Entre 18 y 24 días) y está dividido en fases que dependen del patrón de liberación hormonal que haya en cada momento. El ciclo estral se interrumpe con la gestación

y en condiciones normales se reanuda a partir del destete, transcurrido el intervalo destete - celo (IDC), Habitualmente entre el 4° y 10° día posdestete, con una media que ronda los 7 días, siéndolo el objetivo de cualquier explotación el reducir esta media. El IDC Son los días transcurridos entre el destete y la primera cubrición tras este. se consideran anéstricas o problemáticas las cerdas que no presentan celo 10 días después del destete y se han identificado muchos factores como condicionantes de estas irregularidades reproductivas. Martinez G, (2015).

Tabla 4. Hormonas encargadas de la regulación del ciclo estral de la cerda.

Hormona	Liberada desde	Acción
Prostaglandina F2α (PGF2α)	Endometrio	Luteolisis, estimula la contracción uterina
Progesterona (Pg)	Ovario (cuerpos lúteos)	Mantiene la gestación
Estradiol (E)	Ovario (folículos)	Irrigación del aparato genital Feromonas Signos de celo
Hormona luteinizante (LH)	Hipófisis (anterior)	Ovulación Luteotropa
Hormona folículo-estimulante (FSH)	Hipófisis (anterior)	Crecimiento folicular
Oxitocina (OT)	Hipófisis (posterior), ovario	Contrae el miometrio Luteolisis Eyección de leche
Prolactina	Hipófisis (anterior)	Carácter maternal Lactación
Testosterona (T)	Folículos	Precursor de estrógenos
Inhibina (I)	Folículos	Inhibe la secreción de FSH
Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)	Hipotálamo	Activa la hipófisis

Fuente: Martinez G, (2015)

3.12. Gestación

Una vez que los óvulos han sido fecundados, se reparten aproximadamente en igual número en los dos cuernos uterinos; 15 días después, quedan fijados en la pared uterina. La duración de la gestación varía entre 112 y 116 días, esta puede pronosticarse por medio de ultrasonido desde los 25 días. Otros métodos para

diagnóstico de gestación son: biopsia vaginal, midiendo niveles hormonales (progesterona y estrógenos) en sangre y palpación. Fundación Hogares Juveniles Campesinos , (2010)

3.12.1. Eventos más importantes en la gestación

Según Urueña, (2017) en la gestación de la cerda se debe de tener en cuenta distintos acontecimientos y periodos:

- **Fertilización e inicio de la gestación:** los cigotos se forman en el infundíbulo, donde debe haber espermatozoides maduros antes de que se produzca la ovulación, ahí comienza el desarrollo embrionario y en el día 3 de gestación, en un estadio de 4 células, los embriones pasan al útero, por el que se moverán libremente hasta que se produce la implantación entre los 10 y 16 días de gestación.

- **Reconocimiento de la gestación:** en torno al día 14 se produce el reconocimiento materno de la gestación. En ello están implicados los estrógenos producidos por los embriones que modifican el destino de la PgF2α producida en el endometrio, que se verterá a la luz de este y no ejercerá efecto alguno en el ovario, donde los cuerpos lúteos de ciclo se convertirán en cuerpos lúteos de gestación responsables de su mantenimiento hasta el parto. Para que se reconozca la gestación es necesario que haya un mínimo de 4 embriones en el útero. En ausencia de gestación, el endometrio secreto PgF2α de forma endocrina. Esta PgF2α llega al ovario a través de la vena y arteria uterinas y causa la lisis de los cuerpos lúteos, iniciando así un nuevo crecimiento folicular que conducirá a la aparición de un nuevo celo entre 18 y 24 días del anterior.

- **Periodo embrionario:** se extiende desde la concepción hasta el día 35 de gestación, momento en que comienza la osificación.

- **Periodo fetal:** abarca desde el día 35 de gestación hasta el momento del parto. El feto comienza a ser inmunocompetente en el día 70 de la gestación y a

partir de ese momento tiene la capacidad de desarrollar una respuesta inmunitaria propia ante cualquier agresión producida por un agente patógeno.

- **Parto:** se produce de forma fisiológica entre los días 112 y 116 de gestación por deseo fetal. Los fetos desencadenan el parto mediante la producción de la hormona corticotropina (ACTH) que estimula la producción de glucocorticoides. El cortisol estimula la liberación de PgF2α por parte del útero que inducirá la lisis del cuerpo lúteo y con ella el parto.

3.13. El parto.

La hembra primeriza experimenta un estrés más intenso en su primer parto y la primera lactancia, por ello se recomienda que el parto de las hembras primerizas no sea inducido, ya que se sabe que un parto así es más doloroso que uno natural. Es recomendable que el personal que se designa para para la atención del parto, se tome el tiempo necesario (10 minutos aproximadamente) siete días antes del parto para convivir con la cerda y que esto sirva para evitar situaciones de estrés o nerviosismo, que pudieran causar agresión hacia la camada. Martinez G, (2015).

El parto incluye diferentes etapas: dilatación cervical, activación de la musculatura lisa del útero, obtención de una correcta presentación y postura de los fetos, y finalmente, la expulsión de la placenta. Todas estas etapas van acompañadas por cambios en las concentraciones de hormonas esteroides, prostaglandinas y citocinas que permiten la activación de las células del musculo liso, lo cual provoca un nivel apropiado de excitabilidad y conductibilidad del miometrio para llevar a buen término el parto. Asimismo, intervienen otras hormonas como la progesterona, que disminuye su concentración horas antes de iniciar el parto; la oxitocina, cuya concentración en el torrente circulatorio aumenta considerablemente; y la relaxina, que actúa como inhibidor secundario de la actividad miometrial, González Lozano, (2009). Es importante considerar que la regulación del parto normal solo es posible si existe un buen equilibrio entre los

indicadores morfológicos, mecánicos, fisiológicos, endocrinos y de comportamiento que se establecen tanto en la madre como en el feto (Maul, 2003)

Asimismo, la vigilancia durante todo el parto debe de ser obligatoria. A las 24 horas después del parto, es recomendable la aplicación de prostaglandina F 2α sintética para ayudar a la involución uterina y preparar a la cerda para el siguiente servicio. (Martinez G, 2015). Está demostrado que el tamaño de la camada en el segundo parto depende directamente del desempeño reproductivo en el primer parto Hoving, (2011)

3.14. Destete

El destete es la separación física y definitiva de la madre y la camada. En todas las granjas el destete de un lote o banda se realiza a día fijo; según el día de parto de cada cerda la lactación tiene una duración que puede variar en hasta tres o cuatro días. Habitualmente primero se desplazan las madres desde la maternidad a las instalaciones de cubrición-control y a continuación se recogen los lechones para llevarlos a las instalaciones de transición. Vergé, (2016).

En la mayoría de las granjas de lactación tiene una duración media de 20 – 21 0 26- 28 días. Una lactación aceptable sería aquella que da como resultado un peso vivo medio al destete de alrededor de 5.5 – 6.0 o 7.0 – 8.5 a los 21 y 28 días, respectivamente en kilogramos. El destete es el periodo crítico para el lechón, dado que coinciden casi simultáneamente tres episodios estresantes: a) separación de la madre, b) cambio de instalación y mezcla de lechones de distintas camadas y c) cambio de alimentación, pasando de tomar fundamentalmente leche a pienso sólido y agua Vergé, (2016).

Al terminar la lactancia, es recomendable llevar a las cerdas primerizas a un área específica de detección de estros con un macho de peso similar o ligeramente

mayor y con cerdas de su misma condición se recomienda no mezclarlas con cerdas multíparas debido a lo grave de las peleas que pueden surgir y al estrés ocasionado por la dominancia de las cerdas grandes. Una vez que se realiza la detección de calores, se espera que las cerdas retornen a estros, entre los cuatro y cinco días posdestete para comenzar de nuevo con su ciclo productivo. Martinez G, (2015)

IV. HIPÓTESIS

Ho: No existe diferencia significativa estadísticamente en el desempeño productivo y reproductivo al parto y al destete en cerdas primíparas en el centro de aprendizaje porcina de la UNAG

Ha: Si existe diferencia significativa estadísticamente en el desempeño productivo y reproductivo al parto y al destete en cerdas primíparas en el centro de aprendizaje porcina de la UNAG

V. Operacionalización de variables

Variables	Tipo de variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Parámetros reproductivos en cerdas primíparas de las razas: Landrace, Yorkshire, Duroc y línea genética Topigs 40	Cuantitativa continua	Predisposición de las cerdas reproductoras para responder de forma desfavorable o favorable ante el desempeño reproductivo	Componente conductual	Edad promedio al primer parto Duración de la gestación

Parámetros productivos al momento del parto en cerdas primíparas de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y línea genética Topigs 40	Cuantitativa continua	Predisposición de las cerdas reproductoras para responder de forma desfavorable o favorable ante el desempeño productivo	Componente conductual	Tamaño y peso de la camada al nacimiento Lechones nacidos vivos, nacidos muertos, lechones momificados y lechones nacidos totales
Parámetros productivos en lechones nacidos vivos	Cuantitativa continua	Desempeño deficiente o eficiente de las camadas obtenidas	Componente conductual	Tamaño y peso promedio de la camada al destete Ganancia promedio diaria de peso de la camada durante la lactancia

				Porcentaje de mortalidad en esta etapa

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Aprendizaje de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada en El Barrio El Espino, Municipio de Catacamas, Departamento de Olancho, Honduras Centro América; con un clima tropical, se clasificado como Aw por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 24.7 ° C, la precipitación media anual aproximada es de 1,390 mm. Climate - Data.org, (2020)



Figura 2. Imagen satelital del Centro de Aprendizaje de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura.

