Determinación del efecto del meloxicam postparto mediante la evaluación de diferentes parámetros en dos grupos de hembras porcinas pre y post parto

Trabajo de grado para optar por el título de:
Médica Veterinaria

Manuela Marín Mazo

Asesor:
Luz Marina Roldán Aristizábal
MVZ, Mgs en Innovación en Agronegocios

Unilasallista Corporación Universitaria.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

Caldas-Antioquia

2021

Contenido

Resumen 9
Introducción 11
Objetivos 13
- **Objetivo general** 13
- **Objetivos específicos** 13

Marco teórico 14
- **Gestación de la cerda** 14
- **Alimentación y condición corporal** 15
- **El parto** 18
  - **ACTH (hormona adrenocorticotrópica fetal):** 19
  - **Corticosteroides maternos:** 19
  - **Progesterona:** 20
  - **Estrógenos:** 20
  - **Relaxina:** 20
  - **PGF2α:** 20
  - **Prolactina:** 21
  - **Oxitocina:** 21
  - **Etapas del parto:** 22
- **Postparto** 23
  - **Regeneración uterina:** 23
  - **Involución uterina:** 23
  - **Retorno al ciclo estral.** 23
- **Dolor al parto** 24
- **Influencia del número de partos sobre el tamaño y peso de la camada** 25
- **Influencia del número de partos sobre el intervalo destete celo (IDC)** 28
- **Temperatura** 30
- **Mecanismo de producción de la fiebre y factores que la predisponen** 31
  - **Síndrome metritis mastitis agalactia (SMMA):** 32
  - **Mastitis:** 36
  - **Metritis:** 38
  - **Retención fetal:** 39
- **Manejo del dolor e inflamación post parto** 41
  - **Mecanismo de acción de los AINEs:** 42
  - **Meloxicam:** 44

Materiales y métodos 51
- **Localización** 51
- **Tamaño y selección de la muestra** 51
- **Procedimientos y materiales** 52
  - **Aplicación de meloxicam:** 52
  - **Medición de la temperatura corporal:** 52
  - **Medición de la condición corporal:** 53
  - **Consumo de alimento:** 54
  - **Numero de lechones destetados y peso de la camada al destete:** 54
  - **Intervalo destete celo y número de partos:** 56
- **Análisis de datos** 58

Resultados **59**
Descripción de las variables para el grupo de cerdas sin aplicación de meloxicam **59**
Temperatura **59**
Inmediatamente después del parto: **59**
12 horas postparto: **60**
24 horas postparto: **60**
36 horas postparto: **61**
Condición corporal **62**
Semana 2 postparto: **62**
Al destete: **62**
Consumo de alimento **62**
Preparto: **62**
Día 1 postparto: **63**
Día 2 postparto: **64**
Número de lechones destetados: **64**
Peso de la camada al destete: **65**
Intervalo destete celo (IDC): **66**
Número de partos: **66**
Descripción de las variables para el grupo de grupo de cerdas con aplicación de meloxicam **67**
Temperatura **67**
Inmediatamente después del parto: **67**
12 horas postparto: **68**
24 horas postparto: **69**
36 horas postparto: **69**
Condición corporal **70**
Semana 2 postparto: **70**
Al destete: **70**
Consumo de alimento **71**
Preparto: **71**
Día 1 Postparto: **71**
Día 2 Postparto: **72**
Número de lechones destetados: **73**
Peso de la camada al destete: **73**
Intervalo destete celo (IDC): **74**
Número de partos: **75**
Análisis bivariado **76**
Temperatura: **76**
Condición corporal: **80**
Consumo de alimento: **82**
Número de lechones destetados: **84**
Peso de la camada al destete: **85**
Intervalo destete celo (IDC): **86**
Número de partos: **87**
Discusión **88**

Recomendaciones **95**
Conclusión **96**
Referencias **97**

Lista de tablas

Tabla 1. Medidas de dispersión para la temperatura inmediatamente después del parto. 59

Tabla 2. Medidas de dispersión para la temperatura 12 horas postparto..... 60

Tabla 3. Medidas de dispersión para la temperatura 24 horas postparto..... 61

Tabla 4. Medidas de dispersión para la temperatura 36 horas postparto..... 61

Tabla 5. Medidas de dispersión para el consumo de alimento preparto. 63

Tabla 6. Medidas de dispersión para el consumo de alimento día 1 postparto..... 63

Tabla 7. Medidas de dispersión para el consumo de alimento día 2 postparto..... 64

Tabla 8. Medidas de dispersión para el número de lechones destetados..... 65

Tabla 9. Medidas de dispersión para el peso de la camada al destete..... 65

Tabla 10. Medidas de dispersión para el intervalo destete celo..... 66

Tabla 11. Medidas de dispersión para el número de partos..... 67

Tabla 12. Medidas de dispersión para la temperatura inmediatamente después del parto. 68

Tabla 13. Medidas de dispersión para la temperatura 12 horas postparto..... 68

Tabla 14. Medidas de dispersión para la temperatura 24 horas postparto..... 69

Tabla 15. Medidas de dispersión para la temperatura 36 horas postparto..... 69

Tabla 16. Medidas de dispersión para el consumo de alimento preparto. 71

Tabla 17. Medidas de dispersión para el consumo de alimento al día 1 postparto. 72

Tabla 18. Medidas de dispersión para el consumo de alimento al día 2 postparto. 72

Tabla 19. Medidas de dispersión para el número de lechones destetados..... 73

Tabla 20. Medidas de dispersión para el peso de la camada al destete..... 74

Tabla 21. Medidas de dispersión para el intervalo destete celo. 74

Tabla 22. Medidas de dispersión para el número de partos. 75

Tabla 23. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal inmediatamente después del parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1 (antes de la aplicación del meloxicam). 76

Tabla 24. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 12 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 77

Tabla 25. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 24 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 78

Tabla 26. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 36 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 79

Tabla 27. Prueba estadística de chi-cuadrado para la condición corporal 2 semanas postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 80

Tabla 28. Prueba estadística de chi-cuadrado para la condición corporal al destete entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 81

Tabla 29. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el consumo de alimento al día 1 postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 83

Tabla 30. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el consumo de alimento al día 2 postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 83

Tabla 31. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el número de lechones destetados entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 84

Tabla 32. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el peso de la camada al destete entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 85

Tabla 33. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el IDC entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 86

Tabla 34. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el número de partos entre tratamiento 0 vs tratamiento 1. 87

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Meloxicam (Soy del campo, s.f.). 52

Ilustración 2. Termómetro digital (Tecnomedica, s.f.). 53

Ilustración 3. Caliper. (Elaboración propia). 53

Ilustración 4. Registro destete grupo de cerdas sin aplicación de meloxicam. (Elaboración propia). 54

Ilustración 5. Registro destete grupo de cerdas con aplicación de meloxicam. (Elaboración propia). 55

Ilustración 6. Consecutivo servicios módulo 1 página 1. (Elaboración propia). 56

Ilustración 7. Consecutivo servicios módulo 1 página 2. (Elaboración propia). 56

Ilustración 8. Consecutivo servicios módulo 2 página 1. (Elaboración propia). 57

Ilustración 9. Consecutivo servicios módulo 2 página 2. (Elaboración propia). 57

Ilustración 10. Báscula. (Alibaba.com, s.f.) 58

Resumen

El parto generalmente es entendido como un evento que le produce estrés y dolor a la cerda, siendo esto lo que muchas veces genera que se afecten los procesos normales, llevando a que la hembra cambie su conducta de manera negativa y por ende se pongan en riesgo el rendimiento, bienestar y supervivencia de la camada; por ello lo que se busca con la administración de AINEs postparto es alivianar el dolor lo más que se pueda, disminuyendo los impactos negativos tanto en la cerda como en los lechones.

Es importante tener en cuenta que el dolor durante el parto y luego de éste, puede influir de mala manera sobre la condición corporal, el consumo de alimento, temperatura corporal, así como también sobre el peso y tamaño de la camada al destete; por esto, el presente estudio fue realizado con el fin de comparar los parámetros anteriormente mencionados en dos grupos de hembras porcinas con y sin la administración de un AINE (antiinflamatorio no esteroideo) para determinar el efecto de éste sobre todos los factores a evaluar.

Para ello se emplearon 76 hembras, en 42 de ellas (grupo control) se administró meloxicam (meloxic® 2%) a una dosis de 0,4 mg/kg de peso vía intramuscular inmediatamente finalizaba el parto, y en las otras 34 hembras no se aplicó el medicamento (grupo experimental). Al mismo tiempo ambos grupos fueron tratados con Oxitetraciclina (GAN - OXI® L.A) a una dosis de 1 mL/10 kg de peso vía intramuscular, como antibiótico preventivo.

En cuanto a los resultados obtenidos, la temperatura promedio a las 12 horas postparto fue de 39°C y 38.8°C para el grupo control y para el grupo tratado respectivamente; la temperatura promedio a las 24 horas postparto fue de 39°C y 38.5°C

para el grupo control y para el grupo tratado respectivamente; la temperatura promedio a las 36 horas postparto fue de 38.7°C y 38.4°C para el grupo control y para el grupo tratado respectivamente. Para la condición corporal a la segunda semana postparto la mayoría de hembras tuvo una condición ideal en ambos grupos, pero habían más sobrecondicionadas sin tratamiento que con tratamiento, mientras que por el contrario habían más delgadas en el grupo tratado; al momento del destete la condición corporal ideal predominó más en el grupo tratado aunque en este también hubo mayor cantidad de hembras delgadas con respecto al grupo control; en cuanto al consumo de alimento se encontró que se consumió 1 kg adicional en el grupo tratado al día 1 postparto con respecto al grupo control, mientras que al día 2 el consumo fue igual para ambos grupos. En cuanto al número de lechones destetados el grupo tratado destetó 1 lechón más que el grupo control y además el peso de la camada al destete fue mayor en el grupo tratado (72 kg) que en el grupo control (67 kg). Por último, se encontró que el IDC fue más corto para el grupo tratado (1 día menos) y es posible que el número de partos no haya afectado la ganancia de peso de los lechones, ya que en el grupo tratado donde sí había hembras primerizas, no disminuyó el tamaño ni peso de la camada como se reporta en la literatura, sino que por el contrario la ganancia de peso fue mayor en dicho grupo.

Palabras clave: meloxicam, AINE, preparto, postparto, dolor.

Introducción

Existen varios estudios que han demostrado los beneficios de la administración de AINE en la recuperación de las cerdas post parto y sus posibles efectos sobre el comportamiento materno y los lechones, ya que son medicamentos con efectos analgésicos, antiinflamatorios, antiendotóxicos y antipiréticos. Debido a esto, en algunas explotaciones porcícolas es común el uso de dichos fármacos para mitigar los efectos negativos producidos por el dolor inmediatamente después de que finaliza el parto y días posteriores al mismo.

Está claro que el parto es un evento que genera dolor, pero el grado de éste dependerá de aspectos como la cantidad de partos y la dificultad durante dicho suceso; también se cree que cuando el canal del parto no se dilata lo suficiente o las contracciones no son lo bastante fuertes, habrá entonces incomodidad y dolor. En general, es más probable que se presenten una mayor proporción de partos dificultosos en cerdas primerizas que en multíparas, tendiendo a ser más largos y con un mayor esfuerzo (Mainau, Temple, Llonch, & Manteca, 2018).

Es posible que la inflamación causada por el parto influya en el bienestar de las hembras, por ende, podría haber presentación de fiebre, reducción en el consumo de alimento, disminución en el consumo de agua y alteraciones en el comportamiento normal, llevando a que haya mayor pérdida de condición corporal y disminución en la producción de leche, afectando al mismo tiempo el crecimiento y peso de los lechones al destete, es por esto que es necesario administrar un AINE luego del parto, para reducir la incomodidad de la hembra y obtener mejoras en los rendimientos de sus camadas.

Debido a esto, en el presente trabajo se abordarán varios parámetros que fueron evaluados para establecer la eficacia e importancia de la administración de AINE en hembras postparto, empleando para ello el meloxicam, determinando así los efectos de este sobre el dolor y la inflamación.

Objetivos

Objetivo general

Determinar los efectos que puede generar el Meloxicam en hembras porcinas sobre parámetros productivos y compararlos con hembras sin la aplicación del medicamento.

Objetivos específicos

- Evaluar factores como la condición corporal, el consumo de alimento, temperatura corporal, tamaño y peso de la camada al destete en dos grupos de hembras post parto con y sin medicamento.
- Evaluar la influencia del número de partos sobre el tamaño y peso de la camada.
- Evaluar la influencia del meloxicam sobre el intervalo destete celo.
- Determinar si es necesario continuar con el uso del meloxicam en las cerdas post parto según los resultados arrojados por las variables a evaluar.

Marco teórico

El cerdo es un animal vertebrado, mamífero, monogástrico y su intestino grueso tiene poco desarrollo; pertenece a la familia de los Suidos y al orden de los Artiodáctilos. Es un animal que ha sido criado en muchas partes del mundo siendo escogido por su gran capacidad de aprovechar los alimentos obteniendo así un rápido crecimiento (Espinoza, Carrero, & Cataño, 2005).

Además, es una de las especies más prolíficas, ya que la hembra porcina está en la capacidad de parir entre 10 – 12 lechones en promedio (aunque algunas pueden tener camadas de hasta 14 – 16 crías), y en cuanto a la cantidad de partos es posible que tengan entre 2.2 y 2.5 por año, dependiendo del manejo productivo de cada granja (González K. , 2018).

Gestación de la cerda

La cerda es una hembra poliéstrica continua, o sea que su ciclo estral se repite durante todo el año y sus ciclos son de aproximadamente 21 días con un rango de 18 a 24 días; dicho ciclo se divide en una fase folicular de 5-7 días que incluye el proestro o período de crecimiento folicular y el estro que está compuesto por la maduración folicular, celo y ovulación; una fase luteal de 13-15 días que comprende al metaestro o etapa del cuerpo hemorrágico y al diestro o periodo del cuerpo amarillo (Arisnabarreta & Allende, 2017).