6.2. Materiales y equipo

6.2.1. Equipo de uso personal y bioseguridad

Botas de hule
Gabacha
Overol
Guantes de látex
Mascarillas quirúrgicas
Pediluvios

6.2.2. Material de laboratorio

Bolsas para recolección con filtro incorporado
Bolsa para preparación de diluyente
Vaso térmico
Agua destilada
Diluyente (Androstar plus)
Gotero
Toallas desechables
Guantes de plástico
Envases para dosis seminales
Catéter para inseminación

6.2.3. Material para recolección de información

Control productivo anual
Control reproductivo
Fichas reproductivas
Pedigrí de los progenitores

6.2.4. Equipo de Laboratorio

Microscopio
Fotómetro
Baño maría
Selladora
Refrigeradora
Porta objetos
Cubre objetos
Platina calefactora
Termómetro
Calculadora
Balanza
Jeringas de 10 ml

6.2.5. Medicamentos y vacunas

Levamisol (Adelev 12%)
Vacuna circovirus
Vacuna Parvovirus
Vacuna Mycoplasma
Vitamina ADE3
Flunixin
Calciopenta
Selenio

6.2.6. Equipo de manejo en maternidad

Muesqueador
Equipo quirúrgico para castración
Balanza
Tenaza para descolmillar
Pistola para aplicar medicamentos

6.3. Tipo de estudio

Este estudio es de tipo observacional de corte transversal, y se evaluaron datos correspondientes a hembras que parieron durante los meses de abril a diciembre del 2020 y enero 2021, a partir de 56 registros individuales de hembras reproductoras primíparas (primer parto) de las razas o grupos experimentales: Duroc (14), Landrace (14), Yorkshire (14) importadas de Canadá y 14 hembras primíparas de la línea genética Topig's - L40.

6.4. Manejo del estudio

6.4.1. Manejo de la cerda durante la gestación

A una edad promedio de 22 semanas, se llevaron al edificio de gestación, se utilizó un sistema de alojamiento en grupos de cinco cerdas por espacio, a partir de esta edad las cerdas fueron alimentadas con una dieta de gestación al 13.5 % de proteína cruda, alimentación restringida con un máximo de 2.8 Kg de alimento diario, distribuido en dos raciones (7:30 am y 1:30 pm) en cantidades iguales. Aparte de la alimentación, a las cerdas se les proporciono un lugar limpio, tranquilo y con buena ventilación, además, disponibilidad de agua limpia en todo momento.

A partir de esta edad, se comenzó con la detección de celo dos veces al día (8:00 am y 2:00 pm), con la presencia de verracos adultos. Al presentar el tercer celo y 140 kg de peso vivo promedio, las cerdas fueron servidas o inseminadas, utilizando semen fresco diluido proveniente de cerdos adultos de la granja, la misma cuenta con un laboratorio y equipo necesario para la recolección y procesamiento del semen

UNAG & CDPP, (2020). Como protocolo de la granja se realizan dos servicios, uno 8 horas después de determinar que la cerda presento celo y el segundo servicio 8 horas después del primero, con el objetivo de coincidir con las tasas más altas de

ovulación y con ello lograr un mayor porcentaje de fecundación y al final de la gestación tener mayor número de lechones por camada. Charry Cediel, (2014)

Al momento de realizar el segundo servicio en las cerdas reproductoras, en un control reproductivo se lleva una ficha por cada cerda, se anotó la hora y fecha, con el objetivo de estimar una fecha probable de parto basada en 114 días, además la ficha de control reproductivo se utilizó para aplicar el respectivo programa sanitario a la cerda durante el ciclo de gestación.

La confirmación de preñez se realizó utilizando el criterio de no retorno a celo, es decir entre los 18 y 21 días después de haber realizado la inseminación artificial se monitoreo la cerda con presencia de verracos adultos, al no presentar celo se asumió que está gestante, y entre los 39 y 42 días después de la realización de la inseminación artificial se repitió el proceso de monitorear la cerda para tener una mayor certeza de su gestación. Además, debe de considerarse el hecho que la cerda se vuelve más dócil y su vientre aumenta gradualmente de tamaño. En la ficha del control reproductivo se llevó registro de cada cerda para poder determinar las variables a evaluar: edad promedio al primer servicio y duración de la gestación. T. A Benitez, (2010)

Tabla 5. El plan sanitario que se aplicó a las cerdas durante el periodo de gestación

No.	Aplicación	Principio activo	Nombre comercial	Tiempo	Dosis (ml)
1	Aplicación de Calcio (Ca)	Borogluconato de calcioc	Calciopenta	3 al 5 día después del parto	20 ml/Cerda
2	Aplicación de vacuna	Erysipelothrix rhusiopatiae y Leptospira bratislava	Parvovirus porcino	20 días de lactancia	2 ml/Cerda

3	Aplicación de fosforo	Fosforo	Tonofosfan	35 días después del parto	5 ml/Cerda
4	Aplicación de selenio (Se)	Selenio	Selene	60 días de gestación	8 ml/Cerda
5	Desparasitación	Levamisol	Adelev 12 %	70 días de gestación	5 ml/Cerda
6	Aplicación de vacuna	Aradicator	Bordetella Bronchiseptica/Pasteurella multocida	80 días de gestación	2 ml/Cerda
7	Aplicación de vacuna	Litter Guard/LTG	Clostidium perfingens tipo C/E. coli	80 días de gestación	2 ml/Cerda
8	Aplicación de segunda dosis de selenio	Selenio	Selene	90 días de gestación	5 ml/Cerda

Fuente: UNAG & CDPP, (2020)

Al completar los 70 días de gestación las cerdas pasaron de estar en un sistema de alojamiento en grupos a espacios individuales hasta completar 107 días de gestación, ya que siete días previo a la fecha probable de parto las cerdas fueron llevadas al área de maternidad para que la cerda se familiarice con el nuevo espacio, el edificio de maternidad cuenta con jaulas de hierro desmontables provistas de defensas para la protección de los lechones contra el aplastamiento, ocasionado por las madres, estas jaulas tienen pasillo al frente y atrás para facilitar labores de cuidado sanitario, alimentación y atención a la cerda y lechones durante el parto UNAG & CDPP, (2020).

Uno de los momentos más importantes en la producción porcina, es el parto, de ello depende obtener mejores parámetros productivos, razón por la cual todos los partos fueron atendidos, horas próximas al parto se identificó algunos signos en las cerdas que nos indican que el parto esta próximo, es necesario observar el tiempo que trascurre entre el inicio de las señales del parto y la expulsión del primer lechón, generalmente el lapso de tiempo entre la secreción de flujo vaginal y dicha expulsión es de aproximadamente 2 horas, una vez que nace el primer lechón, deberá esperarse que los lechones nazcan en intervalos de 15 a 30 minutos.

6.4.2. Cuidados del lechón inmediatamente al nacimiento

Los cerdos recién nacidos deben de recibir cuidados ya que son fisiológicamente débiles y se les dificulta adaptarse a las condiciones medioambientales; por lo que es necesario atender el parto, para reducir muerte de lechones UNAG & CDPP, (2020)

Los métodos de cuidados incluyen lo siguiente:

- **Limpieza con un trapo**

Tan pronto como nace el lechón, se limpió con un trapo rápidamente el área alrededor de su boca y morro, para activar la respiración. A continuación, se limpió el agua y líquido amniótico que queda en el cuerpo del lechón para evitar la pérdida de calor UNAG & CDPP, (2020).

- **Tratamiento del cordón umbilical**

Aunque el cordón umbilical se secará de forma natural y cicatriza de 1 a 2 días después del nacimiento; UNAG & CDPP, (2020) como protocolo para la realización de este estudio y evitar sangrado se amarró con hilo a una distancia de 2 o 3 cm. por encima de la base y se cortó por debajo del nudo, posterior a ello se aplicó tintura de yodo.

- **Amamantado**

En cerdas, la duración media de un parto normal (del primer al último lechón nacido) es de 2.5 horas. Partos más largos, de 3 a 4 horas, son considerados potencialmente problemáticos y en consecuencia más dolorosos, Mainau, (2013). Los lechones se ponen de pie minutos después del nacimiento e instintivamente hacen esfuerzo para alcanzar las tetas y alimentarse, se debe orientarlos y ayudarles a que se amamante lo más rápido posible para que ingieran la primera lecha que produce la cerda (calostro) debido a que esta les mejora el sistema inmunológico. Mainau, (2013).

- **Retirada de la placenta**

La expulsión de la placenta comienza a los 30 minutos o una hora después del final del parto. A veces, no obstante, se puede observar una expulsión parcial de la placenta durante el transcurso del parto, se aseguró que tanto los lechones como las placentas fuesen expulsadas totalmente, para ello se contó los lechones, cuyo número deberá ser igual a las uniones del cordón umbilical en las placentas expulsadas. UNAG & CDPP, (2020).

6.4.3. Manejo del lechón doce horas después del nacimiento

- **Extracción de los dientes caninos e incisivos**

Un lechón recién nacido posee un total de ocho dientes filosos, tanto la fila superior como inferior tienen caninos izquierda y derecha y un tercer incisivo. Se deben extrajeron desde la base, para hacer superficies suaves allí donde sea posible, ya que un lechón con dientes filosos frecuentemente daña las glándulas mamarias de la madre y el área de la boca de otros lechones cuando pelean para conseguir una teta que mamar. UNAG & CDPP, (2020).

Identificación

Se llevó un control productivo anual, una ficha por cada camada (anexo 1) donde se registró toda la información de los lechones, la identificación es importante para determinar la productividad de las cerdas reproductoras, se utilizó el método de muescas en las orejas ya que es más fácil y económico para identificar los lechones y determinar a qué camada pertenecen.

En la ficha del control productivo anual por camada se tomaron los datos para poder evaluar las variables en estudio (Anexo 1)

Tabla 6. El plan sanitario que se les aplicó a los lechones durante el periodo de lactancia.

No.	Aplicación	Principio activo	Nombre comercial	Tiempo	Dosis (ml)
1	Aplicación de hierro	Hierro dextran	Hierrodexina	Tercer día de nacido	2 ml/ Lechón
2	Aplicación de vacuna	Mycoplasma hyopneumoniae	RESPISURE	Día 5 de nacido	2 ml/Lechón
3	Castración quirúrgica			8 a 10 días de nacido	
4	Aplicación de vacuna	Circovirus porcino 2	RELSURE PCV	21 día de nacido	2 ml/ Lechón
5	Desparasitación	Levamisol	Adelev 12%	Día 26 de nacido	0.5 ml/ Lechón

Fuente: UNAG & CDPP, (2020)

Castración

FAO, (2010). El momento apropiado cuando los lechones deben ser castrados depende de los objetivos de reproducción o crianza. Los lechones que se van a criar para carne deben de ser castrados tempranamente entre los 8 a 10 días después de nacer, de forma que se pueda minimizar el stress, los costos y el trabajo, para el caso de lechones que se van a considerar para reproductores se hizo después de finalizar la etapa de inicio por la observación de algunas características fenotípicas que se consideran al momento de la selección.