La gestación es la etapa durante la cual se produce el desarrollo embrionario y fetal, que abarca desde el momento de la fecundación, hasta que se expulsan los fetos

maduros; esta tiene una duración de 114 a ± 2 - 3 días (tres meses, tres semanas, dos a tres días) a partir del servicio hasta el parto. La etapa de lactancia puede ir de 14 a 28 días y luego del destete la cerda entra en celo nuevamente de 3 a 10 días (Torrentes, Torrez, Vanegas, López, & Guevara, 2013).

La gestación se divide en 3 subfases: la primera (gestación temprana) tiene una duración de tres semanas donde se da la implantación del embrión en el útero, en la segunda fase (gestación media) es un momento en el que la cerda acumula y recupera las reservas maternas que se perdieron en su última lactancia y abarca el tiempo entre las tres semanas y el último mes de gestación. Durante la última fase (gestación tardía), que corresponde a los últimos 30-35 días de gestación, se da la mayor parte del crecimiento fetal y el desarrollo mamario (Cerisuelo, Sala, & Baucells, 2007).

Alimentación y condición corporal

Está claro que la adecuada nutrición de las hembras en sus diferentes etapas productivas son un punto importante para poder asegurar el bienestar y buen rendimiento reproductivo. Se debe tener en cuenta que la alimentación de la cerda gestante debe ser lo suficientemente balanceada, con el fin de proveer los nutrientes necesarios y así suplir las necesidades tanto para el mantenimiento de la hembra, como para el desarrollo del lechón. Los principales objetivos de la alimentación durante este periodo son:

- Alcanzar un adecuado nivel de reservas para el momento del parto.
- Incrementar el rendimiento productivo al parto para disminuir las pérdidas embrionarias.

- Que haya un adecuado nivel de reservas para que la cerda tenga la capacidad de enfrentar en buenas condiciones la etapa de lactancia.
- Que se dé un adecuado desarrollo del tejido mamario en el último tercio de la gestación.

También se debe tener en cuenta que cuando se alimentan las hembras de manera excesiva durante la gestación, puede presentarse más mortalidad embrionaria y camadas más pequeñas. Además, cuando dichas cerdas llegan sobrecondicionadas al parto, generalmente disminuyen el consumo de alimento durante la lactancia, lo cual lleva a que haya mayor pérdida de peso y grasa dorsal (Campabadal, s.f., como se citó en Vargas, 2013).

Durante la gestación, los nutrientes son aprovechados para cubrir las necesidades de mantenimiento y para suplir los requerimientos nutricionales de los lechones que se encuentran en desarrollo. Es importante saber que en esta etapa el periodo más crítico en el requerimiento de nutrientes es el último tercio de la gestación, ya que es cuando los lechones alcanzan su máximo desarrollo (Campabadal, s.f., como se citó en Vargas, 2013).

Dentro de la alimentación en gestación, podríamos hablar de tres fases:

- Inicio de la gestación (primer tercio): es importante saber que no es tan útil hacer que las hembras tengan elevados aumentos de peso en gestación, ya que normalmente llevan a que haya grandes pérdidas por mortalidad embrionaria y por ende menor número de lechones nacidos vivos (Laborda, 2007).

- Mitad de la gestación (días 35 a 90 más o menos): el objetivo es mantener la condición corporal en el valor que consideramos ideal para el parto (Laborda, 2007).

- Final de la gestación (hasta casi el parto): el objetivo es el crecimiento fetal y preparación de la cerda para la lactancia. Es cuando la cerda más necesita alimentarse, porque aquí se da el máximo crecimiento fetal y también porque la cerda alcanza su máximo peso siendo mayores las necesidades que necesita suplir. Si no hay un buen consumo de concentrado es probable que se pierdan las reservas almacenadas, entrando en estado catabólico y que luego al principio de la lactancia haya un gran aumento del apetito para después darse una reducción del consumo bastante significativa (Laborda, 2007).

Cuando se aumenta la condición corporal, se pueden presentar diversas fallas: mayor cantidad de lechones nacidos muertos, aumento del porcentaje de descarte, bajo peso al destete e intervalo destete celo más largo y aumento en el porcentaje de mortalidad (Cugno, s.f.).

También puede haber efectos negativos causados por una baja condición corporal, como una menor producción láctea, bajos pesos al nacimiento**,** abortos, aumento de nacidos muertos e incremento de la tasa de descarte (Cugno, s.f.).

En la lactancia el principal objetivo en cuanto a la alimentación de las hembras es disminuir en lo que más se pueda el balance energético negativo y optimizar la producción de leche (Trolliet, 2005). Por eso, en el caso de las cerdas lactantes, sus necesidades alimenticias son muy distintas a las de la etapa de gestación, porque durante esta etapa todos los sistemas metabólicos y fisiológicos funcionan con el objetivo de producir suficiente leche para que el lechón pueda alcanzar un peso adecuado al momento del destete, por eso se requiere una alta demanda de nutrientes en la dieta (Garcia, 2006).

Durante esta etapa las cerdas tienden a perder condición corporal, pero es importante que dicha pérdida no sea en exceso, ya que podría causar problemas reproductivos luego del destete, por eso se debe garantizar un adecuado consumo de alimento junto con una dieta de buena calidad (Campabadal, 2009).

Durante la gestación la cerda logra guardar energía, proteína, vitaminas y minerales para el periodo de lactancia, esas reservas acumuladas hacen que la cerda gane peso a medida que avanza la gestación. Durante la lactación, estas reservas se agotan y la pérdida de peso será más o menos marcada de acuerdo con lo que ganó durante la gestación (Trolliet, 2005). Por eso el objetivo de darle un manejo adecuado a la alimentación durante ambas etapas, es llegar al destete con una hembra en una condición corporal ideal.

El parto

El parto es el proceso donde se da la terminación fisiológica de la gestación, en el cual se produce la expulsión de los fetos, y sus placentas del organismo materno. En él

están involucrados varios factores fetales y maternos que actúan conjuntamente (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

El parto está compuesto por tres aspectos fundamentales: los fetos, las fuerzas con las que estos son expulsados y el canal de parto; el parto normal se produce cuando esas fuerzas son suficientes para expulsar a un feto que se encuentra en posición adecuada (junto con las membranas fetales) a través del canal del parto. Para que esto suceda deben ocurrir cambios como la dilatación del cuello uterino, la relajación de la pelvis y sus ligamentos, y el ablandamiento de la vagina, vulva y perineo (Molina, Tritten, & Pérez, 2013).

Al parecer la cascada hormonal que permite el inicio del parto, se desencadena con la presencia de al menos dos fetos vivos. Dentro del proceso del parto, intervienen varias hormonas que permiten la presentación de los diferentes mecanismos fetales y maternos:

ACTH (hormona adrenocorticotrópica fetal):

Es liberada por la hipófisis de los lechones y estimula la producción de glucocorticoides por parte de las glándulas adrenales fetales, y dicho cortisol estimula la liberación de prostaglandinas desde el útero materno (Santa María & Erices, 1992).

Corticosteroides maternos:

Producidos por la corteza de las glándulas suprarrenales, aumenta la prostaglandina uterina que viaja vía sanguínea hasta el ovario (Morales, 2004).

Progesterona:

En cerdas esta hormona se produce durante toda la gestación por el cuerpo lúteo. Tiene como funciones ayudar en la implantación, mantenimiento de la gestación, disminuir de la contractilidad del músculo uterino y favorece el crecimiento del endometrio preparándolo para la gestación, y en la glándula mamaria facilita la liberación de láctea (Terapéutica Veterinaria, 2012, como se citó en Mejía, 2019).

Estrógenos:

Generan el comportamiento maternal, su función es provocar el crecimiento del miometrio, y la síntesis de una proteína muscular (la actomiosina) que favorece la conductividad del útero y sensibiliza sus paredes a la acción de la oxitocina, además de que prepara el útero para las contracciones (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

Relaxina:

Es una hormona ovárica que presenta niveles altos en el momento del parto y su función es producir la relajación de la sínfisis pubiana y controlar la dilatación del cérvix (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

PGF2α:

Induce la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo al mismo tiempo la progesterona, llevando a que se den las contracciones uterinas y por ende el parto (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

Prolactina:

Promueve el desarrollo de las glándulas mamarias y es la responsable de desencadenar la producción de leche ya que estimula la síntesis de lactosa (Porcinews, 2020).

Oxitocina:

Es segregada cuando comienza el parto por parte de la pituitaria y se encarga principalmente de las contracciones uterinas (cuando su musculatura está sensibilizada previamente por los estrógenos) y abdominales durante la fase de expulsión del parto y de la bajada de calostro y leche (Morales, 2004).

El parto se desencadena debido a que el hipotálamo fetal estimula la hipófisis del feto para que se libere ACTH, que es la hormona encargada de actuar sobre las glándulas adrenales fetales para inducir la producción de corticoides.

Cuando se aumenta la cantidad de cortisol, se estimula la producción de prostaglandina F2 alfa (PF2α) por parte del útero y esta es la encargada de causar la luteólisis, por lo tanto, los niveles de progesterona disminuyen favoreciendo que se libere relaxina del cuerpo lúteo y oxitocina de la neurohipófisis generando así las contracciones uterinas que permiten que se desencadene el parto (Molina, y otros, 2013).

Etapas del parto:

El parto se divide en 3 etapas:

Primera etapa o fase de dilatación:

En esta fase se dan las contracciones de los músculos circulares y longitudinales del útero, gracias a esto las membranas fetales logran ser expulsadas hacia el cérvix haciendo que se relaje y se ensanche; dichas contracciones se dan más o menos cada 15 minutos y duran alrededor de 5 a 10 segundos, pero se vuelven más frecuentes a medida que progresa el parto.

Las envolturas fetales se rompen en el interior de las vías genitales y cuando esto sucede indica que ha finalizado esta fase (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

Segunda etapa o fase de expulsión:

Luego de que se ha dado la liberación de hormonas que dan inicio al parto y de la ruptura de las membranas placentarias, el feto es llevado al cuello del útero mediante las contracciones uterinas, diafragmáticas y abdominales siendo entonces expulsado a través de la vagina al exterior. Esta fase puede durar de 2 a 6 horas y es un momento crítico para los lechones porque ya se han desprendido de la placenta pudiendo asfixiarse si no son expulsados rápidamente (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

El intervalo entre el nacimiento de un lechón y otro es de unos 15 minutos, pero estos intervalos se alargan al inicio y final del parto (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

Tercera etapa o fase de expulsión de la placenta:

En esta etapa se eliminan las membranas fetales luego de la expulsión de cada lechón, fusionadas o todas juntas, de una a cuatro horas después del nacimiento del último lechón, gracias a las contracciones uterinas (Universidad Nacional del Nordeste, 2012).

Postparto

Este periodo está compuesto por tres etapas:

Regeneración uterina:

En esta los cuernos uterinos retornan a la normalidad en el día 21-28 post parto. Después del parto existe un periodo de anestro y esta inactividad se extiende durante toda la lactancia (Córdova, y otros, 2020).

Involución uterina:

Aquí el útero regresa a su posición normal, esto se da porque hay eliminación y reabsorción decidual causando disminución del volumen y peso uterino. Las contracciones hacen que sea más fácil la regeneración del útero junto con la expulsión de las secreciones que hay en él. Dicha involución también se da en los oviductos, ligamentos anchos, vagina, paredes abdominales y vulva. La mayor parte de este proceso sucede durante los primeros siete días postparto, finalizando entre la tercera y cuarta semana posparto (Córdova, y otros, 2020).

Retorno al ciclo estral.

Dolor al parto

El dolor es una respuesta somatosensitiva que puede ser identificado cuando observamos y escuchamos vocalizaciones por parte de las especies que tienen la capacidad para hacerlo. El dolor se produce debido a que hay algún tipo de daño tisular ya sea inflamatorio o traumático; ese daño tisular hace que se liberen mediadores bioquímicos del dolor (entre los cuales se encuentran las prostaglandinas), que aumentan la sensibilidad de los nociceptores a su acción. En la fisiopatología del dolor también participan la bradicinina, citocinas como el FNTα o las interleucinas 1 y 8, sustancia P e histamina que son importantes en el desarrollo del dolor inflamatorio; estas son entonces sustancias que estimulan la liberación de prostaglandinas y de otros mediadores que inducen la aparición de hipersensibilidad ante estímulos dolorosos (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

La principal causa del dolor que se produce al momento del parto es debido a las contracciones uterinas, expulsión de los fetos e inflamación del útero; al mismo tiempo durante el parto la cerda está expuesta a estrés, siendo esto junto con el dolor, los posibles causantes de que se inhiba la liberación de oxitocina, llevando a un descenso de las contracciones miometriales y por ende al retraso en la producción de calostro (González, Trujillo, & Salmerón, 2019).

Dicho estrés genera que se aumente la secreción de epinefrina, la cual actúa sobre los betarreceptores en las células del miometrio, llevando a una disminución del tono muscular y por ende a que se inhiban de manera temporal las contracciones, por eso está claro que la epinefrina antagoniza a la oxitocina (González, y otros, 2019).

Como ya se mencionó anteriormente, durante el parto hay presencia de estrés, por eso se podría decir que existe un aumento brusco del cortisol (hormona del estrés), opioides endógenos y B-endorfinas, produciendo ese efecto inhibitorio en el sistema neurosecretor de la oxitocina, por ello esto evita que dicha hormona pueda cumplir con una de sus funciones importantes como lo es estimular la musculatura uterina para la expulsión de los fetos (González, y otros, 2019).

Se considera que el grado de dolor al momento del parto es aún mayor en hembras primerizas y hembras con partos distócicos, adicional a esto dichas cerdas no cuentan con la suficiente experiencia en ese primer parto y el esfuerzo que deben realizar, casi siempre es más elevado que en el caso de las multíparas. También cuando los partos duran entre 3 o 4 horas, se pueden considerar más dolorosos, ya que en promedio un parto normal tiene una duración de 2,5 horas (Mainau, y otros, 2018).