6.5. Variables evaluadas

6.5.1. Al momento del parto se determinó:

1. Duración de la gestación
2. Edad promedio al primer servicio
3. Lechones nacidos vivos
4. Porcentaje de nacidos muertos
5. Porcentaje de momificados
6. Total, de lechones nacidos

6.5.2. Para la camada de lechones nacidos vivos los parámetros analizados son los siguientes:

1. Peso promedio de los lechones nacidos vivos
2. Peso promedio de los lechones al destete
3. Tamaño de la camada al destete
4. Mortalidad pre-destete
5. Ganancia de peso de la camada durante la lactancia (GPCL)
6. Días de lactancia (DL)

Todos los parámetros analizados fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) con un error estadístico de $P<0.05$ utilizando el sistema de análisis estadístico INFOSTAT® y un Test: Duncan Alfa=0.05

VII. RESULTADOS

7.1. Edad al primer servicio (E.P.S)

Tabla 7. Edad al primer servicio en días; Test:Duncan Alfa=0.05

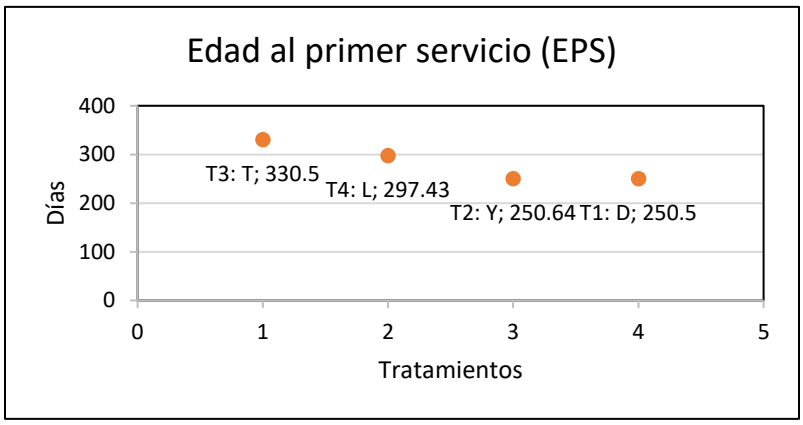
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: T	330.50	14	14.94	A
T4: L	297.43	14	14.94	A
T2: Y	250.64	14	14.94	B
T1: D	250.50	14	14.94	B

Error: 3125.4931 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Para la variable edad al primer servicio si encontramos diferencia significativa estadística mediante el test: Duncan p > 0.05, donde observamos que la raza yorkshire y duroc; presentan una media muy similar de 250 días al primer servicio a diferencia de las razas Landrace y Topigs L-40 donde la EPS se prolongó hasta los 330 días en las cerdas de la Línea genética Topigs – L 40.

Según lo evaluado por Steffen, (2009), la edad de exposición al verraco deberá de ser de más de 160 días, ya que la pubertad en las cerdas da inicio entre los 155 y 165 días. Es recomendable practicar el primer servicio después de los 200 días de edad. Trujillo Ortega, (2011). Se considera que el peso al primer servicio influye significativamente en la vida útil de la cerda, el rango de peso recomendable es de 135 a 160 kg. Rix & Ketchem, (2010). Es recomendable que la cerda al primer parto llegue con un peso de 180 a 185 kg. Bortolozzo, (2009)

Figura 3. Grafica para edad al primer servicio por tratamiento



El tamaño de la camada esta correlacionado positivamente con el número de estros al primer servicio y tiende a incrementarse cuando la edad al primer parto aumenta. Cozler, (2000).

7.2. Duración de la gestación en días (D.G)

En la reproducción porcina la duración de la gestación tiene muy poca variación, sin embargo, los partos tienen una duración de 114±2 días, siendo bastante constante en las diferentes razas y líneas genéticas que actualmente se utilizan en las diferentes explotaciones porcinas a nivel nacional. Para este estudio realizado en cerdas primerizas de la raza duroc, yorkshire, landrace y topisg – L40, no se encontró diferencia estadística para esta variable, como se puede observarse en la tabla 8, que muestra las medias en días para duración de la gestación en cada tratamiento bajo estudio.

Tabla 8. Duración de la gestación en días; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1: D	114.64	14	0.36	A
T3: T	114.14	14	0.36	A
T4: L	114.07	14	0.36	A
T2: Y	113.93	14	0.36	A

Error: 1.8228 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

7.3. Total, de lechones nacidos (TLN) y lechones nacidos vivos (LNV)

Tabla 9**. Total, lechones nacidos; Test: Duncan Alfa=0.05**

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Y	13.50	14	0.74	A
T4: L	13.00	14	0.74	A
T3: T	12.57	14	0.74	A
T1: D	10.29	14	0.74	B

Error: 7.7266 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Rendón del Águila, (2015). Para los datos del número de lechones nacidos totales, se hizo una categorización según la prolificidad de las camadas, que debido a las características de las razas genética y a información analizada previamente. UNAG & CDPP, (2020), se estableció como baja prolificidad a los partos con menos de 11, media a las camadas entre 12 y 14, y alta 15 o más lechones. En el presente trabajo se determinó que los tratamientos 2, 3 y 4 con prolificidad media de la raza yorkshire, topigs I - 40 y landrace respectivamente, y el tratamiento 1, que corresponde a la raza Duroc con prolificidad baja. Es importante mencionar que el trabajo se realizó en una granja multiplicadora.

Tabla 10**. Lechones nacidos vivos; Test:Duncan Alfa=0.05**

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3: T	11.36	14	0.64	A
T4: L	11.29	14	0.64	A
T2: Y	11.14	14	0.64	A
T1: D	8.64	14	0.64	B

Error: 5.7885 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Las cerdas del tratamiento tres, línea genética Topigs L-40 tuvieron la media más alta para LNV con 11.36 (Tabla 9). Sin embargo, hubo una alta mortalidad intraparto de 11.35% por insuficiente atención al parto. El tratamiento cuatro, raza landrace y tratamiento 2, raza yorkshire obtuvieron medias de 11.29 y 11.14 lechones nacidos vivos respectivamente y muy similares a las cerdas del

tratamiento tres. Las hembras del tratamiento uno, raza duroc tuvieron 2.72 (23.94%) lechones menos que el tratamiento tres; esta diferencia es significativa (p > 0.05) el resultado se debe a la habilidad materna marcada que existe entre los tratamientos en estudio.

7.4. Porcentaje de lechones nacidos muertos (%LNM)

Tabla 11. Porcentaje de lechones nacidos muertos; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1: D	12.42	14	2.82	A
T3: T	11.35	14	2.82	A
T4: L	10.71	14	2.82	A
T2: Y	5.42	14	2.82	A

Error: 111.6259 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Para la variable lechones nacidos muertos en los tratamientos bajo estudio se encontró porcentajes de 5.42% en cerdas de la línea genética topigs L-40, en cerdas de la raza yorkshire 10.71%, landrace 11.35% y en cerdas duroc hasta 12.42%, sin embargo, no existen diferencias estadísticas significativas (p > 0.05) para los tratamientos.

Estudios realizados (Flowers W. , 2017)menciona que el porcentaje de nacidos muertos oscila en 9.4 ± 1.1 en cerdas multíparas, un poco menos en cerdas primíparas. (Maqueda Acosta, 2021) porcentajes altos se relacionan con la atención del parto cuando la mortalidad es intraparto; y si la mortalidad es anteparto se debe a infecciones de tipo bacteriano específicamente a Erysipelothrix rhusiopathiae y leptospira spp

Flowers B. , (2017). Los nacidos muertos son cerdos completamente formados que nacen muertos. Mueren al final de la gestación, después del día 100, o durante el parto cuando se asfixian a medida que atraviesan el canal de parto. Se estima que

el 82% de los lechones definidos como nacidos muertos mueren durante el parto debido a la asfixia intraparto como causa principal. Rangstrup , (2018).

La eliminación manual de lechones del canal de nacimiento de la cerda durante el parto, es una práctica de manejo que tanto los profesionales de la industria porcina como el público en general ven de manera positiva. Ayuda a evitar que las cerdas se fatiguen durante el parto. Esto debería de ayudarles a mantener la capacidad de iniciar y completar con éxito las poderosas contracciones necesarias para empujar a los lechones hacia fuera. También disminuye considerablemente la probabilidad que los lechones nazcan débiles, hipóxicos o muertos debido a los tiempos prologados de tránsito a través del útero y el cuello uterino. Sin embargo, lo que a menudo es un desafío para muchos empleados es determinar cuándo intervenir. Flowers W. , (2017)

Los mortinatos (y lechones vivos) con piel descolorida son los, que, en algún momento, se atascaron o se retuvieron en el útero después de que rompieron los sacos llenos de líquido que contenían los desechos fetales. Esta es la razón por la que la piel esta manchada. En contraste, los nacidos muertos que murieron antes de la aparición del parto, en la mayoría de los casos, no tienen ninguna decoloración de la piel, murieron durante la gestación, pero fueron expulsados normalmente. Un protocolo común en las granjas porcinas es proporcionar asistencia en todos los partos, para reducir la incidencia de mortinatos, sin embargo, hay una consideración limitada para la paridad, el tamaño de la camada o el estado de energía de la cerda. Flowers B. , (2017)

La distocia[1] se asocia con una mayor tasa de mortalidad de lechones al nacer y dentro de los primeros siete días de la lactancia. Trottier, (2015)

[1] Longitud difícil y extendida del parto. Trottier, (2015)

7.5. Porcentaje de lechones nacidos momias (%LMM)

Tabla 12. Lechones nacidos momias; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1: Y	5.35	14	1.99	A
T3: T	3.54	14	1.99	A
T4: D	3.45	14	1.99	A
T2: L	0.48	14	1.99	A

Error: 55.6745 gl: 52

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

La (Tabla 12) muestra las medias para la variable lechones nacidos momificados para los tratamientos en estudio, donde se observa que no hubo diferencia estadística significativa. Según (Flowers W. , 2017) menciona que un porcentaje normal de nacidos momificados es de 1.9 ± 0.1; las razas yorkshire, topigs y duroc presentan en sus camadas valores más altos que los promedios normales.

Lowe, (2012). El parvo virus porcino es una de las enfermedades que causa mortalidad fetal y fetos momificados cuando los animales ingenuos se infectan durante la gestación. El virus infecta el tejido fetal y causa la muerte fetal en la mayoría de las etapas de la gestación. Por lo general, los casos de parvovirus producen momias de varios tamaños dentro de las camadas. Flowers B. , (2017). Las momias (o fetos momificados para ser anatómicamente correctos) son fetos que mueren entre los 40 y aproximadamente 100 días de gestación. Nacen parcialmente descompuestos debido a los mecanismos que forman parte del proceso normal de desintoxicación.

Si las momias son todas bastante consistentes en tamaño, entonces esto generalmente se debe a un estresor agudo que afecto a la cerda relativamente durante un intervalo de tiempo corto, como el estrés por calor y algunas enfermedades. Si las momias dentro de la camada varían en tamaño de pequeñas y altamente descompuestas a grandes y en su mayoría intactas, entonces esto es representativo de un factor de estrés crónico que ha ocurrido durante un largo periodo de tiempo durante la gestación.

Los fetos más pequeños son los más vulnerables por lo que mueren primero, pero con el tiempo los más grandes también se ven afectados a medida que el estrés persiste. En teoría, cualquier factor estresante agudo también puede ser un estresor crónico si ocurre en una magnitud reducida durante un periodo de tiempo más largo. Los ejemplos más comunes son la exposición a la alta humedad y temperatura superior a los 22 grados centígrados durante varios meses, como es común durante el verano y enfermedades como el síndrome reproductivo y respiratorio porcino cuando las cerdas se infectan al inicio de la gestación.

En algunas situaciones, la presencia de momias pequeñas puede no estar relacionado con condiciones de manejo negativas. Las cerdas altamente proliferas generalmente tienen más embriones después de la reproducción de lo que sus úteros pueden soportar durante la gestación. En consecuencia, no es inusual que estas cerdas pierdan algunos fetos poco después de la implantación. Lo más probable es que estos sean completamente reabsorbidos o se conviertan en pequeños fetos momificados dependiendo de cuando mueran en el útero en relación con el día 40 de gestación. Camadas como estas de vez en cuando probablemente no son motivo de alarma. Sin embargo, si la frecuencia y el tamaño de las momias aumentan, entonces probablemente hay algún tipo de estresor presente durante la mitad de la gestación

7.6. Tamaño de la camada al destete (TCD)

Tabla 13. Total, lechones destetados; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T4: L	10.14	14	0.67	A
T3: T	10.07	14	0.67	A
T2: Y	8.71	14	0.67	A
T1: D	6.64	14	0.67	B

Error: 6.3599 gl: 52

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Para TCD, se encontró que T4, T3 Y T2, son significativamente similares al expresar medias más altas, 10.14. 10.07 y 8.71 lechones destetados respectivamente (Tabla 13). Sin embargo, T1, raza duroc, se mostró significativamente diferente a los tratamientos antes mencionados con una media de 6.64 lechones destetados por camada. Lo que explica que la elección de una cerda de raza materna es la principal decisión genética para los productores comerciales Goodwin, (2004).

La raza duroc es una cerda que no tiene buena habilidad materna razón por la cual se utilizan los verracos en granjas comerciales para obtener mejores parámetros productivos en cerdos de engorde. UNAG & CDPP, (2020). El componente genético de la eficiencia reproductiva es solo el 10 al 20 % de la variación dentro de una raza genética. Sin embargo, los productores comerciales pueden controlar algunos factores ambientales, como la nutrición, la salud y las instalaciones, que representan el 80 – 90% de la variación reproductiva, Goodwin, (2004). Estudios recientes de Schulz, (2019) sugiere un promedio (75% supervivencia), podría perderse un 10% durante el parto y un 15% antes del destete.

7.7. Porcentaje de mortalidad pre-destete (%MPD)

Tabla 14. Mortalidad de lechones pre-destete; Test: Duncan Alfa=0.05

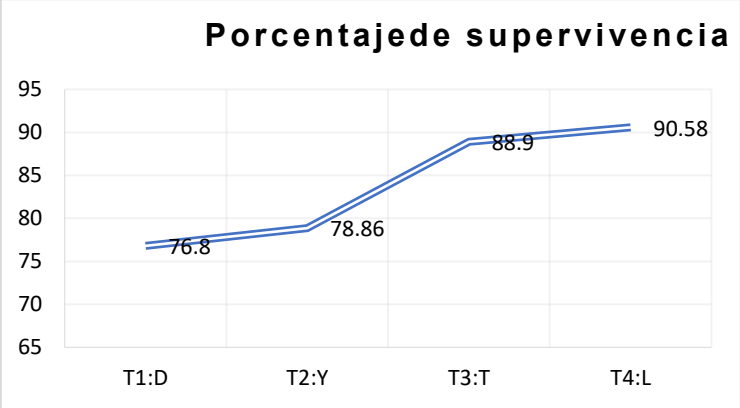
Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1:D	23.20	14	4.89	A
T2:Y	21.14	14	4.89	A
T3:T	11.10	14	4.89	A
T4:L	9.42	14	4.89	A

Error: 334.2006 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En los resultados obtenidos para la variable porcentaje de mortalidad pre-destete no encontramos diferencias estadísticas significativas para los tratamientos en estudio mediante el Test: Duncan alfa = 0.05, podemos observar que en los

tratamientos: T1, raza duroc, T2, raza yorkshire la supervivencia de los lechones durante el periodo de lactancia fue inferior al 80%. (Lundeen, 2019) En EE.UU y Canadá, las pérdidas totales antes del destete son de aproximadamente el 20% del total de lechones nacidos; sin embargo, el tratamiento T4, raza landrace (Figura 4) presento una supervivencia de 90.58%; para este tratamiento la mortalidad de los lechones pre-destete fue menor en comparación al resto de los tratamientos evaluados.

Figura 4. Porcentaje de supervivencia para los diferentes tratamientos evaluados.



Mark, (2020). Mejorar la supervivencia de los lechones sigue siendo una prioridad para los productores de carne de cerdo, ya que mejora el bienestar de los animales y la rentabilidad del porcicultor. Si bien la industria porcina ha experimentado mejoras en el tamaño de la camada, también ha habido una disminución en la calidad de los lechones, lo que ha provocado un aumento de la mortalidad antes del destete.

La mortalidad por trituración se ha considerado de las principales causas de mortalidad en lactancia, Garvey, (2008) determinó que la mayor cantidad de lechones muertos por aplastamiento se da en las primeras 72 horas después del parto. Otras causas son coccidias y bacterias. Armbrecht, (2006) expresa que clostridium perfringens afectan lechones jóvenes produciendo toxinas venenosas que dañan los tejidos intestinales, esta enfermedad se expresa en formas agudas y crónicas. La forma aguda se observa en cerdos muy jóvenes (menores de 4 días de edad). Los cerdos afectados mueren muy rápidamente y pueden parecer cerdos triturados. La forma crónica afectando comúnmente a los cerdos a los 5 – 12 días de edad. El cerdo a veces muestra diarrea, desarrolla una capa de pelo áspero y se

vuelve progresivamente inestable. Los cerdos afectados a menudo aparecen brillantes, alertas y activos, pero se deterioran durante varios días. Con frecuencia, solo 1 -2 lechones / camada se ven afectados con la forma crónica, y el productor asumirá que la causa se debe a la inanición o fracaso de la lactancia.

Heugten, (2018) concluye que la reducción de la mortalidad de los lechones antes y después del destete y la mejora de la transición de los cerdos al nursery tienen importantes implicaciones en la rentabilidad de la producción de carne de cerdo. A lo largo de la lactancia, la única fuente de nutrición de un lechón proviene de la leche de la cerda, que es seguida por un cambio dramático en el destete, cuando los cerdos son separados de sus madres y generalmente se les ofrece alimento solido como único medio de nutrición. Los resultados finales de este estrés por destete son la disminución del rendimiento del crecimiento después del destete, el aumento del número de cerdos sin valor, la disminución de la salud gastrointestinal y el aumento de la intervención veterinaria para tratar a los lechones que sufren de diarreas.

7.8. Peso promedio del lechón al nacimiento (PLN) y al destete (PLD).

Tabla 15. Peso promedio del lechón al nacimiento; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T4:L	1.53	14	0.06	A
T1:D	1.52	14	0.06	A
T3:T	1.24	14	0.06	B
T2:Y	1.10	14	0.06	B

Error: 0.0583 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Para (PLN) y (PLD) se hizo un análisis de varianza (ANAVA) con efecto estadístico significativo con P<0.05 utilizando el sistema de análisis estadístico INFOSTAT® y un Test: Duncan Alfa=0.05, según las categorías de peso individual al nacimiento y al destete. Los tratamientos T4, raza landrace y T1, raza duroc; mostraron medias muy similares para la variable peso promedio del lechón al nacimiento y estadísticamente se comportaron diferente a los tratamientos T2, raza

yorkshire y T3, topigs L-40 que presentaron pesos promedios inferiores a los tratamientos antes mencionados. Para el tratamiento T1, que corresponde a la raza landrace se encontró un peso medio por lechón al nacimiento de 1.53 kg a diferencia del tratamiento 2, raza yorkshire (Tabla 15) que mostró el peso promedio más bajo que corresponde a 1.10 kg

En la granja multiplicadora de genética porcina donde se realizó el estudio, en el área de maternidad se lleva un control productivo anual. UNAG & CDPP, (2020), donde se registran por cada camada la información básica de cada lechón incluido el PLN y PLD ya que son indicadores productivos importantes a considerar al momento de implementar el protocolo de selección de cerdos para reproducción. Patterson & Foxcroft, (2016) demostró que existe un consenso general que muestra el riesgo de bajo peso al nacer sobre el crecimiento futuro y el desempeño reproductivo de las primerizas de reemplazo. Las primerizas que pesan menos de 1.0 kg al nacer han aumentado las tasas de mortalidad antes del destete y tienen pocas posibilidades de sobrevivir hasta el destete.