Influencia del número de partos sobre el tamaño y peso de la camada

La adecuada capacidad reproductiva de las cerdas es un factor que juega el papel más importante a la hora de mantener la estabilidad económica de los productores, por eso es indispensable trabajar constantemente para mejorarla consiguiendo así que haya un aumento en la productividad de las hembras; existen estudios donde se ha confirmado que la productividad de estas se encuentra muy relacionada con la cantidad de partos, debido a que la cerda al alcanzar su madurez física es cuando más nos proporciona una alta tasa de producción, esto se logra evidenciar al cuarto o quinto parto ya que a partir de ahí dicha producción tiende a disminuir (Gómez, Segura, & Rodríguez, 1999).

Lo anterior es importante tenerlo en cuenta ya que influye sobre la fertilidad, tamaño y peso de la camada al nacer y al destete (Gómez, Segura, & Rodríguez, 1999); es por eso que el número de lechones nacidos vivos, el peso total de la camada al destete, el intervalo destete servicio y la duración de la lactancia son aspectos determinantes para tomar decisiones sobre el descarte de las hembras en una granja (Kinejara, Barreras, Soto, Sánchez, & Herrera, 2016).

Con respecto a la influencia del número de partos sobre el crecimiento de los lechones, se puede decir que aún no se ha logrado dar una explicación completamente clara, pero sí se ha encontrado que las camadas de hembras primerizas cuentan con un rendimiento de crecimiento reducido con respecto a las de hembras multíparas, la justificación de esto podría ser que los lechones de hembras con un solo parto tienen un estado de salud más disminuido generando que haya una reducción en la ganancia diaria promedio y un aumento de la mortalidad; de acuerdo a esto se ha propuesto que las camadas de cerdas con 1 parto han mostrado reducción del peso al destete y de la ganancia diaria promedio al destete, además de encontrarse mayor mortalidad que en las hembras de 2 partos (Erin, y otros, 2009).

También se ha demostrado que las hembras primerizas han tenido camadas de menor tamaño en comparación con las hembras multíparas. Por ejemplo, en un seguimiento realizado a los registros productivos de 5320 camadas de una granja a lo largo de diez años, se encontró que para el tamaño de la camada en el primer parto hubo un promedio de 8.7 lechones nacidos vivos, mientras que para el cuarto parto aumentó a 11.4 lechones y posterior a esto disminuyó hasta llegar al décimo parto (González F. , 2006).

Asimismo, se dice que cuando se disminuye el tamaño de la camada en cerdas de 2 partos, se debe a que ellas tienen una reducción en el consumo de alimento durante su primera lactancia ya que en ese periodo no ingieren la cantidad necesaria de nutrientes y energía que contribuyen al adecuado crecimiento y a que logren alcanzar la suficiente madurez reproductiva. También se puede observar esa misma pérdida en el rendimiento reproductivo en el caso de las hembras con 2 a 5 partos, ya que sus tasas de ovulación y fertilización decrecen con el pasar del tiempo, por ende no solo tendrán camadas poco numerosas sino también mayor mortalidad embrionaria durante la gestación y aumento en el número de lechones nacidos muertos, porque cuentan con una respuesta más lenta para poder brindarle completamente a los fetos el espacio que requieren para su correcto desarrollo y crecimiento (Almond, Flower, Batista, & D'allaire, 2006, como se citó en Koketsu, Tani, & Lida, 2017).

Como ya se mencionó anteriormente, las hembras con bajo número de partos (principalmente primerizas) tienen un menor rendimiento reproductivo en comparación con las cerdas de 2 a 5 partos, esto permite concluir que dicho rendimiento aumenta al mismo tiempo que la paridad, por ejemplo, el número de lechones destetados aumenta en las cerdas que tengan entre 3 y 5 partos mientras que la tasa de partos es mayor en las cerdas con 2 a 4 partos (Koketsu, Tani, & Lida, 2017). Es decir, la capacidad reproductiva de las hembras variará de acuerdo a la paridad ya que la edad y el desarrollo del aparato reproductor serán diferentes.

Otro aspecto importante es que se debe realizar un adecuado manejo del consumo de alimento durante la etapa de gestación ya que cuando hay cerdas sobrealimentadas, existe el riesgo de que al momento del parto tengan debilidad uterina

y por ende aumentan los lechones nacidos muertos y las perdidas embrionarias que conllevan a camadas pequeñas, pero además también se vería afectada la etapa de lactancia ya que dicha sobrealimentación genera un menor consumo de alimento, se reduce la producción de leche e incluso se aumenta el intervalo destete celo. Por eso cuando las hembras llegan sobrecondicionadas a la etapa de lactancia consumen menos concentrado y por ende pierden mayor cantidad de peso, pero al mismo tiempo tampoco es ideal que haya una gran restricción en el consumo de alimento durante la gestación ya que en este caso las cerdas no estarían en la capacidad de acumular reservas para el periodo de lactancia viéndose también afectada la eficiencia reproductiva (Pond & Maner, 1984, como se citó en Trolliet, 2005).

Influencia del número de partos sobre el intervalo destete celo (IDC)

En las explotaciones porcinas el elemento más importante es el adecuado funcionamiento reproductivo, ya que de este depende el factor de mayor importancia para el productor, su economía; por eso hay que darle un correcto manejo a todos aquellos aspectos que influyen sobre el comportamiento productivo de las hembras con el fin de que nos brinden los resultados esperados.

El IDC es uno de esos elementos fundamentales que permiten lograr lo mencionado anteriormente, este se refiere al periodo de tiempo que transcurre desde el día en que se destetan las hembras hasta la fecha en que presentan el celo, siendo ideal un intervalo de 5 a 7 días. Este IDC hace parte de los días no productivos en la granja, siendo importante porque influye sobre la cantidad de partos a lo largo de la vida de la cerda y sobre los gastos que genera de alimento, medicamentos, mano de obra, etc,

durante ese tiempo en que no se encuentre gestando ni lactando (Rivas, Matiller, Gonzalez, & Vicentin, 2018).

Existen varios factores que pueden afectar el IDC, como por ejemplo: la duración de la lactancia, alimentación, número de partos, tamaño de la camada, estación del año, enfermedades o el manejo (Rivas, Matiller, Gonzalez, & Vicentin, 2018); pero para el desarrollo del presente trabajo interesa enfocarse más en el número de partos y la alimentación.

Hay literatura que reporta que hembras con mayor número de partos, tienen un IDC más corto, esto podría ser debido a que las cerdas adultas tienen una capacidad mayor para consumir alimento con respecto a las que sean primerizas o que tengan una paridad menor, esto hace que las adultas logren ser destetadas con una adecuada condición corporal ya que son capaces de adaptarse más fácilmente al proceso de movilización de reservas al que se deben enfrentar durante la lactancia (Alesandri, 2016).

De acuerdo a esto se entiende que es de suma importancia regular la condición corporal para que al momento del destete esta no tenga cambios negativos; esta condición corporal también puede verse más afectada en el caso de las hembras primerizas que en las multíparas, debido a un menor consumo de alimento y a que pierden más proteínas durante la lactancia llevando a que se vea más alterado el estado metabólico y al mismo tiempo la condición corporal al destete, siendo esto un problema ya que puede traer como consecuencia IDCs más largos y que pueden variar mucho (Clowes et al., 2003, como se citó en Martín, 2014).

Existen varios factores que pueden afectar el IDC, como por ejemplo: la duración de la lactancia, alimentación, número de partos, tamaño de la camada, estación del año,

enfermedades, el manejo, etc (Rivas, Matiller, Gonzalez, & Vicentin, 2018); todo esto también ejerce un papel importante en el desarrollo de folículos al momento del destete, es decir, en cerdas primerizas el tamaño de los folículos en el destete y en la ovulación corresponde a 2.5 mm y 7 mm respectivamente, mientras que en cerdas multíparas el tamaño de los folículos en el destete y en la ovulación corresponde a 3.3 mm y 8 mm respectivamente, siendo esto una de las posibles explicaciones al hecho de que se alargue el IDC (Van de Brand et al., 2000, como se citó en Jiménez, s.f.).

Hay literatura que reporta que hembras con mayor número de partos, tienen un IDC más corto, esto podría ser debido a que las cerdas adultas tienen una capacidad mayor para consumir alimento con respecto a las que sean primerizas o que tengan una paridad menor, esto hace que las adultas logren ser destetadas con una adecuada condición corporal ya que son capaces de adaptarse más fácilmente al proceso de movilización de reservas al que se deben enfrentar durante la lactancia. Se puede decir que tanto cerdas primerizas como multíparas pueden presentar retrasos para entrar en celo después de ser destetadas, pero es más común que se retrase en cerdas de 1 y 2 partos porque son ellas quienes pierden mayor porcentaje de grasa, más peso corporal y cantidad de proteínas, todo esto debido a que ellas tienen que movilizar más reservas corporales con el fin de poder tener un buen rendimiento en la etapa de lactancia (Porcinews, 2020).

Temperatura

En los mamíferos homeotermos el hipotálamo es el encargado de la termorregulación, funcionando así como un termostato. Dicho termostato interpreta los

cambios de temperatura que son captados por receptores centrales y periféricos ubicados en el hipotálamo, médula espinal, piel, vísceras abdominales, y alrededor de las grandes venas; cuando estos receptores detectan temperaturas disminuidas o actúan pirógenos endógenos sobre el área preóptica, hay estimulación de los centros simpáticos en el hipotálamo posterior, causando vasoconstricción de las arteriolas periféricas, piloerección y aumento de la producción de calor.

La fiebre puede desencadenarse por diferentes causas como por ejemplo infecciones o inflamaciones, que son dos de los motivos de importancia durante este estudio, ya que tienden a presentarse en el periodo post parto.

Cuando hay elevación de la temperatura, el hipotálamo se encarga de fijar un nuevo punto de regulación térmico que estará por encima del rango normal para la especie; esta elevación se mantendrá hasta que disminuyan o se eliminen los pirógenos, llevando entonces a que el termostato regrese a la normalidad (López, 2013).

Mecanismo de producción de la fiebre y factores que la predisponen

La respuesta inicial la inducen los pirógenos exógenos que producen la liberación de citoquinas, las cuales actúan como pirógenos endógenos estimulando la síntesis de prostaglandinas en el hipotálamo.

Para que un pirógeno exógeno produzca fiebre, se necesita la acción de los pirógenos endógenos (citoquinas) sobre el área preóptica del hipotálamo; estos son sintetizados y liberados por neutrófilos, monocitos, eosinófilos, células de Kuppfer, macrófagos alveolares y otros macrófagos del sistema retículo endotelial cuando entran en contacto con los pirógenos exógenos. Las citoquinas que se liberan al plasma son: el

factor de necrosis tumoral, las interleuquinas (IL)-1β, IL-6, y algunos interferones. Dichas sustancias estimulan la síntesis y liberación de PGE2 en el hipotálamo, la cual se encarga de participar en las respuestas que llevan a la fiebre (López, 2013).

Es importante resaltar que son varios los problemas que pueden presentarse después del parto y que producen la aparición de fiebre:

Síndrome metritis mastitis agalactia (SMMA):

Éste se presenta en las cerdas poco después del parto (12 horas a tres días de haber parido), pero es posible que no se desarrollen al mismo tiempo todos los signos que conforman dicho síndrome; es más común que se vean afectadas las hembras primerizas o de edad avanzada, porque tienen que hacer un mayor esfuerzo para llevar a cabo el parto generando que este se prolongue. Esta patología consiste en la inflamación de la ubre (mastitis) y del sistema reproductor (metritis) después del parto, conduciendo a una falla en la liberación de la leche o a que se disminuya su producción (agalactia) (Falceto, Ciudad, Anadón, & Martínez, s.f.).

Existen varios factores que llevan a la aparición de este síndrome, entre ellos se encuentran:

- Causas bacterianas: los agentes causales son Escherichia coli, Klebsiella, Staphylococcus spp. y Streptococcus spp., y también por sus endo y exotoxinas (Cortez, 1990).
- Alteración de hormonas como cortisol, prolactina, adrenalina y oxitocina (Cortez, 1990).

- Prácticas de manejo inadecuadas como por ejemplo cuando no se realiza bien la limpieza y desinfección de las parideras, generando que ciertos microorganismos ingresen mediante vía mamaria, urinaria, uterina o intestinal (Cortez, 1990).
- Alimentación de las hembras de manera excesiva generando gran aumento de la condición corporal, por ende, las cerdas gordas tendrán un parto más traumático o distócico, predisponiendo más a la presentación del síndrome. Por eso al ser un parto que se prolonga mucho debido a la atonía uterina en este tipo de hembras, será necesario realizar palpación y cuando tenemos que intervenir de manera excesiva, podríamos llevar a que se produzca una endometritis (Cortez, 1990).

En cuanto a la etiología de este síndrome, es importante saber que la eyección de leche se da gracias a un estímulo neuro-hormonal durante el amamantamiento cuando los lechones realizan la succión, esto provoca la liberación de oxitocina que es quien se encarga de contraer las células mioepiteliales para vaciar los alvéolos mamarios. Por eso cuando los lechones son débiles o con muy bajo peso o cuando hay condiciones de estrés, se genera disminución en la producción de leche (hipogalactia); durante el estrés existe liberación de cortisol, el cual disminuye la secreción de prolactina (hormona importante para la producción y secreción de leche). Además también puede haber liberación de adrenalina (encargada de generar vasoconstricción de los vasos sanguíneos mamarios) impidiendo que llegue la oxitocina haciendo que no se contraigan los alvéolos y por lo tanto la leche no será expulsada, esto lleva a que se cree un ambiente propicio (porque la leche estará retenida) para que proliferen bacterias que pueden estar en la materia fecal o flujos vulvares que contaminan el ambiente de la

paridera, las cuales tienen la oportunidad de ingresar fácilmente a la glándula mamaria a través de la infección del conducto del pezón, piel de las mamas, mucosa vaginal o entrada de la uretra, y finalmente todo esto produce la mastitis e incluso el ingreso de dichas bacterias mediante la mucosa vaginal o uretra causan metritis; pero además esa vasoconstricción generada por la adrenalina impide que lleguen los nutrientes necesarios para que se forme la leche, generando posiblemente la agalactia. Esta es la forma en que se da la infección exógena (Falceto, y otros, s.f.).

En el caso de la infección endógena, esta puede darse debido a bacterias como Escherichia coli, Klebsiella, Enterobacter spp, Mycoplasma spp, Staphylococcus spp. y Streptococcus spp, provenientes del tracto urogenital (cuando hay cistitis, metritis y vaginitis), la glándula mamaria (por mastitis) y el tracto digestivo (por estreñimiento), y cuando estas bacterias se degradan generan endotoxinas que pasan a la circulación aumentando la concentración de cortisol y bloquean la producción de prolactina, por ende se afecta la secreción láctea, pero también cuando hay estreñimiento preparto esto disminuye el peristaltismo del intestino causando alteración de la microbiota intestinal, llevando a que proliferen bacterias productoras de endotoxinas que viajan por vía sanguínea hasta generar los signos clínicos de esta patología. Esas toxinas pueden llegar a la sangre mediante vía mamaria, urinaria o uterina (Falceto, y otros, s.f.).

Signos clínicos:

- Este síndrome puede afectar la producción de leche de manera parcial (hipogalactia) o total (agalactia) ya sea en una o en varias mamas. Generalmente la

agalactia no se evidencia hasta que observamos los lechones con baja ganancia de peso o inanición ya que la cerda no los amamanta (Moncerrat, 2016).

- Metritis: inflamación de la mucosa que reviste el útero debido a una infección bacteriana, que puede presentarse con flujo vaginal purulento (Palomo, 2008).

- Mastitis: es la inflamación de la glándula mamaria que puede estar localizada en una sola, afectar más de una o a todas, causando fiebre y decaimiento; hace que se presente aumento de la temperatura, que tome una apariencia de color rojo y que al palpar sea de consistencia dura (Constanza, y otros, 2007).

- Decaimiento, disminución en el consumo de alimento, fiebre a las 12-48 horas postparto (por encima de 39,6), descargas vulvares después de 72 horas postparto, estreñimiento y postura en decúbito esternal que impide a los lechones alimentarse (Constanza, y otros, 2007).

En los lechones se observa debilidad, mal pelo, no ganan el peso adecuado y pueden morir por hipoglucemia (Falceto, y otros, s.f.).

Tratamiento:

Es común utilizar antibióticos de amplio espectro (amoxicilina, enrofloxacina, oxitetraciclina) ya que son una gran variedad de agentes involucrados y por su resistencia frente a los distintos medicamentos. También se pueden administrar

antiinflamatorios no esteroidales que ayudan a disminuir la mastitis y/o metritis, aunque suele ser más efectivo si estos son aplicados post parto de manera preventiva, siendo el flunixin meglumine y el meloxicam los más usados (Arcila, 2020).

Además, para restablecer la producción de leche, se puede administrar oxitocina vía intramuscular, que al mismo tiempo favorece la contracción miometrial y el aumento del peristaltismo intestinal (del Cura, s.f.). Y también es útil la aplicación de un antipirético para el manejo de la fiebre.

Mastitis:

Es una enfermedad infecciosa que se caracteriza por la inflamación y endurecimiento de la glándula mamaria, pudiendo presentarse 1-3 días post parto. La mastitis puede ser aguda siendo causada por patógenos como Klebsiella spp., Escherichia coli, y posiblemente Pseudomonas, pero también puede ser crónica generada por Staphylococcus aureus, Streptococcus spp., Clostridium y en ciertos casos por Fusobacterium, pudiéndose ver afectadas una o varias glándulas mamarias (Jackson y Cockcroft, 2007, como se citó en Joachin, 2016).

En el caso de la mastitis aguda, esta se desarrolla porque la infección asciende por las venas mamarias cuando las mamas tienen contacto con los suelos de las parideras que estén contaminados o también por la mordedura de los lechones (Jackson y Cockcroft, 2007, como se citó en Joachin, 2016).

En la mastitis crónica, la infección puede favorecerse al haber heridas o mordeduras, ya que el patógeno ingresa por el conducto mamario y puede haber formación de abscesos (Jackson y Cockcroft, 2007, como se citó en Joachin, 2016).

Signos clínicos:

En la mastitis aguda la glándula mamaria se encuentra inflamada, con apariencia de color rojo, dolor al palpar, fiebre, disminución en el consumo de alimento y la cerda no permite que los lechones mamen.

En la mastitis crónica no hay dolor a la palpación, no hay eyección de leche en el pezón afectado y hay presencia de abscesos y masas duras en el tejido mamario (Jackson y Cockcroft, 2007, como se citó en Joachin, 2016).

Tratamiento:

- Se puede emplear oxitocina con el fin de estimular la secreción de leche (Instituto Nacional de Desarrollo Social, s.f.).

- Antibióticos (penicilina, oxitetraciclina, estreptomicina, ceftiofur, amoxicilina) (Lapisa, 2016).

- Antiinflamatorios (flunixin meglumine, ketoprofeno, meloxicam, dipirona, fenilbutazona) que cumplen la función de disminuir la inflamación, el dolor generado por la mastitis y al mismo tiempo pueden tener propiedades antipiréticas para combatir la fiebre (Martineau, 1992, como se citó en Ramírez, 2014).

- Aplicación de pomadas antiinflamatorias y analgésicas en las glándulas mamarias, masajeando para intentar desintegrar los coágulos de leche y de esta manera

luego poder extraer dicho contenido mediante el ordeño (Martineau, 1992, como se citó en Ramírez, 2014).

- Antipiréticos (dipirona).

Metritis:

Es la inflamación de las capas uterinas y ocurre debido a que, en el momento del parto, el cérvix se encuentra abierto, permitiendo que ingresen patógenos, pudiendo darse esto cuando la paridera presenta una limpieza inadecuada o también al realizar maniobras obstétricas en malas condiciones de higiene (Rillo, 1998, como se citó en Calvo y Herrán, 2015). Por eso su presentación es común durante 3 a 4 días post parto o luego de inseminaciones artificiales mal realizadas, ya que son situaciones en las que la progesterona está actuando sobre el útero generando inmunosupresión endometrial, siendo esta la causa de que haya más probabilidad en la presentación de infecciones (Almond y col., 2006; Barrales y col., 2016, como se citó en Torres, 2018).

Entre las causas más comunes se encuentran: el estrés generado por el parto, retención placentaria o fetal, atonía de los músculos uterinos, lesiones producidas al momento de realizar palpación durante el parto y abortos, facilitando todo esto la proliferación de diferentes bacterias en el útero ya que éste es un ambiente con condiciones favorables para ellas (Baltazar, 1974).

Las principales patógenos asociados a la metritis son: Staphylococcus sp., Streptococcus sp., Escherichia coli, Corynebacterium sp., Proteus sp., Clostridium sp., Klebsiella sp., Pseudomona sp. (Baltazar, 1974).

Signos clínicos:

Inapetencia, depresión, glándula mamaria caliente y congestionada, fiebre (que conlleva a agalactia), constipación, secreciones vulvares como líquido mucoide, seroso o sanguinolento y de mal olor (Baltazar, 1974).

Tratamiento:

- Es importante administrar antibióticos por vía parenteral para contrarrestar la infección presente como, por ejemplo, el trimetoprim sulfa, ampicilina, oxitetraciclina, penicilina o amoxicilina (Baltazar, 1974).
- También se puede utilizar oxitocina para ayudar a evacuar la secreción uterina y se puede complementar realizando lavados uterinos con Oxitetraciclina (50 ml) disuelta en 150 ml de solución salina, haciéndolo cada 24 horas por tres días (Torres, 2018).
- Y, por último, también sería útil emplear algún antipirético.

Retención fetal:

Ocurre cuando no fue posible expulsar uno o más lechones luego de haber finalizado el parto y es causada debido a tres posibles causas: atención insuficiente durante el parto, hembras que se encuentren enfermas y elevadas temperaturas ambientales.

Existen varias formas que permiten identificar un poco mejor el momento en el cual la cerda ha finalizado el parto como, por ejemplo, la presencia de contracciones, que la hembra aún se encuentre pujando, frecuencia respiratoria o apariencia del abdomen (Martínez & Sánchez, 2018).

Se cree que entre los factores predisponentes se encuentra el uso inadecuado en la aplicación de oxitocina durante el parto, como es el caso de llegar a sobrepasarse con las dosis o al realizar repeticiones de su aplicación en intervalos de tiempo inferiores a 30 minutos, ya que esto puede generar contracciones muy fuertes que agotan rápidamente el endometrio, llevando a que se produzca una inercia uterina, resultando esto en la muerte de los lechones y a que se detenga la expulsión de los mismos (Martínez & Sánchez, 2018).

Signos clínicos:

- Se observa a la cerda pujar después de aparentemente haber “finalizado” el parto (Martínez & Sánchez, 2018).
- Descarga vulvar de olor desagradable (Martínez & Sánchez, 2018).
- Cuando ya existe descomposición fetal, la cerda presentará anorexia, fiebre, postración y se puede observar inquieta (Martínez & Sánchez, 2018).

Tratamiento:

- Cuando se sospecha de una retención se puede administrar estradiol para dilatar el canal del parto y 25 a 30 minutos después se aplica oxitocina para ayudar con

la expulsión de los fetos retenidos, permitiendo al mismo tiempo que se puedan intentar extraer manualmente (Martínez & Sánchez, 2018).

- Antibióticos como oxitetraciclina, ceftiofur, amoxicilina, penicilina (Martínez & Sánchez, 2018).
- Antiinflamatorios como flunixin de meglumina, ketoprofeno, fenilbutazona (Martínez & Sánchez, 2018).
- Antipiréticos.

Manejo del dolor e inflamación post parto

El proceso inflamatorio es un conjunto de fenómenos que pueden presentarse en diferentes situaciones patológicas y consiste en la respuesta local o sistémica del organismo ante estímulos que son nocivos ya sean microbianos, químicos o físicos, y se genera con el fin de poder eliminar el agente causal además de que también se dé la reparación del tejido dañado, y dicha inflamación tiene 4 signos que la caracterizan: el rubor, tumor, calor y dolor (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Este proceso inflamatorio se produce entonces debido a la interacción de varios mediadores bioquímicos que aparecen por el daño celular (más que todo de la membrana celular) generado por estímulos inflamatorios; la mayoría de dichos mediadores provienen de los fosfolípidos de las membranas celulares que se liberan por la destrucción de estas (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Es importante recordar que, así como se mencionó anteriormente, durante el post parto, se pueden presentar una serie de patologías como consecuencia de complicaciones y/o mal manejo durante el parto o luego de este, predisponiendo a

infecciones que van acompañadas de fiebre (uno de los signos que se presenta en común para todas las patologías ya descritas), inflamación y dolor (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Los fármacos que más se utilizan para el control del dolor mediante la reducción de la inflamación son los corticosteroides y los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), que se encargan de modificar la síntesis y la acción de los mediadores bioquímicos, interfiriendo así en el desarrollo de la reacción inflamatoria. Pero, específicamente los AINEs son unos compuestos de estructura no esteroidea que reducen la fiebre, el dolor y la inflamación, y esto lo logran inhibiendo alguno de los pasos del metabolismo del ácido araquidónico (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Mecanismo de acción de los AINEs:

Los AINEs son un grupo de componentes que por lo general son ácidos orgánicos; el efecto más importante de este tipo de fármacos es la inhibición reversible de la enzima ciclooxigenasa, que tiene dos isoformas: COX-1 o constitutiva y COX-2 o inducible. La inhibición de la primera isoforma es la responsable de la mayoría de los efectos secundarios y la toxicidad que puede generar este grupo de fármacos, mientras que las acciones terapéuticas son gracias a la inhibición de la COX-2 (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Como ya se mencionó antes, los AINEs suprimen componentes implicados en el metabolismo del ácido araquidónico y la formación de eicosanoides (productos del metabolismo del ácido araquidónico: prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos, lipoxinas, etc.), pero el principal efecto es que inhiben la producción de prostaglandinas,

ya que actúan sobre la enzima ciclooxigenasa; aunque también la lipooxigenasa es otra enzima que participa en el metabolismo de dicho ácido, la cual es mediadora en la producción de leucotrienos, que son importantes para que los leucocitos lleguen al sitio donde se está presentando la inflamación (del Cura, s.f.).

El ácido araquidónico es el precursor más importante de los de eicosanoides, que como ya se ha mencionado anteriormente hace parte de los fosfolípidos de las membranas celulares; esta bicapa fosfolipídica se activa frente a estímulos fisiológicos haciendo que se libere el ácido araquidónico gracias a la acción de las fosfolipasas principalmente la Fosfolipasa A2 (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Luego se pasa a la vía de la Ciclooxigenasa 1, que permite la liberación de las prostaglandinas (PGD2, PGF2α, PGE2, PGI2), el tromboxano y prostaciclinas. Los tromboxanos se encargan de la agregación plaquetaria y la vasoconstricción, las prostaglandinas se encargan de la protección gástrica, cardiológica, nerviosa y renal y las prostaciclinas producen vasodilatación y agregación plaquetaria. Esa COX-1 transforma entonces el ácido araquidónico en prostaglandinas (que intervienen en el dolor, fiebre e inflamación), por eso la función que cumplen los AINEs en esta cascada es bloquear dicha transformación mediante la inhibición de la COX-1 ejerciendo así su efecto analgésico, antipirético y antiinflamatorio (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

También existe otra enzima que interviene cuando hay estímulos inflamatorios que generan daño celular haciendo que se libere el ácido araquidónico por acción de la Fosfolipasa A2; aquí es donde actúa la COX-2 que transforma el ácido araquidónico en prostaglandinas; esa COX-2 es inducida por citocinas (IL-1, IL-6, IL-8, FNTα, interferón γ, factores de crecimiento) y se encarga de mediar en procesos de inflamación, esta

enzima se encuentra en macrófagos y otras células en los tejidos como pulmón, riñón, sistema nervioso central y estómago. El primer producto de la peroxidación del ácido araquidónico es la prostaglandina G2 (PGG2), luego se da una desperoxidación para que se forme la PGH2, y estas son precursoras de la PGD2, PGF2α, PGE2 y PGI2 encargadas de mediar la fiebre, el dolor y la inflamación (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

La tromboxano sintetasa (TX-sintetasa) actúa sobre la PGG2 y PGH2 modificándolas para formar los tromboxanos (TXA2 y TXB2) que permite la agregación plaquetaria. Por eso los AINEs lo que hacen es bloquear la COX-2 para evitar la formación de las prostaglandinas (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

También en esta cascada interviene otra enzima llamada lipooxigenasa que actúa sobre el ácido araquidónico dando origen a mediadores químicos como los leucotrienos (LTB4, LTC4, LTD4, LTE4) que generan inflamación, alergia y asma y las lipoxinas que inhiben la adherencia y la quimiotaxis de los neutrófilos (Botana, Landoni, & Jiménez, 2002).