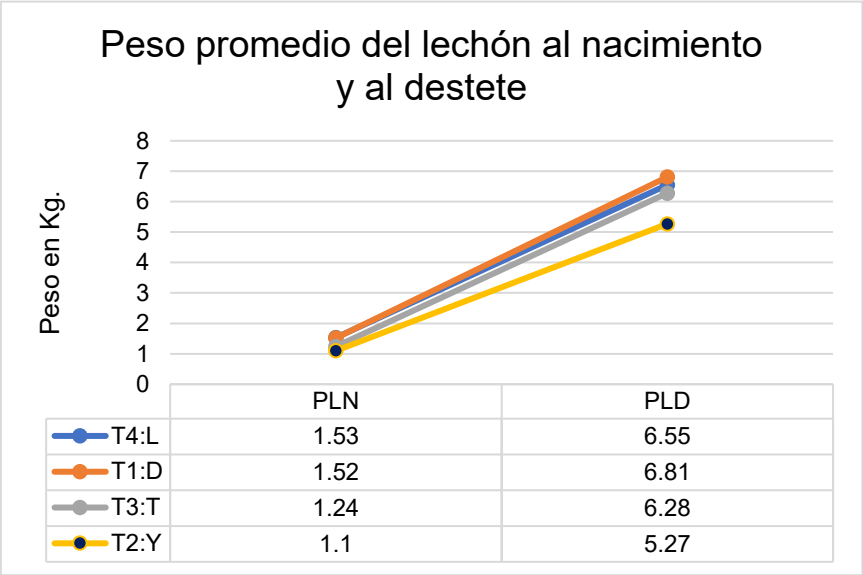
El peso al nacer de los lechones es un componente importante de la calidad de los lechones al destete. Por tanto, se necesitan estrategias para reducir el porcentaje de lechones de bajo peso al nacer. Knauer, (2018), Genéticamente, existen diferencias en la calidad de los lechones entre las líneas de padres, desde el punto de vista nutricional se ha demostrado sistemáticamente que aumentar el nivel de alimentación de las primerizas al final de la gestación aumenta el peso al nacer de los lechones.

Tabla 16. Peso promedio del lechón al destete; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1:D	6.81	14	0.30	A
T4:L	6.55	14	0.30	A
T3:T	6.28	14	0.30	A
T2:Y	5.27	14	0.30	B

Error: 1.2405 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Figura 5. Peso promedio del lechón al nacimiento y al destete.



Los tratamientos T1, raza duroc, T4, raza landrace y T3, topigs L-40, son significativamente diferentes *(p > 0.05)* al T2, raza yorkshire para peso promedio del lechón al destete (Tabla 16). El T2, solamente presento un PLD, de 5.27 kg a diferencia de los tratamientos T1, T4 y T3 que presentaron medias de 6.81, 6.55 y 6.28 kg respectivamente.

7.9. Duración del periodo de lactancia

Tabla 17. Duración del periodo de lactancia en días; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1:D	29.29	14	1.04	A
T3:T	28.57	14	1.04	A
T4:Y	28.00	14	1.04	A
T2:L	27.93	14	1.04	A

Error: 15.1387 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Para la realización de este estudio el periodo de lactancia duró cuatro semanas, en promedio 28 días, el destete se realiza en un día fijo durante cada semana.

El parto marca el final de la gestación e inicia la fase de lactancia. El requerimiento de nutrientes de la cerda durante la lactancia es difícil de cuantificar y evaluar, ya que cambia diariamente debido a cambios en el consumo de alimento,

composición de la leche, y el volumen, la pérdida de peso corporal y la composición de esta pérdida de peso corporal.

Estudios realizados por Thekkoot & Plastow, (2016) concluyo que la etapa de lactancia es uno de los factores que determina los requerimientos de nutrientes de las cerdas durante la lactancia. Bajo el manejo moderno, la duración promedio de la lactancia en la cerda es de alrededor de 21 -28 días. Las necesidades energéticas durante este periodo de 3 a 4 semanas son mucho más altas que durante la gestación, ya que el metabolismo de una cerda lactante es mucho mayor que el de una cerda gestante. Las cerdas pierden reservas corporales (medidas como grasa de espalda y profundidad de lomo) durante las primeras tres o cuatro semanas de lactancia para apoyar la producción de leche, y a partir de entonces comienzan a recuperar las reservas corporales perdidas, La reducción de la duración de la lactancia menos de los 21 días dificulta este proceso

7.10. Ganancia diaria de peso durante el periodo de lactancia (GDPL)

Tabla 18. Ganancia diaria de peso en gramos durante el periodo de lactancia; Test: Duncan Alfa=0.05

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T4:L	188.52	14	8.84	A
T1:D	183.09	14	8.84	A
T3:T	175.56	14	8.84	A
T2:Y	147.24	14	8.84	B

Error: 1092.8323 gl: 52
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

La ganancia diaria media de peso en gramos durante el periodo de lactancia que duró en promedio 28 días, mostró resultados muy similares para los tratamientos 4, 1 y 3 con medias de 188.52, 183.09 y 175.56 gramos respectivamente. Únicamente el tratamiento 2, lechones de la raza yorkshire se comportaron significativamente diferentes (p> 0.05) con una media de 147.24 gramos de ganancia media diaria durante la lactancia en las mismas condiciones.

Tabla 19. Resumen de variables productivas encontradas en los tratamientos bajo estudio.

Variables productivas	Tratamientos bajo estudio				
	Raza landrace	Raza yorkshire	Raza duroc	Topigs L-40	Normal
Número total de nacidos	13	13.5	10.29	12.57	14.6 ± 0.2*
Lechones nacidos vivos	11.29	11.14	8.64	11.36	135 ± 0.3*
Mortinatos (%)	10.71	5.42	12.42	11.35	5.8 ± 1.3*
Nacidos momias (%)	0.48	5.35	3.45	3.54	2.0 ± 0.1*
Mortalidad pre-destete (%)	9.42	21.14	23.2	11.1	
Supervivencia en lechones (%)	90.58	78.86	76.8	88.9	
Tamaño de la camada al destete	10.14	8.71	6.64	10.07	
Peso promedio al nacimiento (kg)	1.53	1.1	1.52	1.24	
Peso promedio al destete (kg)	6.55	5.27	6.81	6.28	
Lactancia (días)	27.93	28	29.29	28.57	
GMDP en lechones durante lactancia (grs)	188.52	147.24	183.09	175.56	

* Fuente: Flowers B. , (2017)

VIII. CONCLUSIONES

Los problemas reproductivos que afectan el desempeño productivo de las cerdas, a menudo conducen al descarte prematuro de cerdas jóvenes en las granjas comerciales, los problemas incluyen dificultad de locomoción, anestro, repetición de calores, infertilidad y descargas vaginales anormales y se presentan principalmente en primerizas o en cerdas adultas tras procesos de partos prologados o distócicos

Las cerdas primerizas de las diferentes razas (landrace, yorkshire y topigs) se comportaron muy similares en parámetros reproductivos y difieren con respecto a la raza duroc en tamaño de camada al nacimiento, numero de lechones nacidos vivos y tamaño de la camada al destete, importante señalar que el estudio se realizó en una granja multiplicadora con razas puras.

Un manejo más específico de atención al parto y durante el periodo de lactancia podría reducir la mortalidad intraparto de los lechones, así mismo la mortalidad pre-destete, mejorando el comportamiento productivo y reproductivo postdestete.

IX. BIBLIOGRAFÍA

ABPA. (2021). Exportaciones de carne suina confirman record en 2020. *Asociación Brasileña de Proteína Animal*, 5.

Anapoh. (20 de Marzo de 2019). *Expectativas para consumo de carne de cerdo*. Obtenido de CentralAmericaData: https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Expectativas_para_el_consumo_de_carne_de_cerdo

Armbrecht, P. (2006). Problemas de Clostridium en cerdos jóvenes. *National Hog Farmer* , 2-3.

Banco Mundial. (09 de Mayo de 2021). *Banco Mundial*. Obtenido de Honduras: Panorama general: https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview

Barrios, R. S.-A. (2015). Diseño de Experimentos: Diseño completamente aleatorizado. Diseño de bloques al azar. *Slideshare* , 52.

Bortolozzo, F. (2009). Crecimiento, estado coorporal y rendimiento reproductivo en cerdas. *PubMed.gov*, 5.

centralamericadata. (22 de Mayo de 2020). *CentralAmericaData*. Obtenido de Carne de cerdo: Cifras del mercado regional: https://en.centralamericadata.com/es/article/home/Carne_de_cerdo_Cifras_del_mercado_regional

Charry Cediel, L. &. (1 de Enero de 2014). *Efecto de dos técnicas de inseminación artificial sobre parámetros productivos en hembras porcinas repetidoras .* Obtenido de Universidad de la Salle: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1181&context=zootecnia

Cifuentes, L. (2019). Todo lo que debes saber acerca del cerdo Duroc. *Estrella digital*, 1-10.

Climate - Data.org. (25 de Julio de 2020). *Climate-data.org/America*. Obtenido de Climate-data.org/America: https://es.climate-data.org/america-del-norte/honduras/olancho/catacamas-3785/#climate-table

Cozler, L. (2000). Efecto de la edad en el primer parto y el manejo del rebaño en la productividad a largo plazo de las cerdas. *ScienceDirect*, 7.

Engblom, L. (2008). *Sacrificio y mortalidad entre cerdas mestizas suecas.* Suecia: Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. Obtenido de https://pub.epsilon.slu.se/1686/1/Thesis.pdf

Estévez, V. R. (2010). *El anestro y la infertilidad de la cerda.* Navarra, España: Servet Editorial, Grupo Asis Biomedia S.L.