Meloxicam:

Luego de haber hablado acerca de cómo funciona el proceso inflamatorio y del dolor, y de cómo intervienen los AINEs en la cascada del ácido araquidónico para cumplir con sus efectos analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios, es importante conocer sobre el meloxicam que fue el medicamento utilizado en el presente estudio.

Se sabe que los AINEs son muy utilizados en medicina veterinaria por sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas, pero cuando se realizan tratamientos prolongados o se usan dosis más altas de las sugeridas, pueden aparecer efectos adversos como daño renal, úlceras gastrointestinales e inhibición de la agregación plaquetaria, todo esto debido a la inhibición de la COX-1. El meloxicam que es un AINE de la clase oxicam, es capaz de inhibir específicamente la COX-2 y esto permite que pueda cumplir con su actividad terapéutica siendo poco probable que aparezcan los efectos adversos anteriormente mencionados (Mainau, 2010).

Después de la administración intramuscular o subcutánea, el meloxicam suele absorberse bien. En muchas especies, debido a la gran liposolubilidad de los AINEs, el volumen de distribución es normalmente bajo a causa de su alta afinidad por las proteínas plasmáticas (esto aplica también para el meloxicam) y la vía metabólica por la cual se elimina dicho medicamento en los cerdos es la oxidación hepática a sus metabolitos 5-hidroximetil y 5-carboxilo (Engelen, Jehee, Van, & Draaijer, 2009).

Uso del meloxicam en porcinos:

Existen varios estudios que hablan sobre el uso del meloxicam en diferentes situaciones donde puede haber presencia de dolor, inflamación o fiebre.

Castración de lechones: este es un procedimiento que genera dolor agudo durante un periodo prolongado y se han realizado estudios donde se evidencia que al aplicar meloxicam antes de la castración, se logra disminuir el dolor y el estrés postoperatorio producido por dicha intervención observándose más disminuidos los

signos característicos de este como por ejemplo el movimiento de la cola, el cual si se presentó en los lechones tratados solamente con lidocaína (Draaijer, 2010).

En un estudio realizado por Zöls, Ritzmann y Heinritzi (2006) donde se empleó lidocaína como anestésico local y el meloxicam administrado antes de la castración, se evidenció la efectividad de ambos fármacos frente al dolor y al estrés mediante la medición del cortisol y la presencia o ausencia de vocalizaciones por parte de los lechones. Los resultados arrojados mostraron que los lechones a los cuales se les aplicó anestesia local y meloxicam (15 minutos antes de la castración), no tuvieron un aumento importante del cortisol durante el tiempo que se realizó el estudio. Al usar solamente el meloxicam o únicamente la lidocaína, no se redujeron en gran cantidad las vocalizaciones ni los niveles de cortisol. Se concluyó que los signos de dolor estuvieron disminuidos en los lechones después del procedimiento gracias a la administración preoperatoria del meloxicam, mientras que el efecto de la lidocaína tiene una corta duración analgésica generando en los lechones uno de los comportamientos que indican dolor como lo es el movimiento de la cola, siendo esto algo que no se observa cuando se utiliza al mismo tiempo el meloxicam (Zöls, y otros, 2006, como se citó en Draaijer, 2010).

Otro estudio realizado por (Hansson, Lundeheim, Nyman, & Johansson, 2011) consistió en evaluar los efectos de la anestesia local y el meloxicam frente a las respuestas por el dolor producido debido a la castración en lechones; se utilizaron 4 tratamientos en diferentes camadas los cuales fueron: castración sin anestesia local o

analgesia, castración con analgesia, castración con anestesia local y castración con anestesia y analgesia. La anestesia local se administró antes de la castración y el meloxicam al finalizar el procedimiento; los parámetros que se evaluaron fueron las vocalizaciones, los movimientos de resistencia al momento de la castración, comportamiento el mismo día del procedimiento y al día siguiente. En cuanto a los resultados arrojados por los lechones tratados con meloxicam (que es el tema de interés en el presente trabajo), estos tuvieron menos comportamientos asociados al dolor el día de la castración y el día siguiente, comprobándose entonces que este medicamento sí es efectivo para disminuir el dolor después de dicho procedimiento (Hansson, y otros, 2011).

Cojeras: en un estudio que se realizó con el fin de determinar si la administración de meloxicam era segura y eficaz para tratar los trastornos locomotores no infecciosos en cerdos. Se utilizaron dos grupos de animales, en uno de ellos se administró el meloxicam y el otro fue tratado con placebo; diariamente se examinaban los cerdos incluyendo el momento antes de iniciar con el tratamiento. La duración de este estudio fue de 4 días y se tuvieron en cuenta parámetros como las puntuaciones de “Cojera en reposo” y “Cojera al caminar” en una escala de 2 a 11, observándose una mejoría al comparar la puntuación entre el día 1 (6,8 y 6,3) y el día 4 (3,5 a 4,7) con el meloxicam y el placebo respectivamente. También se tuvo en cuenta que en caso de ser necesario se repetía el tratamiento al día 2, y en el caso de los cerdos tratados con meloxicam fue menor la cantidad de estos que requirió una segunda aplicación en comparación con el grupo placebo. Se pudo concluir entonces que este medicamento es seguro y eficaz para

tratar los trastornos locomotores no infecciosos (Friton, Philipp, Schneider, & Kleemann, 2003).

Dolor postparto: en un estudio realizado por (Draaijer, 2010) se demostró la efectividad del meloxicam sobre el comportamiento de las cerdas postparto; las cerdas que tienen mayor actividad, por ende cuentan con más capacidad para aumentar su consumo de agua y esto genera mayor producción de leche, llevando así a que se incremente la ganancia de peso en los lechones; esto también permite que al disminuirse el dolor en las hembras, al mismo tiempo se reduzca el porcentaje de mortalidad por aplastamiento más que todo en la primera semana de vida.

Existe otro estudio que se realizó para investigar cómo influía el meloxicam sobre el comportamiento postparto de las cerdas y el rendimiento de los lechones, ya que se cree que, al disminuir el dolor, la inflamación y la fiebre que pueden llegar a presentarse por el parto, es posible recuperar más rápidamente el comportamiento de las hembras luego de éste, generando al mismo tiempo reducción de la mortalidad y mejora en el crecimiento de los lechones. En esta investigación se analizó el número de cambios de posición y el tiempo total en el cual permanecieron acostadas las cerdas, aunque los resultados no arrojaron diferencias significativas, se pudo observar que, en el grupo tratado con meloxicam, las hembras pasaron menos tiempo acostadas en comparación con el grupo de placebo. En cuanto a la tasa de mortalidad de los lechones al destete, fueron estudiados 579 en total, obteniendo un 6,2% y 5,6% de lechones que murieron en el grupo de cerdas tratadas con meloxicam y placebo respectivamente. También respecto a la ganancia diaria de peso de los lechones, en las camadas de cerdas

multíparas los lechones con bajo peso tuvieron una ganancia mayor en el grupo de hembras tratadas con meloxicam que en el de placebo (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011).

Síndrome Mastitis Metritis Agalactia (MMA): a pesar de que esta sea una patología común en cerdas después del parto, hay ocasiones en que no se logra identificar a tiempo ya que los signos que caracterizan este síndrome pueden no estar presentes. Por eso, en un estudio de campo realizado en granjas con buenas prácticas de manejo, se encontró que la mastitis subclínica afectaba la producción de leche haciendo que los lechones más débiles y de bajo peso tuvieran menos probabilidades de poder amamantarse y mayor riesgo de morir por aplastamiento; debido a esto en el estudio se buscaba mejorar la mortalidad pre destete, ganancia de peso de los lechones y el peso de los mismos al destete, lo cual se logró mediante la aplicación de meloxicam postparto en las cerdas. También se comparó la efectividad del flunixin meglumine y el meloxicam, obteniéndose como resultado una mayor ganancia de peso antes del destete y un aumento en la cantidad de lechones que alcanzaron el peso ideal al finalizar la etapa de lactancia, con el uso del meloxicam (Draaijer, 2010).

También se realizó un estudio en hembras que presentaran MMA, con el fin de comparar la eficacia del meloxicam y el flunixin meglumine, teniendo en cuenta parámetros como: la temperatura rectal, consumo de alimento, estado general, frecuencia respiratoria, flujo vaginal, grado de inflamación de las glándulas mamarias, flujo de leche y conducta de amamantamiento; los resultados obtenidos permitieron concluir que ambos medicamentos tienen la misma capacidad para mejorar el estado

general de las cerdas los primeros días postparto (Hirsch, Philipp, Kleemann, 2003, como se citó en Mainau, 2010).

Adicionalmente evaluaron el crecimiento de los lechones y el porcentaje de mortalidad durante los primeros ocho días postparto, siendo evidentemente más positivos los resultados en las cerdas que fueron tratadas en comparación con las que no recibieron el tratamiento. Pero al comparar el meloxicam con el flunixin meglumine, determinaron que fue menor la mortalidad en las camadas de cerdas tratadas con el primer medicamento, pudiendo entonces afirmar que el meloxicam es una mejor alternativa en el tratamiento de MMA junto con un antibiótico sistémico (Hirsch, y otros, 2003, como se citó en Mainau, 2010).

Materiales y métodos

Localización

El estudio se desarrolló en una granja porcícola ubicada en el municipio de Salgar, Antioquia, durante el mes de marzo del 2021.

Tamaño y selección de la muestra

Para el estudio se trabajó con el 100% de las hembras presentes en los dos módulos de parideras con los que contaba la granja, estableciendo el módulo 1 como el grupo Tratamiento 0 (33 hembras) y el módulo 2 como el grupo Tratamiento 1 (41 hembras); es importante aclarar que el único criterio que se tuvo en cuenta al momento de seleccionar las hembras a las cuales se les aplicaría el medicamento y aquellas a quienes no, fue que estas pertenecieran a la misma banda con el fin de poder comparar los parámetros en el mismo momento.

En el Tratamiento 0 no se realizó aplicación de meloxicam, mientras que en el Tratamiento 1 sí se realizó dicha aplicación, posterior a esto, a todas las hembras se les hizo monitoreo de:

- Temperatura corporal inmediatamente después del parto, a las 12, 24 y 36 horas post parto.
- La condición corporal preparto, en la semana 2 post parto y al momento del destete.
- El consumo de alimento preparto, al día 1 y 2 post parto.
- El número de lechones destetados.

- El peso de la camada al destete.
- El intervalo destete-celo (IDC) y el número de partos.

Procedimientos y materiales

Aplicación de meloxicam:

El medicamento se administró vía intramuscular a una dosis de 0,4 mg/kg de peso vivo en aquellas hembras del grupo tratado (módulo 2), esto se realizó inmediatamente finalizaba el parto (cuando la cerda expulsaba la placenta completamente).

Ilustración 1. Meloxicam (Soy del campo, s.f.).

Medición de la temperatura corporal:

Esta variable se midió en cada cerda mediante un termómetro digital vía rectal en varios momentos: inmediatamente después del parto, a las 12, 24 y 36 horas post parto.

Ilustración 2. Termómetro digital (Tecnomedica, s.f.).

Medición de la condición corporal:

Esta variable fue medida a través de un caliper ubicándolo a nivel de la última costilla, alineando el centro, con el centro de la columna vertebral y finalmente se apoyaron los extremos del caliper sobre la piel de la cerda. Este procedimiento fue llevado a cabo en tres momentos: durante el preparto, en la semana 2 postparto y al momento del destete.

Ilustración 3. Caliper. (Elaboración propia).

Consumo de alimento:

Esta variable se evaluó en tres momentos: preparto, día 1 postparto y día 2 postparto; se revisaron los comederos de manera individual cada mañana a las 5:30 am antes de comenzar a suministrarle nuevamente el concentrado a cada hembra, con el fin de verificar la presencia o ausencia de alimento.

Numero de lechones destetados y peso de la camada al destete:

Estos parámetros se obtuvieron de los siguientes registros tomados al momento del destete:

GRANJA Villa Laura 1 FECHA DESTETE 31/03/2021

N°	HEMBRA	TIENE	LECHONES	PESO	LECHONES	PESO	DESTETA	PESO TOTAL
1	8334		6	33	6	36	12	69
2	3241		10	32			10	32
3	3228		6	29	6	32	12	61
4	4093		7	44	5	34	12	78
5	2473		6	43	6	32	12	75
6	3326		7	45	5	30	12	75
7	7220		6	35	7	34 44	13	69
8	075		9	39	3	14	12	53
9	7770		7	44	5	34	12	78
10	10297		6	36	6	37	12	73
11	047		7	43	7	36	14	79
12	4054		9	37	3	15	12	52
13	074		9	39	3	14	12	53
14	9101		8	32	5	32	12	64
15	9196		6	33	7	41	13	74
16	8215		8	41	4	26	12	67
17	1391		9	39	5	26	14	65
18	8705		6	23	3	10	9	33
19	32218		6	27	5	24	11	51
20	9069		6	36	6	32	12	68
21	4100		7	39	5	31	12	70
22	046		6	34	7	39	13	73
23	4049		7	39	5	28	12	67
24	1102		7	41	5	33	12	74
25	10299		6	34	5	31	11	65
26	3055		6	34	6	30	12	64
27	8729		6	36	6	40	12	76
28	7974		10	49	2	9	12	58
29	659		6	32	7	34	13	66
30	3407		6	38	6	30	12	68
31	9111		6	36	6	38	12	74
32	171		7	28	5	22	12	50
33	3171		8	41	4	25	12	66
34							397	2140

Ilustración 4. Registro destete grupo de cerdas sin aplicación de meloxicam. (Elaboración propia).

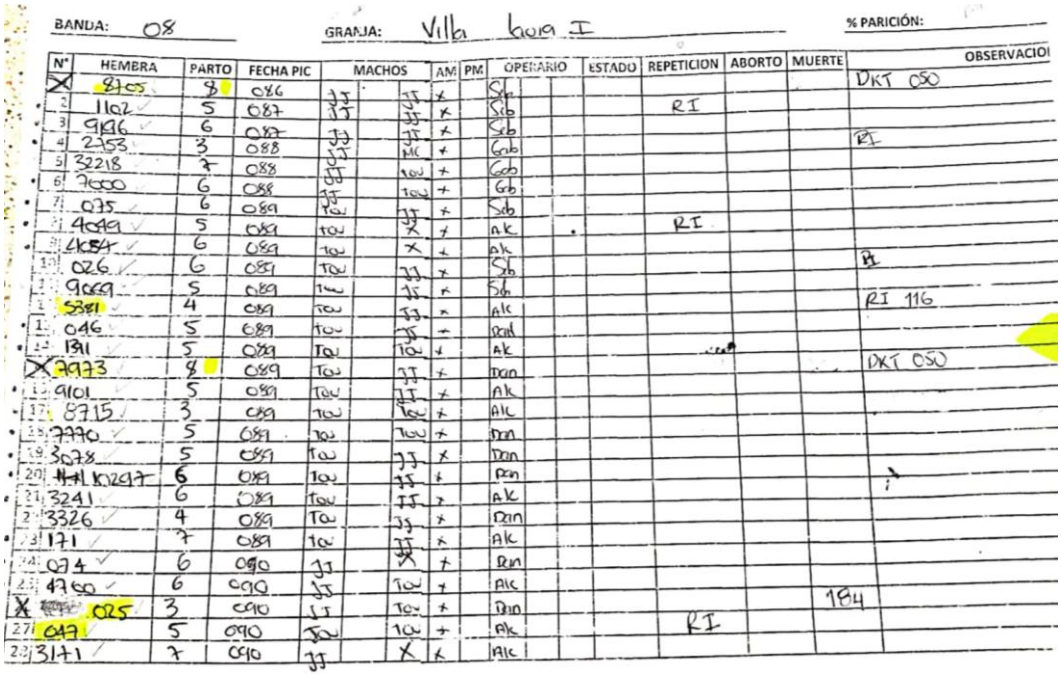
GRANJA Villa Laura 2. FECHA DESTETE 31/03/2021

N°	HEMBRA	TIENE	LECHONES	PESO	LECHONES	PESO	DESTETA	PESO TOTAL
1	050		7	49	7	43	14	92
2	5629		6	46	7	56	13	102
3	044		6	39	6	39	12	78
4	3542		6	33	6	29	12	62
5	7775		6	36	7	43	13	79
6	4067		6	37	7	35	13	72
7	3169		6	44	6	44	12	88
8	9044		6	32	6	38	12	70
9	4707		6	33	7	40	13	73
10	4181		6	34	6	26	12	60
11	3443		6	38	7	44	13	82
12	5311		6	38	7	40	13	78
13	4175		6	40	7	38	13	78
14	4210		7	36	6	32	13	68
15	29301		6	37	7	46	13	83
16	4444		6	31	7	39	13	70
17	4217		7	43	6	43	13	86
18	6445		6	37	6	37	12	74
19	3505		6	37	7	46	13	83
20	7514		6	42	7	45	13	87
21	6896		6	34	7	36	13	70
22	052		7	37	7	38	14	75
23	8273		5	26	5	25	10	51
24	3454		6	40	6	35	12	75
25	3377		6	30	6	38	12	68
26	3353		4	19	6	24	10	43
27	3528		8	38	3	13	11	51
28	6702		8	36	5	23	13	59
29	6915		6	24	5	20	11	44
30	6807		6	33	7	35	13	66
31	8290		6	27	7	30	13	55
32	6968		9	43	4	20	13	63
33	5344		7	39	5	26	12	64
34	3481		6	32	7	40	13	72
35	3531		8	39	6	36	14	75
36	3215		6	35	6	31	12	66
37	054		7	43	6	35	13	78
38	1315		12	61			12	61
39	3356		8	40	5	25	13	65
40	2866		7	41	5	28	12	69
41	055		8	53	5	23	13	76
42							144	2911

Ilustración 5. Registro destete grupo de cerdas con aplicación de meloxicam. (Elaboración propia).

Intervalo destete celo y número de partos:

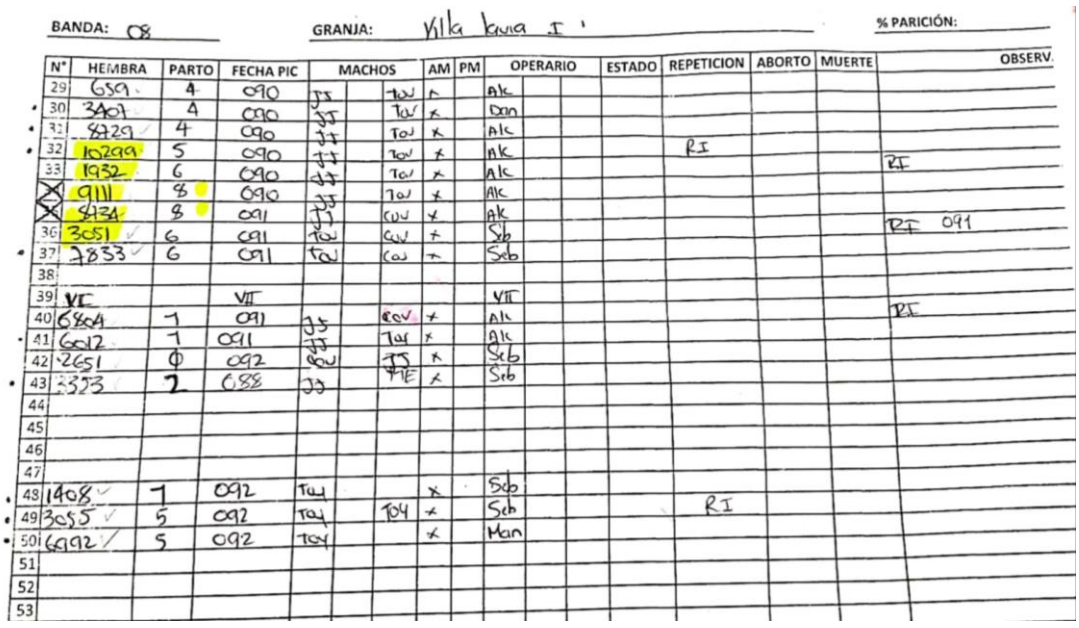
Esta información fue tomada del libro de servicios de la granja:



BANDA: 08 GRANJA: Villa kava I % PARICIÓN:

N°	HEMBRA	PARTO	FECHA PIC	MACHOS		AM	PM	OPERARIO	ESTADO	REPETICION	ABORTO	MUERTE	OBSERVACIO
X	8705	8	086	JJ	JJ	X		Sch					DXT C50
2	1102	5	087	JJ	JJ	X		Sch		RI			
3	9816	6	087	JJ	JJ	X		Sch					
4	2753	3	088	JJ	MC	X		Gab					RI
5	32218	7	088	JJ	TOV	+		Gab					
6	70000	6	088	JJ	TOV	+		Gb					
7	075	6	089	TOV	JJ	X		Sch					
8	4499	5	089	TOV	X	X		Alc		RI			
9	4584	6	089	TOV	X	X		Alc					
10	026	6	089	TOV	JJ	X		Sch					R
11	9669	5	089	TOV	JJ	X		Sch					
12	5381	4	089	TOV	JJ	X		Alc					RI 116
13	046	5	089	TOV	JJ	+		Rod					
14	191	5	089	TOV	TOV	+		Alc					
X	7973	8	089	TOV	JJ	+		Dan					DXT C50
16	9101	5	089	TOV	JJ	X		Alc					
17	8715	3	089	TOV	TOV	X		Alc					
18	7770	5	089	TOV	TOV	+		Dan					
19	3078	5	089	TOV	JJ	X		Dan					
20	11 k297	6	089	TOV	JJ	+		Dan					?
21	3241	6	089	TOV	JJ	+		Alc					
22	3326	4	089	TOV	JJ	X		Dan					
23	171	7	089	TOV	JJ	X		Alc					
24	074	6	090	JJ	X	+		Dan					
25	4760	6	090	JJ	TOV	+		Alc					
X	025	3	090	JJ	TOV	+		Dan				184	
27	047	5	090	TOV	TOV	+		Alc		RI			
28	3171	7	090	JJ	X	X		Alc					

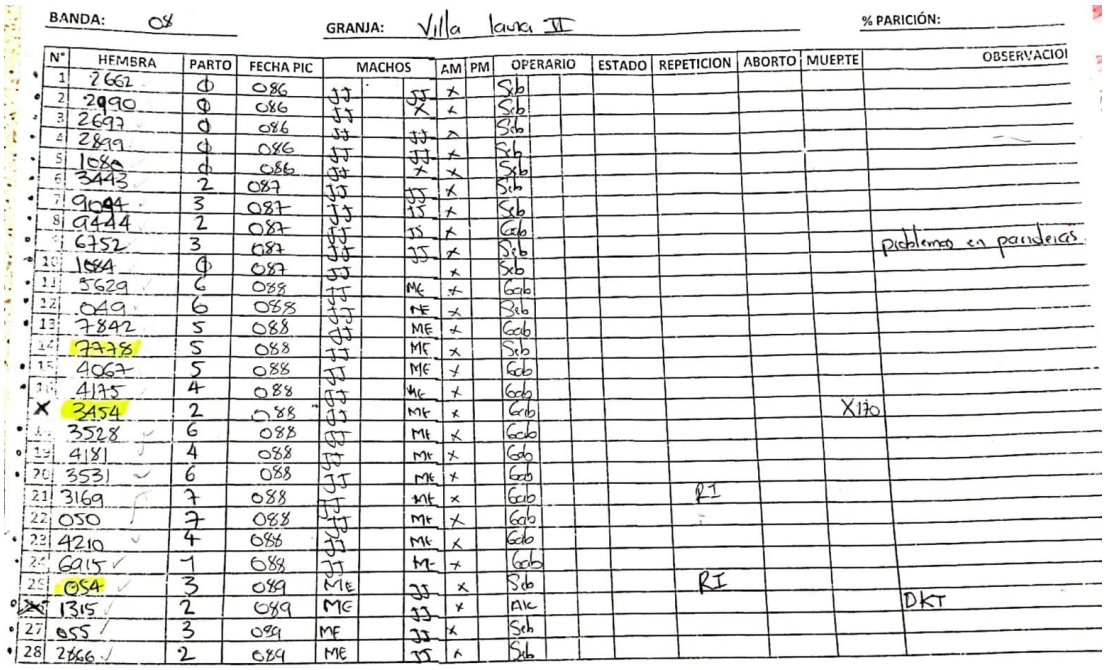
Ilustración 6. Consecutivo servicios módulo 1 página 1. (Elaboración propia).



BANDA: 08 GRANJA: Villa kava I % PARICIÓN:

N°	HEMBRA	PARTO	FECHA PIC	MACHOS		AM	PM	OPERARIO	ESTADO	REPETICION	ABORTO	MUERTE	OBSERV.
29	659	4	090	JJ	TOV	X		Alc					
30	3401	4	090	JJ	TOV	X		Dan					
31	8729	4	090	JJ	TOV	X		Alc					
32	102299	5	090	JJ	TOV	X		Alc		RI			
33	1932	6	090	JJ	TOV	X		Alc					RI
X	9111	8	090	JJ	TOV	X		Alc					
X	9134	8	091	JJ	COV	X		Alc					
36	3051	6	091	TOV	COV	X		Sch					RI 091
37	7853	6	091	TOV	COV	+		Sch					
38													
39	VE		VII					VII					
40	6804	7	091	JJ	COV	X		Alc					RI
41	6612	7	091	JJ	TOV	X		Alc					
42	2651	0	092	JJ	TOV	X		Sch					
43	2373	2	088	JJ	PTE	X		Sch					
44													
45													
46													
47													
48	1408	7	092	TOV		X		Sch					
49	3055	5	092	TOV	TOV	X		Sch		RI			
50	6692	5	092	TOV		X		Man					
51													
52													
53													

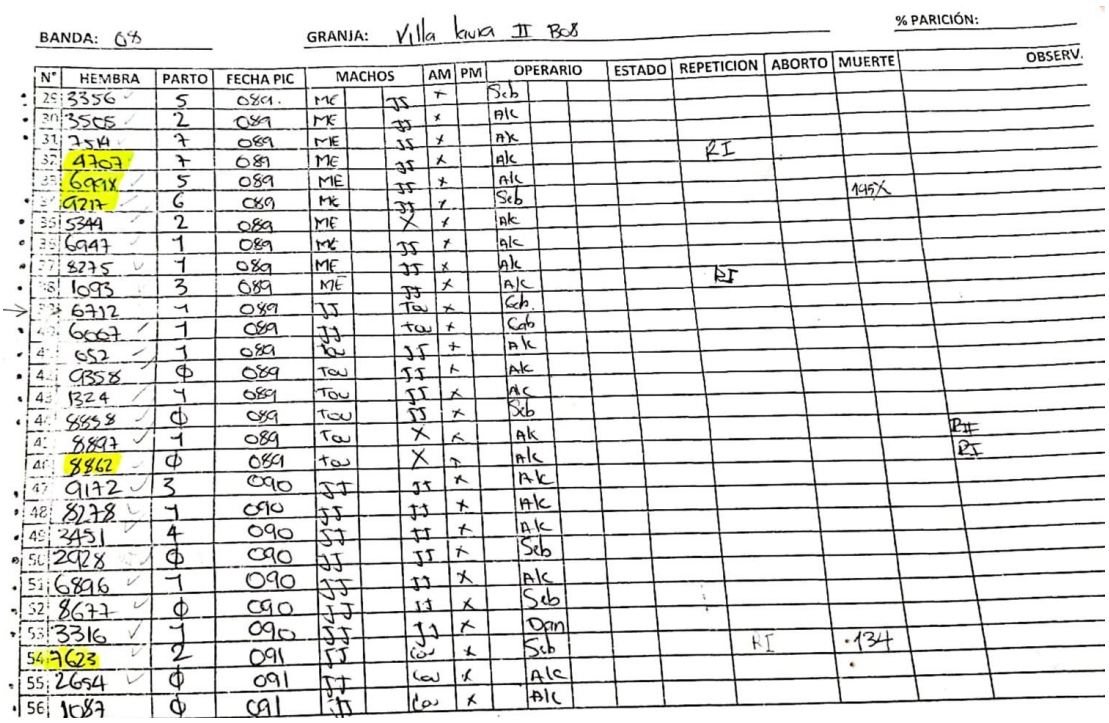
Ilustración 7. Consecutivo servicios módulo 1 página 2. (Elaboración propia).