FAO. (Septiembre de 2010). *Instituto Nicaraguense de Tecnologia Agropecuaria.* (INTA, & INATEC, Edits.) Recuperado el 17 de Mayo de 2017, de fao.org/3/as542s/as542s.pdf

FAO. (26 de Abril de 2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html

FEAGAS. (s.f). Raza Landrace. *Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto*, 4. Obtenido de https://rfeagas.es/la-federacion/

Flowers, B. (2017). El estudio de las momias y los lechones nacidos muertos puede indicar problemas de manejo durante la gestación y el parto. *National Hog Farmer*, 1-5.

Flowers, W. (2017). La adopción de SOP de parto puede reducir los mortinatos. *National Hog Farmer*, 5-8.

Fundación Hogares Juveniles Campesinos . (2010). *Manual Agropecuario Tecnologías orgánicas de la granja integral agroecológica .* Bogotá, D.C., Colombia : Lexus Editores.

Garvey, J. (2008). Comportamiento de la cerda citado en la mayoría de las pérdidas de aplastamiento. *National Hog Farmer*, 3-5.

Gerjets, I., & Kemper, N. (2009). Mastitis coliforme en hembras: Una revisión. *American Association of Swine Veterinarians*, 9.

González Lozano, M. (2009). Resultados obstétricos y fetales en cerdas distocicas y eutocicas a una inyección. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 1.

Goodwin, R. (2004). Seguimiento de las diferencias de la línea materna. *National Hog Farmer*, 8-12.

Grossi, D. A., Jafarikia, M., Brito, L. F., Buzanskas, M. E., Sargolzaei, M., & al.., e. (2017). Genetic diversity. extent of linkage disequilibrium and persistence of gametic phase in Canadian pigs. *BMC Genetics; London* , 14.

Heugten, E. V. (2018). La alimentación de LCPUFA a cerdas lactantes mejora la salud intestinal de los lechones. *National Hog Famer* , 1-5.

Hoving, L. (2011). Rendimiento reproductivo de las cerdas de segunda paridad: Relaciones con la reproducción posterior. *Science Direct*, 8.

Knauer, M. (2018). Identificar estrategias para mejorar el peso al nacer de los lechones. *National Hog Farmer*, 1-5. Obtenido de https://www.nationalhogfarmer.com/nutrition/identifying-strategies-enhance-piglet-birth-weight

La Prensa. (19 de Marzo de 2019). *La Prensa*. Obtenido de Consumo de carne de cerdo crece un 11 % al año: https://www.laprensa.hn/economia/1268743-410/consumo-carne-cerdo-crece-11-juan-orlando-hernandez-presidente-honduras

Llotjaderic. (2016). Ciclo productivo de las granjas porcinas y sus productos. *Razas porcinas*, 12.

Lowe, J. (2012). Parvovirus: Cuando vuelven las enfermedades antiguas. *National Hog Farmer*, 6.

Lundeen, T. (2019). Mortalidad de los cerdos antes del destete llamada pérdida importante de producción. *National Hog Farmer*, 2-4.

Mainau, E. (2013). Genetica y reproducción / Dolor causado por el parto en cerdas. *Comunidad profesional porcina* , 3.

Manterola , c., & Salazar , P. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista médica clínica los condes*, 14.

Maqueda Acosta, J. J. (2021). Nacidos muertos [Grabado por J. J. Maqueda Acosta]. México, Ciudad de México, México.

Mark, K. (2020). Aumentar la supervivencia de los lechones con aceite de coco. *National Hog Farmer*, 1-6.

Martinez G, R. G. (2015). *La Cerda Reproductora.* México: Printed ad made in México.

Martinez, R. G. (2018). Importancia de la pubertad en las cerdas. *Porcinocultura.com*, 5.

Martinez, S., Campos, C., Madrid, J., Cerón, J. J., Orengo, J., Trarijonnviciute, A., & I.. Valera, F. H. (2013). Conocimiento actual de las hormonas reguladoras de la ingestión de alimentos en la especie porcina . *Anales de Veterinaria; Murcia Tomo 29* , 17.

Maul, H. (2003). La fisiología de las contracciones uterinas. *Clinics in perinatology*, 5.

Nathalia, V. (27 de Enero de 2021). *Enfermedades urogenitales posparto en cerdas de cría.* Obtenido de Biotécno: https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/enfermedades-urogenitales-posparto-cerdas-t46595.htm

Patterson, J., & Foxcroft, G. (2016). Tamaño de camada grande versus peso promedio bajo al nacer: es una compensación de la producción. *National Hog Farmer*, 2-8.

Paz, G. B. (2017). *Metodología de la investigación* . México, D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria.

Porcinocultura.com. (05 de Enero de 2022). *Porcinocultura.com.* Obtenido de Porcinocultura.com: https://www.porcicultura.com/destacado/El-USDA-preve-que-el-comercio-global-del-cerdo-se-estanque-en-2021

Rangstrup , C. (2018). Orden de nacimiento, paridad afectan el intervalo de nacimiento y la duración del parto. *Research in veterinary Science*, 8.

Rendón del Águila, J. U. (2015). Efecto del peso al nacer, tamaño de camada y posición en la ubre sobre el crecimiento de cerdos durante la lactancia y engorda. *scielo.org*, 1-8.

Rix, M., & Ketchem, R. (2010). Consejos de manejo para mejorar el rendimiento del rebaño de cría. *National Hog Farmer*, 2.

Schulz, K. (2019). Apasionado por salvar lechones. *National Hog Farmer* , 2-3.

Steffen. (2009). Introduce tus cerdas antes. *wattpoutry.com*, 7.

Subsecretaría de Asuntos Agrarios. (2015). Manejo reproductivo del cerdo. En S. d. Agrarios, *Manejo integral del cerdo* (pág. 33). La Pampa.

T. A Benitez, C. L. (2010). Programa de diagnóstico de gestación temprana en cerdas con ultrasonografia de tiempo real. *Revista computadorizada de producción porcina*, 5.

Thekkoot, D., & Plastow, G. (2016). Blueprint: Mejorar el rendimiento de la lactancia de las cerdas. *National Hog Farmer*, 2-7.

Trottier, N. L. (2015). Manejo de la primera lactancia. *National Hog Farmer*, 2-8.

Trujillo Ortega, M. (2011). *Hembra primeriza: En mejoramiento animal reproducción, cerdos.* México: Universidad Nacional Autónoma de Mexico.

Tummaruk, L. (2009). La edad, el peso corporal y el grosor de la grasa dorsal en el primer celo observado en las primerizas cruzadas Landrace x Yorkshire, las variaciones estacionales y su influencia en el rendimiento reproductivo posterior. *ScienceDirect*.

Tummaruket. P, K. S. (2009). *Relaciones entre las razones específicas del sacrificio, los datos reproductivos y la morfología general de los tractos genitales en las primerizas eliminadas debido a una falla reproductiva en Tailandia.* Tailandia: Issue 2.

UNAG & CDPP. (2020). *Manual Práctico de Porcinocultura.* Catacamas, Olancho; Honduras C.A.

Urueña, C. P. (2017). *Enfermedades infecciosas del ganado porcino.* Zaragoza, España: Servet.

Vergé, J. G. (2016). *Iniciación a la producción y manejo del ganado porcino: breve manual de inmersión para estudiantes de veterinaria.* Barcelona: Copyright Universidad Autonóma de Barcelona.

Wolf, J. (2008). Variación dentro de la camada del peso al nacer en las cerdas blancas grandes checas hiperprolíficas y su relación con los rasgos del tamaño de la camada, los lechones nacidos muertos y las pérdidas hasta el destete. *ScienceDirect*, 195-205.

I. ANEXOS

Anexo. 1. Análisis de varianza para duración de la gestación en días (D.G)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
D.G	56	3	1.35	0.74

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.05	3	1.35	0.74	0.5323
Tratamientos	4.05	3	1.35	0.74	0.5323
Error	94.79	52	1.82		
Total	98.84	55			

Anexo. 2. Análisis de varianza para edad al primer servicio en días. (E.P.S)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
E.P. S	56	0.28	0.24	19.81

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	63917.34	3	21305.78	6.82	0.0006
Tratamientos	63917.34	3	21305.78	6.82	0.0006
Error	162525.64	52	3125.49		
Total	226442.98	55			

Anexo. 3. Análisis de varianza para lechones nacidos vivos (L.N.V)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
L.N. V	56	0.19	0.15	22.68

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	72.36	3	24.12	4.17	0.0102
Tratamientos	72.36	3	24.12	4.17	0.0102
Error	301.00	52	5.79		
Total	373.36	55			

Anexo. 4. Análisis de varianza para porcentaje de lechones nacidos muertos (% L.N.M)

Variable		R^2	R^2 Aj	CV
% L.N.M	56	0.07	0.01	105.93

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	408.84	3	136.28	1.22	0.3114
Tratamientos	408.84	3	136.28	1.22	0.3114
Error	5804.55	52	111.63		
Total	6213.39	55			

Anexo. 5. Análisis de varianza para porcentaje de lechones nacidos momificados (% L.N.MM)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
% L.N.M M	56	0.06	1.4E-03	232.91

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	171.18	3	57.06	1.02	0.3892
Tratamientos	171.18	3	57.06	1.02	0.3892
Error	2895.07	52	55.67		
Total	3066.25	55			

Anexo. 6. Análisis de varianza para lechones nacidos totales (L.N.T)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
L.N. T	56	0.17	0.13	22.53

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	84.77	3	28.26	3.66	0.0182
Tratamientos	84.77	3	28.26	3.66	0.0182
Error	401.79	52	7.73		
Total	486.55	55			

Anexo. 7. Análisis de varianza para porcentaje de mortalidad durante la lactancia (%. M.D.L)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
% M.D. L	56	0.10	0.05	112.75

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2036.68	3	678.89	2.03	0.1209
Tratamientos	2036.68	3	678.89	2.03	0.1209
Error	17378.43	52	334.20		
Total	19415.11	55			