BANDA: 08 GRANJA: Villa laura II % PARICIÓN:

N°	HEMBRA	PARTO	FECHA PIC	MACHOS	AM	PM	OPERARIO	ESTADO	REPETICION	ABORTO	MUERTE	OBSERVACIO
1	2662	Φ	086	JJ	X		Sob					
2	2990	Φ	086	JJ	X		Sob					
3	2697	Φ	086	JJ	X		Sob					
4	2899	Φ	086	JJ	X		Sob					
5	1080	Φ	086	JJ	X		Sob					
6	3443	2	087	JJ	X		Sob					
7	9099	3	087	JJ	X		Sob					
8	9444	2	087	JJ	X		Sob					
9	6752	3	087	JJ	X		Sob					problemas en parideras
10	1084	Φ	087	JJ	X		Sob					
11	5629	6	088	ME	X		Gob					
12	0419	6	088	ME	X		Sob					
13	7842	5	088	ME	X		Gob					
14	7778	5	088	ME	X		Sob					
15	4067	5	088	ME	X		Gob					
16	4175	4	088	ME	X		Gob					
X	3454	2	088	ME	X		Gob				X170	
18	3528	6	088	ME	X		Gob					
19	4181	4	088	ME	X		Gob					
20	3531	6	088	ME	X		Gob					
21	3169	7	088	ME	X		Gob		RI			
22	0050	7	088	ME	X		Gob					
23	4210	4	088	ME	X		Gob					
24	6215	7	088	ME	X		Gob					
25	0054	3	089	ME	X		Sob		RI			
26	1315	2	089	ME	X		Alc					DKT
27	055	3	089	ME	X		Sob					
28	2866	2	089	ME	X		Sob					

Ilustración 8. Consecutivo servicios módulo 2 página 1. (Elaboración propia).



BANDA: 08 GRANJA: Villa laura II B08 % PARICIÓN:

N°	HEMBRA	PARTO	FECHA PIC	MACHOS	AM	PM	OPERARIO	ESTADO	REPETICION	ABORTO	MUERTE	OBSERV.
29	3356	5	0889	ME	X		Sob					
30	3505	2	089	ME	X		Alc					
31	7514	7	089	ME	X		Alc					
32	4707	7	089	ME	X		Alc		RI			
33	6998	5	089	ME	X		Alc				145X	
34	9217	6	089	ME	X		Sob					
35	5349	2	089	ME	X		Alc					
36	6997	1	089	ME	X		Alc					
37	8275	1	089	ME	X		Alc					
38	1093	3	089	ME	X		Alc		RI			
39	6712	1	089	JJ	X		Gob					
40	6667	1	089	JJ	X		Gob					
41	652	1	089	JJ	X		Alc					
42	08558	Φ	089	JJ	X		Alc					
43	1324	1	089	JJ	X		Alc					
44	8858	Φ	089	JJ	X		Sob					
45	8897	1	089	JJ	X		Alc					RI
46	8862	Φ	089	JJ	X		Alc					RI
47	9172	3	090	JJ	X		Alc					
48	8278	1	090	JJ	X		Alc					
49	3451	4	090	JJ	X		Alc					
50	2078	Φ	090	JJ	X		Sob					
51	6896	1	090	JJ	X		Alc					
52	8677	Φ	090	JJ	X		Sob					
53	3316	1	090	JJ	X		Dpn					
54	7623	2	091	JJ	X		Sob			NI	134	
55	2654	Φ	091	JJ	X		Alc					
56	1087	Φ	091	JJ	X		Alc					

Ilustración 9. Consecutivo servicios módulo 2 página 2. (Elaboración propia).

Para el pesaje de los lechones se empleó una báscula:

Ilustración 10. Báscula. (Alibaba.com, s.f.)

Análisis de datos

Para el análisis de los resultados se utilizó la estadística descriptiva en cada variable mediante medidas de dispersión; además se realizó un análisis bivariado para lo cual se registraron los datos en el programa Epiinfo.exe utilizando las pruebas estadísticas chi-cuadrado (para relacionar las variables cualitativas) y U de Mann-Whitney (para el caso de las variables cuantitativas).

Resultados

Descripción de las variables para el grupo de cerdas sin aplicación de meloxicam

Temperatura

Inmediatamente después del parto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas tendió a estar en 39.1°C ± 0.63°C, es decir, este parámetro varió entre 39.73°C y 38.47°C.

Tabla 1. Medidas de dispersión para la temperatura inmediatamente después del parto.

T° INMEDIATAMENTE DESPUES DEL PARTO	
Mean	39.1969697
Standard Error	0.111079828
Median	39.2
Mode	39
Standard Deviation	0.638105031
Sample Variance	0.40717803
Kurtosis	-0.565617032
Skewness	-0.376746489
Range	2.4
Minimum	37.8
Maximum	40.2
Sum	1293.5
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.226262205

12 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 39°C ± 0.66°C, es decir, la temperatura varió entre 39.66°C y 38.34°C.

Tabla 2. Medidas de dispersión para la temperatura 12 horas postparto.

T° 12 HORAS POST PARTO	
Mean	39
Standard Error	0.115715822
Median	39
Mode	39.7
Standard Deviation	0.66473679
Sample Variance	0.441875
Kurtosis	-0.696078293
Skewness	-0.403636858
Range	2.5
Minimum	37.5
Maximum	40
Sum	1287
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.235705417

24 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 38.7°C ± 0.66°C, es decir, la temperatura varió entre 39.36°C y 38.04°C.

Tabla 3. Medidas de dispersión para la temperatura 24 horas postparto.

T° 24 HORAS POST PARTO	
Mean	38.73333333
Standard Error	0.116015499
Median	39
Mode	39
Standard Deviation	0.666458301
Sample Variance	0.444166667
Kurtosis	0.029368034
Skewness	-0.389903532
Range	3
Minimum	37
Maximum	40
Sum	1278.2
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.236315838

36 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 38.5°C ± 0.59, es decir, que tiende a variar entre 39.09°C y 37.91°C.

Tabla 4. Medidas de dispersión para la temperatura 36 horas postparto.

T° 36 HORAS POST PARTO	
Mean	38.54848485
Standard Error	0.103363987
Median	38.7
Mode	38
Standard Deviation	0.5937809
Sample Variance	0.352575758
Kurtosis	-0.307668933
Skewness	-0.333187826
Range	2.6
Minimum	37
Maximum	39.6
Sum	1272.1
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.210545552

Condición corporal

Semana 2 postparto:

Se observa que, para el grupo sin tratamiento, la condición corporal obtenida a las 2 semanas post parto fue la siguiente:

- El 9.09% de las hembras estaban delgadas.
- El 63.64% de las hembras estaban con una condición corporal ideal.
- El 27.27% de las hembras estaban sobrecondicionadas.

Al destete:

Se observa que, en el grupo sin tratamiento, la condición corporal al momento del destete fue la siguiente:

- El 12.12% de las hembras estaban delgadas.
- El 69.70% de las hembras estaban con una condición corporal ideal.
- El 18.18% de las hembras estaban sobrecondicionadas.

Consumo de alimento

Preparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 1.87 kg ± 0.30 kg, indicando que dicho consumo podía variar aumentándose a los 2.17 kg o encontrándose por debajo, con un valor de 1.57 kg.

Tabla 5. Medidas de dispersión para el consumo de alimento preparto.

CONSUMO DE ALIMENTO PRE-PARTO KG	
Mean	1.878787879
Standard Error	0.053434606
Median	2
Mode	2
Standard Deviation	0.306958442
Sample Variance	0.094223485
Kurtosis	4.495284332
Skewness	-2.409397891
Range	1
Minimum	1
Maximum	2
Sum	62
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.108842731

Día 1 postparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 3.25 kg ± 0.61 kg, es decir que, dicho consumo podía variar aumentándose a los 3.55 kg o encontrándose por debajo con un valor de 2.95 kg.

Tabla 6. Medidas de dispersión para el consumo de alimento día 1 postparto.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 1 POST PARTO	
Mean	3.257575758
Standard Error	0.106869212
Median	3
Mode	3
Standard Deviation	0.613916883
Sample Variance	0.376893939
Kurtosis	-0.396753422
Skewness	-0.360650558
Range	2
Minimum	2
Maximum	4
Sum	107.5
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.217685461

Día 2 postparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 3.56 kg ± 0.54 kg, es decir que, dicho consumo podía variar aumentándose a los 4.1 kg o encontrándose por debajo con un valor de 3.02 kg.

Tabla 7. Medidas de dispersión para el consumo de alimento día 2 postparto.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 2 POST PARTO	
Mean	3.560606061
Standard Error	0.094241328
Median	4
Mode	4
Standard Deviation	0.541375213
Sample Variance	0.293087121
Kurtosis	0.071523206
Skewness	-0.88319248
Range	2
Minimum	2
Maximum	4
Sum	117.5
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.191963303

Número de lechones destetados:

Para esta variable se tuvo un promedio de 12.03 lechones destetados ± 0.91, esto quiere decir que hubo tendencia a que las hembras destetaran camadas que podían variar entre 12.94 y 11.12 lechones.

Tabla 8. Medidas de dispersión para el número de lechones destetados.

# DE LECHONES DESTETADOS	
Mean	12.03030303
Standard Error	0.159810781
Median	12
Mode	12
Standard Deviation	0.918043044
Sample Variance	0.84280303
Kurtosis	3.979454533
Skewness	-0.836359941
Range	5
Minimum	9
Maximum	14
Sum	397
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.325523909

Peso de la camada al destete:

Para esta variable se obtuvo un peso promedio de 64.84 kg ± 11.68 kg, indicando que los lechones podían tener un peso por encima de dicho promedio, correspondiendo este a 76.52 kg, o por el contrario podían estar por debajo de la media con un valor de 53.16 kg.

Tabla 9. Medidas de dispersión para el peso de la camada al destete.

PESO DE LA CAMADA AL DESTETE	
Mean	64.84848485
Standard Error	2.033861648
Median	67
Mode	74
Standard Deviation	11.68364565
Sample Variance	136.5075758
Kurtosis	1.786596813
Skewness	-1.35356937
Range	47
Minimum	32
Maximum	79
Sum	2140
Count	33
Confidence Level(95,0%)	4.142840608

Intervalo destete celo (IDC):

En esta variable se obtuvo un promedio de 4.16 días ± 1.15 días, esto quiere decir que el IDC tendió a variar entre 5.31 días y 3.01 días.

Tabla 10. Medidas de dispersión para el intervalo destete celo.

IDC	
Mean	4.161290323
Standard Error	0.207891484
Median	4
Mode	4
Standard Deviation	1.157490797
Sample Variance	1.339784946
Kurtosis	1.846946816
Skewness	-0.472829829
Range	6
Minimum	1
Maximum	7
Sum	129
Count	31
Confidence Level(95,0%)	0.424571052

Número de partos:

El promedio para esta variable es de 5.72 partos ± 1.30 partos, indicando que había hembras con número de partos superior al promedio correspondiendo este a 7.02 partos, mientras que hubo hembras con 4.42 partos, siendo este un valor inferior a la media.

Tabla 11. Medidas de dispersión para el número de partos.

# DE PARTOS	
Mean	5.727272727
Standard Error	0.227272727
Median	6
Mode	5
Standard Deviation	1.30558242
Sample Variance	1.704545455
Kurtosis	-0.527772903
Skewness	0.183826005
Range	5
Minimum	3
Maximum	8
Sum	189
Count	33
Confidence Level(95,0%)	0.462939396

Descripción de las variables para el grupo de grupo de cerdas con aplicación de meloxicam

Temperatura

Inmediatamente después del parto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas tendió a estar en 39.2°C ± 0.57°C, es decir, este parámetro varió entre 39.77°C y 38.63°C.

Tabla 12. Medidas de dispersión para la temperatura inmediatamente después del parto.

T° INMEDIATAMENTE DESPUES DEL PARTO	
Mean	39,26585366
Standard Error	0,090567974
Median	39,1
Mode	39,1
Standard Deviation	0,579917993
Sample Variance	0,336304878
Kurtosis	-0,88898056
Skewness	0,314213704
Range	2,1
Minimum	38,3
Maximum	40,4
Sum	1609,9
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0,183044704

12 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 38.8°C ± 0.48°C, es decir, la temperatura varió entre 39.28°C y 38.32°C.

Tabla 13. Medidas de dispersión para la temperatura 12 horas postparto.

T° 12 HORAS POST PARTO	
Mean	38,87560976
Standard Error	0,075690358
Median	38,8
Mode	38,6
Standard Deviation	0,484654768
Sample Variance	0,234890244
Kurtosis	0,274368222
Skewness	0,09421185
Range	2,3
Minimum	37,6
Maximum	39,9
Sum	1593,9
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0,15297592

24 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 38.6°C ± 0.44°C, es decir, la temperatura varió entre 39.04°C y 38.16°C.