Anexo. 8. Análisis de varianza para total de lechones destetados por camada (T.L.D.C)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
T.L.D.C	56	0.25	0.21	28.36

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	112.64	3	37.55	5.90	0.0015
Tratamientos	112.64	3	37.55	5.90	0.0015
Error	330.71	52	6.36		
Total	443.36	55			

Anexo. 9. Análisis de varianza para peso en kg del lechón al nacimiento (P.M.L.N)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
P.M.L. N	56	0.38	0.35	17.93

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.88	3	0.63.60	10.71	0.0001
Tratamientos	1.88	3	0.63.60	10.71	0.0001
Error	3.03	52	0.06		
Total	4.91	55			

Anexo. 10. Análisis de varianza para peso medio en kg del lechón al destete (P.M.L.D)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
P.M.L. D	56	0.23	0.18	17.88

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19.07	3	6.36	5.12	0.0035
Tratamientos	19.07	3	6.36	5.12	0.0035
Error	64.51	52	1.24		
Total	83.57	55			

Anexo. 11. Análisis de varianza para duración de la lactancia en días (D.L)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
DL	56	0.02	0.00	13.68

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16.62	3	5.54	0.37	0.7778
Tratamientos	16.62	3	5.54	0.37	0.7778
Error	787.21	52	15.14		
Total	803.84	55			

Anexo. 12. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso en gramos, durante el periodo de lactancia. (GDPL)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
GDPL (grs)	56	0.20	0.15	19.04

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14157.10	3	4719.03	4.32	0.0086
Tratamientos	14157.10	3	4719.03	4.32	0.0086
Error	56827.28	52	1092.83		
Total	70984.37	55			

Anexo. 13. Datos obtenidos de las camadas bajo estudio, para: duración de la gestación (DG), edad promedio al primer servicio (EPS), lechones nacidos vivos (LNV), porcentaje de lechones natimuertos (%LNM), porcentaje de lechones nacidos momias (%LMM), lechones nacidos totales (LNT).

No.	Trat	Tatouage	Sexe	Date naissance	Raza	F.P.P	F. real	Camada	D.G	E.P.S	L.N.V	%N.M	%M.M	L.N.T
1	T1	BVA 6104G	F	May 15, 2019	Duroc	1/5/2020	2/5/2020	102	115	238	9	10	0	10
2	T1	BVA 6704G	F	May 18, 2019	Duroc	14/5/2020	14/5/2020	132	114	248	9	10	0	10
3	T1	BVA 7404G	F	May 30, 2019	Duroc	21/8/2020	22/8/2020	198	115	449	9	0	10	10
4	T1	BVA 7504G	F	May 30, 2019	Duroc	6/5/2020	7/5/2020	115	115	228	7	11.11	11.11	9
5	T1	BVA 8106G	F	June 8, 2019	Duroc	14/5/2020	14/5/2020	133	114	227	8	11.11	0	9
6	T1	BVA 8203G	F	June 9, 2019	Duroc	30/5/2020	31/5/2020	154	115	242	10	0	0	10
7	T1	BVA 8401G	F	June 10, 2019	Duroc	4/5/2020	4/5/2020	109	114	215	8	25	8.33	12
8	T1	CROD 5104G	F	May 17, 2019	Duroc	4/5/2020	7/5/2020	116	117	239	6	22.22	11.11	9
9	T1	CROD 5402G	F	May 20, 2019	Duroc	21/5/2020	21/5/2020	146	114	253	11	7.69	7.69	13
10	T1	CROD 5601G	F	May 17, 2019	Duroc	20/5/2020	21/5/2020	147	115	255	8	11.11	0	9
11	T1	CROD 5602G	F	May 17, 2019	Duroc	10/5/2020	12/5/2020	127	116	225	5	16.67	0	6
12	T1	CROD 6002G	F	May 25, 2019	Duroc	26/4/2020	27/4/2020	92	115	223	9	18.18	0	11

13	T1	CROD 6103G	F	May 23, 2019	Duroc	10/5/2020	8/5/2020	118	112	239	10	23.08	0	13
14	T1	CROD 6406G	F	May 29, 2019	Duroc	3/5/2020	3/5/2020	106	114	226	12	7.69	0	13
15	T2	BVY 23703 G	F	May 22, 2019	Yorkshire	2/5/2020	3/5/2020	105	115	323	13	0	0	13
16	T2	BVY 24302 G	F	May 29, 2019	Yorkshire	3/5/2020	4/5/2020	97	115	226	13	0	0	13
17	T2	BVY 24402 G	F	May 30, 2019	Yorkshire	30/4/2020	29/4/2020	94	113	222	9	9.09	9.09	11
18	T2	BVY 24404 G	F	May 30, 2019	Yorkshire	29/4/2020	1/5/2020	99	116	221	11	18.18	0	11
19	T2	BVY 24506 G	F	June 2, 2019	Yorkshire	10/5/2020	8/5/2020	119	112	229	8	50	0	16
20	T2	BVY 24603 G	F	June 2, 2019	Yorkshire	29/4/2020	1/5/2020	100	116	218	14	6.25	6.25	16
21	T2	BVY 24707 G	F	June 3, 2019	Yorkshire	17/6/2020	19/7/2020	171	116	296	9	6.66	33.33	15
22	T2	BVY 25903 G	F	June 14, 2019	Yorkshire	2/5/2020	2/5/2020	103	114	322	12	18.75	6.25	16
23	T2	BVY 25305 G	F	June 12, 2019	Yorkshire	7/6/2020	7/6/2020	161	114	247	14	0	0	14
24	T2	BVY 25312 G	F	June 12, 2019	Yorkshire	3/6/2020	30/5/2020	153	110	243	13	13.33	0	15
25	T2	BVY 25403 G	F	June 13, 2019	Yorkshire	2/6/2020	4/6/2020	158	116	241	5	0	0	5
26	T2	BVY 25606 G	F	June 13, 2019	Yorkshire	7/5/2020	7/5/2020	112	114	215	9	10	0	10

27	T2	BVY 25706 G	F	June 13, 2019	Yorkshire	1/5/2020	29/4/2020	95	111	210	12	0	20	15
28	T2	CROY 19007 G	F	May 29, 2019	Yorkshire	12/7/2020	11/7/2020	174	113	296	14	17.64	0	17
29	T3	TPUNA 65-7	F	Mar 26, 2019	Topigs L - 40	14/7/2020	13/7/2020	175	113	475	13	0	0	13
30	T3	TPUNA 62-4	F	Mar 24, 2019	Topigs L - 40	2/2/2020	3/2/2020	43	115	316	15	0	0	15
31	T3	TPUNA 54-5	F	Mar 19, 2019	Topigs L - 40	30/1/2020	30/1/2020	39	114	312	12	0	0	12
32	T3	TPUNA 46-3	F	Mar 6, 2019	Topigs L - 40	26/1/2020	27/1/2020	34	115	327	6	14.29	0	7
33	T3	TPUNA 54-9	F	Mar 19, 2019	Topigs L - 40	24/1/2020	23/1/2020	29	113	310	9	11.76	35.29	17
34	T3	TPUNA 41-7	F	Feb 26, 2019	Topigs L - 40	25/1/2020	24/1/2020	30	113	332	10	0	0	10
35	T3	TPUNA 50-2	F	Mar 13, 2019	Topigs L - 40	24/1/2020	25/1/2020	32	115	318	11	7.14	14.29	14
36	T3	TPUNA 65-8	F	Mar 26, 2019	Topigs L - 40	25/1/2020	26/1/2020	33	115	306	12	14.29	0	14
37	T3	TPUNA 58-3	F	Mar 20, 2019	Topigs L - 40	21/1/2020	19/1/2020	23	112	306	10	0	0	10
38	T3	TPUNA 26-6	F	Febrary 07, 2019	Topigs L - 40	14/1/2020	16/1/2020	20	116	284	9	0	0	9
39	T3	TPUNA 170-2	F	Agosto 21, 2019	Topigs L - 40	24/8/2020	24/8/2020	199	114	338	16	20	0	20
40	T3	TPUNA 64-3	F	Mar 25, 2019	Topigs L - 40	13/3/2020	14/3/2020	65	115	355	11	0	0	11

41	T3	TPUNA 60-7	F	Mar 21, 2019	Topigs L - 40	17/2/2020	18/2/2020	52	115	334	11	8.33	0	12
42	T3	TPUNA 54-3	F	Mar 19, 2019	Topigs L - 40	28/1/2020	27/1/2020	35	113	314	14	0	0	12
43	T4	AOZD 40105 G	F	May 28, 2019	Landrace	5/6/2020	4/6/2020	157	113	260	13	13.33	0	15
44	T4	AOZD 40908 G	F	June 9, 2019	Landrace	3/5/2020	3/5/2020	107	114	215	10	41.18	0	17
45	T4	BVL 12202 G	F	May 18, 2019	Landrace	27/8/2020	26/8/2020	91	113	363	9	26.67	6.66	15
46	T4	BVL 12509 G	F	May 22, 2019	Landrace	8/5/2020	10/5/2020	123	116	248	9	18.18	0	11
47	T4	BVL 13409 G	F	June 2, 2019	Landrace	5/8/2020	6/8/2020	191	115	429	7	22.22	0	9
48	T4	BVL 13002 G	F	May 27, 2019	Landrace	7/5/2020	7/5/2020	114	114	232	13	7.14	0	14
49	T4	BVL 13105 G	F	May 28, 2019	Landrace	4/5/2020	5/5/2020	110	115	228	11	0	0	11
50	T4	BVL 13406 G	F	June 2, 2019	Landrace	28/4/2020	29/4/2020	93	115	217	10	16.67	0	12
51	T4	BVL 13407 G	F	June 2, 2019	Landrace	10/5/2020	9/5/2020	121	113	229	11	0	0	11
52	T4	CROL 10501 G	F	May 22, 2019	Landrace	19/6/2020	19/6/2020	172	114	393	14	0	0	14
53	T4	BVL 13908 G	F	June 16, 2019	Landrace	8/6/2020	8/6/2020	162	114	305	11	0	0	11
54	T4	BVL 15103 G	F	June 29, 2019	Landrace	15/6/2020	15/6/2020	165	114	350	12	0	0	12

55	T4	CROL 10707 G	F	May 22, 2019	Landrace	31/5/2020	30/5/2020	151	113	371	16	5.88	0	17
56	T4	BVL 14006 G	F	June 16, 2019	Landrace	8/5/2020	8/5/2020	120	114	324	12	7.69	0	13

Anexo. 14. Datos obtenidos de las camadas bajo estudio, para: total de lechones destetados (TLD), porjentaje de mortalidad pre-destete, (%MPD), peso medio del lechon al nacimiento (PMLN), peso medio del lechón al destete (PMLD), duración de la lactancia (D.L), ganancia diaria media de peso durante la lactancia (GDMPL).

No.	Trat	Tatouage	Sexe	Date naissance	Raza	F.P.P	F. real	Camada	T.L.D	%MPD	P.M.L.N (Kg)	P.M.L.D (Kg)	D.L (Días)	G.D.M.P.L (grs)
1	T1	BVA 6104 G	F	May 15, 2019	Duroc	1/5/2020	2/5/2020	102	9	0	1.4	5.3	25	155.63
2	T1	BVA 6704 G	F	May 18, 2019	Duroc	14/5/2020	14/5/2020	132	4	55.55	1.3	7.14	34	168.42
3	T1	BVA 7404 G	F	May 30, 2019	Duroc	21/8/2020	22/8/2020	198	9	0	1.42	5.24	25	152.2
4	T1	BVA 7504 G	F	May 30, 2019	Duroc	6/5/2020	7/5/2020	115	7	0	1.7	5.64	26	151.03
5	T1	BVA 8106 G	F	June 8, 2019	Duroc	14/5/2020	14/5/2020	133	7	12.5	1.86	6.81	34	144.65
6	T1	BVA 8203 G	F	June 9, 2019	Duroc	30/5/2020	31/5/2020	154	9	10	1.58	7.5	32	215.92
7	T1	BVA 8401 G	F	June 10, 2019	Duroc	4/5/2020	4/5/2020	109	1	87.5	1.22	6.9	29	186.12
8	T1	CROD 5104 G	F	May 17, 2019	Duroc	4/5/2020	7/5/2020	116	5	16.66	1.86	8.17	26	242.84

9	T1	CROD 5402G	F	May 20, 2019	Duroc	21/5/2020	21/5/2020	146	9	18.18	1.64	9.01	34	218.64
10	T1	CROD 5601G	F	May 17, 2019	Duroc	20/5/2020	21/5/2020	147	8	0	1.52	9.38	34	230.79
11	T1	CROD 5602G	F	May 17, 2019	Duroc	10/5/2020	12/5/2020	127	3	40	1.5	7.36	29	197.59
12	T1	CROD 6002G	F	May 25, 2019	Duroc	26/4/2020	27/4/2020	92	8	11.11	1.58	5.43	20	190.22
13	T1	CROD 6103G	F	May 23, 2019	Duroc	10/5/2020	8/5/2020	118	6	40	1.25	4.87	32	135.84
14	T1	CROD 6406G	F	May 29, 2019	Duroc	3/5/2020	3/5/2020	106	8	33.33	1.41	6.64	30	173.3
15	T2	BVY 23703G	F	May 22, 2019	Yorkshire	2/5/2020	3/5/2020	105	13	0	0.83	4.36	24	146.98
16	T2	BVY 24302G	F	May 29, 2019	Yorkshire	3/5/2020	4/5/2020	97	11	15.38	1.03	4.36	24	136.42
17	T2	BVY 24402G	F	May 30, 2019	Yorkshire	30/4/2020	29/4/2020	94	5	44.44	0.92	3.61	25	102.33
18	T2	BVY 24404G	F	May 30, 2019	Yorkshire	29/4/2020	1/5/2020	99	10	9.09	1.22	5.39	27	153.38
19	T2	BVY 24506G	F	June 2, 2019	Yorkshire	10/5/2020	8/5/2020	119	5	37.5	1.12	6.3	32	157.33
20	T2	BVY 24603G	F	June 2, 2019	Yorkshire	29/4/2020	1/5/2020	100	11	21.	1.2	5	27	139.74

										42				
21	T2	BVY 24707 G	F	June 3, 2019	York shire	17/6/2020	19/7/2020	171	7	22.22	1.16	4.91	26	141.8
22	T2	BVY 25903 G	F	June 14, 2019	York shire	2/5/2020	2/5/2020	103	11	8.33	1.21	5.18	34	115.58
23	T2	BVY 25305 G	F	June 12, 2019	York shire	7/6/2020	7/6/2020	161	8	42.85	1.19	5.86	31	146.86
24	T2	BVY 25312 G	F	June 12, 2019	York shire	3/6/2020	30/5/2020	153	6	53.84	1.17	6.81	32	174.58
25	T2	BVY 25403 G	F	June 13, 2019	York shire	2/6/2020	4/6/2020	158	5	0	0.89	6.48	34	164.09
26	T2	BVY 25606 G	F	June 13, 2019	York shire	7/5/2020	7/5/2020	112	8	11.11	1.27	6.18	26	185.58
27	T2	BVY 25706 G	F	June 13, 2019	York shire	1/5/2020	29/4/2020	95	11	8.33	1.07	5.3	25	166.75
28	T2	CROY 19007 G	F	May 29, 2019	York shire	12/7/2020	11/7/2020	174	11	21.42	1.14	4.09	25	129.97
29	T3	TPUNA 65-7	F	Mar 26, 2019	Topig ,s L - 40	14/7/2020	13/7/2020	175	13	0	1.41	5.51	23	177.79
30	T3	TPUNA 62-4	F	Mar 24, 2019	Topig ,s L - 40	2/2/2020	3/2/2020	43	14	6.66	1.24	6.89	30	181.86
31	T3	TPUNA 54-5	F	Mar 19, 2019	Topig ,s L - 40	30/1/2020	30/1/2020	39	12	0	1.26	5.82	34	133.96
32	T3	TPUNA 46-3	F	Mar 6, 2019	Topig ,s L - 40	26/1/2020	27/1/2020	34	6	0	1.43	7.15	30	190

33	T3	TPUNA 54-9	F	Mar 19, 2019	Topig ,s L - 40	24/1/2020	23/1/2020	29	4	55.55	1.06	5.59	27	164.63
34	T3	TPUNA 41-7	F	Feb 26, 2019	Topig ,s L - 40	25/1/2020	24/1/2020	30	9	10	1.51	6.91	26	204.5
35	T3	TPUNA 50-2	F	Mar 13, 2019	Topig ,s L - 40	24/1/2020	25/1/2020	32	11	0	1.24	6.55	32	165.58
36	T3	TPUNA 65-8	F	Mar 26, 2019	Topig ,s L - 40	25/1/2020	26/1/2020	33	11	8.33	1.32	6.51	31	165.87
37	T3	TPUNA 58-3	F	Mar 20, 2019	Topig ,s L - 40	21/1/2020	19/1/2020	23	10	0	1.26	6.94	27	209.99
38	T3	TPUNA 26-6	F	Februar y 07, 2019	Topig ,s L - 40	14/1/2020	16/1/2020	20	8	11.11	1.32	6.75	26	203.46
39	T3	TPUNA 170-2	F	Agosto 21, 2019	Topig ,s L - 40	24/8/2020	24/8/2020	199	11	31.25	1.07	5.34	23	179.32
40	T3	TPUNA 64-3	F	Mar 25, 2019	Topig ,s L - 40	13/3/2020	14/3/2020	65	11	0	1.08	6.77	32	177.57
41	T3	TPUNA 60-7	F	Mar 21, 2019	Topig ,s L - 40	17/2/2020	18/2/2020	52	9	18.18	1.18	6.74	29	188.73
42	T3	TPUNA 54-3	F	Mar 19, 2019	Topig ,s L - 40	28/1/2020	27/1/2020	35	12	14.28	0.98	4.44	30	114.53
43	T4	AOZD 40105 G	F	May 28, 2019	Land race	5/6/2020	4/6/2020	157	10	23.07	1.33	6.61	27	192.18
44	T4	AOZD 40908 G	F	June 9, 2019	Land race	3/5/2020	3/5/2020	107	10	0	1.19	5.79	30	153.01

45	T4	BVL 12202 G	F	May 18, 2019	Land race	27/8/2020	26/8/2020	91	6	33.33	1.49	7.29	21	268.55
46	T4	BVL 12509 G	F	May 22, 2019	Land race	8/5/2020	10/5/2020	123	9	0	1.19	7.6	30	213.35
47	T4	BVL 13409 G	F	June 2, 2019	Land race	5/8/2020	6/8/2020	191	7	0	1.8	8.79	27	258.47
48	T4	BVL 13002 G	F	May 27, 2019	Land race	7/5/2020	7/5/2020	114	12	7.69	1.43	4.44	26	203.38
49	T4	BVL 13105 G	F	May 28, 2019	Land race	4/5/2020	5/5/2020	110	11	0	1.49	5.86	28	170.53
50	T4	BVL 13406 G	F	June 2, 2019	Land race	28/4/2020	29/4/2020	93	9	10	1.68	5.71	19	211.41
51	T4	BVL 13407 G	F	June 2, 2019	Land race	10/5/2020	9/5/2020	121	11	0	1.57	8.18	31	213.22
52	T4	CROL 10501 G	F	May 22, 2019	Land race	19/6/2020	19/6/2020	172	10	28.57	1.39	6.07	26	178.29
53	T4	BVL 13908 G	F	June 16, 2019	Land race	8/6/2020	8/6/2020	162	11	0	1.35	6.21	30	161.5
54	T4	BVL 15103 G	F	June 29, 2019	Land race	15/6/2020	15/6/2020	165	12	0	1.52	5.26	31	120.22
55	T4	CROL 10707 G	F	May 22, 2019	Land race	31/5/2020	30/5/2020	151	14	12.5	1.25	7.28	33	181.82
56	T4	BVL 14006 G	F	June 16, 2019	Land race	8/5/2020	8/5/2020	120	10	16.66	2.73	6.65	32	113.39