Tabla 14. Medidas de dispersión para la temperatura 24 horas postparto.

T° 24 HORAS POST PARTO	
Mean	38,61463415
Standard Error	0,070066256
Median	38,5
Mode	38,5
Standard Deviation	0,44864294
Sample Variance	0,201280488
Kurtosis	-0,437839541
Skewness	0,29872722
Range	1,8
Minimum	37,8
Maximum	39,6
Sum	1583,2
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0,141609185

36 horas postparto:

En esta variable se observó que la temperatura promedio para dicho grupo de cerdas fue de 38.3°C ± 0.48°C, es decir, la temperatura varió entre 38.78°C y 37.82°C.

Tabla 15. Medidas de dispersión para la temperatura 36 horas postparto.

T° 36 HORAS POST PARTO	
Mean	38,39756098
Standard Error	0,075747318
Median	38,4
Mode	38
Standard Deviation	0,485019487
Sample Variance	0,235243902
Kurtosis	0,803707611
Skewness	-0,320215676
Range	2,4
Minimum	37
Maximum	39,4
Sum	1574,3
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0,15309104

Condición corporal

Semana 2 postparto:

La condición corporal obtenida a las 2 semanas post parto fue la siguiente:

- El 26.83% de las hembras estaban delgadas.
- El 63.41% de las hembras estaban con una condición corporal ideal.
- El 9.76% de las hembras estaban sobrecondicionadas.

Al destete:

La condición corporal obtenida al momento del destete fue la siguiente:

- El 31.71% de las hembras estaban delgadas.
- El 65.85% de las hembras estaban con una condición corporal ideal.
- El 2.44% de las hembras estaban sobrecondicionadas.

Consumo de alimento

Preparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 1.75 kg ± 0.40 kg, indicando que dicho consumo podía variar aumentándose a los 2.15 kg o encontrándose por debajo con un valor de 1.35 kg.

Tabla 16. Medidas de dispersión para el consumo de alimento preparto.

CONSUMO DE ALIMENTO PREPARTO	
Mean	1.756097561
Standard Error	0.063250256
Median	2
Mode	2
Standard Deviation	0.404999247
Sample Variance	0.16402439
Kurtosis	-0.286490357
Skewness	-1.228215531
Range	1
Minimum	1
Maximum	2
Sum	72
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0.127833536

Día 1 Postparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 3.58 kg ± 0.52 kg, es decir que, dicho consumo podía variar, aumentándose a los 4.1 kg o encontrándose por debajo con un valor de 3.06 kg.

Tabla 17. Medidas de dispersión para el consumo de alimento al día 1 postparto.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 1 POSTPARTO	
Mean	3.585365854
Standard Error	0.081716417
Median	4
Mode	4
Standard Deviation	0.523240373
Sample Variance	0.273780488
Kurtosis	0.064346244
Skewness	-0.909089702
Range	2
Minimum	2
Maximum	4
Sum	147
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0.16515504

Día 2 Postparto:

En esta variable se observó que el consumo promedio fue de 3.56 kg ± 0.48 kg, es decir que, dicho consumo podía variar aumentándose a los 4.04 kg o encontrándose por debajo con un valor de 3.08 kg.

Tabla 18. Medidas de dispersión para el consumo de alimento al día 2 postparto.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 2 POSTPARTO	
Mean	3.56097561
Standard Error	0.076499486
Median	4
Mode	4
Standard Deviation	0.489835712
Sample Variance	0.239939024
Kurtosis	-1.506271013
Skewness	-0.422627183
Range	1.5
Minimum	2.5
Maximum	4
Sum	146
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0.154611228

Número de lechones destetados:

Para esta variable se tuvo un promedio de 12.53 lechones destetados ± 0.89, esto quiere decir que hubo tendencia a que las hembras destetaran camadas que podían variar entre 13.42 y 11.64 lechones.

Tabla 19. Medidas de dispersión para el número de lechones destetados.

# DE LECHONES DESTETADOS	
Mean	12.53658537
Standard Error	0.140111284
Median	13
Mode	13
Standard Deviation	0.897149959
Sample Variance	0.804878049
Kurtosis	1.680862359
Skewness	-1.09775236
Range	4
Minimum	10
Maximum	14
Sum	514
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0.283175468

Peso de la camada al destete:

Para esta variable se obtuvo un peso promedio de 71 kg ± 12.41 kg, indicando que los lechones podían tener un peso por encima de dicho promedio correspondiendo este a 83.41 kg, o por el contrario podían estar por debajo de la media con un valor de 58.59 kg.

Tabla 20. Medidas de dispersión para el peso de la camada al destete.

PESO DE LA CAMADA AL DESTETE	
Mean	71
Standard Error	1.939323493
Median	72
Mode	78
Standard Deviation	12.41772926
Sample Variance	154.2
Kurtosis	0.403908917
Skewness	-0.129624972
Range	59
Minimum	43
Maximum	102
Sum	2911
Count	41
Confidence Level(95,0%)	3.919518985

Intervalo destete celo (IDC):

En esta variable se obtuvo un promedio de 3.48 días ± 0.76 días, esto quiere decir que el IDC tendió a variar entre 4.24 días y 2.72 días.

Tabla 21. Medidas de dispersión para el intervalo destete celo.

IDC días	
Mean	3.486486486
Standard Error	0.126286899
Median	3
Mode	3
Standard Deviation	0.768173216
Sample Variance	0.59009009
Kurtosis	-0.220091188
Skewness	0.047699166
Range	3
Minimum	2
Maximum	5
Sum	129
Count	37
Confidence Level(95,0%)	0.256121702

Número de partos:

El promedio para esta variable es de 3.02 partos ± 2.12 partos, indicando que había hembras con número de partos superior al promedio correspondiendo este a 5.14 partos, mientras que hubo hembras con 0.9 partos siendo este un valor muy inferior a la media.

Tabla 22. Medidas de dispersión para el número de partos.

# DE PARTOS	
Mean	3.024390244
Standard Error	0.332191182
Median	2
Mode	1
Standard Deviation	2.12706141
Sample Variance	4.524390244
Kurtosis	-0.87380812
Skewness	0.720316959
Range	6
Minimum	1
Maximum	7
Sum	124
Count	41
Confidence Level(95,0%)	0.671383423

Análisis bivariado

Temperatura:

Para el análisis de la temperatura inmediatamente después del parto, 12, 24 y 36 horas postparto se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 23. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal inmediatamente después del parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1 (antes de la aplicación del meloxicam).

T° INMEDIATAMENTE DESPUES DEL PARTO

T° INMEDIATAMENTE DESPUES DEL PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	1293,5	39,197	0,4072	0,6381	37,8	38,7	39,2	39,7	40,2	39
1	39	1532	39,2821	0,3473	0,5893	38,3	38,8	39,2	39,7	40,4	38,9

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	0,1231
Degrees of freedom	1
P Value	0,7257

Interpretación:

En las hembras que no iban a ser tratadas se obtuvo una temperatura de 39.1°C, mientras que en aquellas que sí serian tratadas, la temperatura fue de 39.2°C, arrojando un valor P de 0.7257, el cual indica que no fue una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 24. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 12 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

T° 12 HORAS POST PARTO

T° 12 HORAS POST PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	1287	39	0,4419	0,6647	37,5	38,5	39	39,6	40	39,7
1	41	1593,9	38,8756	0,2349	0,4847	37,6	38,6	38,8	39,2	39,9	38,6

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	1,26
Degrees of freedom	1
P Value	0,2617

Interpretación:

En las hembras que no fueron tratadas, a las 12 horas post parto, se obtuvo una temperatura de 39°C mientras que en aquellas que sí fueron tratadas la temperatura fue de 38.8°C, arrojando un valor p de 0.2617, el cual indica que no fue una diferencia estadísticamente significativa; esto podría indicar que el meloxicam no tuvo un efecto relevante sobre la temperatura a las 12 horas post parto porque tendió a estar en 39°C y 38.8°C para el grupo no tratado y el tratado respectivamente, siendo estas muy cercanas.

Tabla 25. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 24 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

T° 24 HORAS POST PARTO

T° 24 HORAS POST PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	1278,2	38,7333	0,4442	0,6665	37	38,1	39	39,1	40	39
1	41	1583,2	38,6146	0,2013	0,4486	37,8	38,3	38,5	38,9	39,6	38,5

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	1,3252
Degrees of freedom	1
P Value	0,2497

Interpretación:

Las hembras que no fueron tratadas tuvieron una temperatura levemente superior (39°C) en comparación con aquellas tratadas (38.5°C), pero esa diferencia no fue estadísticamente significativa porque el valor p fue de 0.2497 estando por encima de 0.05; esto permite concluir que a las 24 horas post parto el meloxicam no tuvo un efecto relevante.

Tabla 26. Prueba estadística de U de Mann Whitney para la temperatura corporal 36 horas post parto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

T° 36 HORAS POST PARTO

T° 36 HORAS POST PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	1272,1	38,5485	0,3526	0,5938	37	38	38,7	39	39,6	38
1	39	1496,5	38,3718	0,2337	0,4834	37	38	38,4	38,7	39,4	38

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	1,823
Degrees of freedom	1
P Value	0,177

Interpretación:

Las hembras que no fueron tratadas tuvieron una temperatura levemente superior (38.7°C) en comparación con las cerdas tratadas (38.4°C), pero esa diferencia no fue estadísticamente significativa porque el valor p fue de 0.177, estando por encima de 0.05; esto permite concluir que a las 36 horas post parto el meloxicam no tuvo un efecto tan relevante a pesar de encontrarse la temperatura con 3° menos en el grupo tratado.

De acuerdo a los valores obtenidos para la temperatura, se concluye que no se encontró relevancia significativa con la aplicación del meloxicam, ya que no se hallaron diferencias representativas en ninguno de los momentos en los que se tomó la temperatura, que pudieran apoyar o descartar el uso de dicho medicamento.

Condición corporal:

Para el análisis de la condición corporal a las 2 semanas luego del parto y al destete se realizó la prueba de chi-cuadrado y se encontró lo siguiente:

Tabla 27. Prueba estadística de chi-cuadrado para la condición corporal 2 semanas postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

C#C CERDA SEMANA 2 POST PARTO

Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	**Delgada**	**Ideal**	**Sobrecondicionada**	**TOTAL**
	3	21	9	**33**
	9.09%	63.64%	27.27%	**100.00%**
0	21.43%	44.68%	69.23%	**44.59%**
	11	26	4	**41**
	26.83%	63.41%	9.76%	**100.00%**
1	78.57%	55.32%	30.77%	**55.41%**
	14	**47**	**13**	**74**
	18.92%	**63.51%**	**17.57%**	**100.00%**
TOTAL	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

Chi-square	**df**	**Probability**
6.2344	2	0.0443
Fisher's Exact		0.0506

Interpretación:

Los análisis realizados anteriormente sobre la condición corporal junto con la tabla, nos indica que dicho parámetro no tiene gran variación entre ambos grupos de hembras, ya que el valor p es mayor a 0.05, y la mayoría tiene una condición corporal ideal. Aunque existen algunas diferencias que se deben tener en cuenta clínicamente, como por ejemplo que a las 2 semanas hubo más hembras que tuvieron una tendencia a estar sobrecondicionadas sin tratamiento que con tratamiento, y al mismo tiempo hay más cantidad de hembras delgadas en el grupo tratado que en aquel que no fue tratado. De acuerdo a esto se concluye que el meloxicam no ejerce un efecto significativo o relevante sobre la condición corporal de las cerdas en la segunda semana post parto.

Tabla 28. Prueba estadística de chi-cuadrado para la condición corporal al destete entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

	C#C CERDA AL DESTETE			
Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	**Delgada**	**Ideal**	**Sobrecondicionada**	**TOTAL**
	4	23	6	**33**
	12.12%	69.70%	18.18%	**100.00%**
0	23.53%	46.00%	85.71%	**44.59%**
	13	27	1	**41**
	31.71%	65.85%	2.44%	**100.00%**
1	76.47%	54.00%	14.29%	**55.41%**
	17	**50**	**7**	**74**
	22.97%	**67.57%**	**9.46%**	**100.00%**
TOTAL	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

Chi-square	**df**	**Probability**
7.8834	2	0.0194
Fisher's Exact		0.0171

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 28 y a la descripción de la variable (condición corporal) nos indica que sí hay una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de hembras, ya que el valor p es inferior a 0.05, y aunque al comparar ambos grupos se observa que tienen en su mayoría una condición corporal ideal, tiende a ser más significativo el valor arrojado por el grupo no tratado (69.70%) con respecto al valor obtenido en las hembras tratadas (65.85%).

También se evidencia que en el tratamiento 1 fue mayor el número de hembras delgadas con respecto al tratamiento 0, mientras que en el tratamiento 1 fueron menos las hembras sobrecondicionadas con respecto a las del tratamiento 0.

Todo esto permite afirmar que, con o sin la aplicación de meloxicam la condición corporal será ideal, indicando que el medicamento no genera un efecto lo suficientemente significativo en el grupo tratado al momento del destete, ya que obtuvo un menor porcentaje de hembras en condición ideal con respecto al grupo no tratado.

Consumo de alimento:

Para el análisis del consumo de alimento al día 1 y 2 postparto se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 29. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el consumo de alimento al día 1 postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 1 POST PARTO

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 1 POST PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	107,5	3,2576	0,3769	0,6139	2	3	3	4	4	3
1	41	147	3,5854	0,2738	0,5232	2	3	4	4	4	4

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	5,6658
Degrees of freedom	1
P Value	0,0173

Interpretación:

Las hembras que no fueron tratadas consumieron 3 kg de alimento, mientras que aquellas que sí fueron tratadas consumieron 4 kg de alimento, es decir, hubo una diferencia de 1 kg, siendo esto estadísticamente significativo ya que el valor p fue de 0.0173 estando por debajo de 0.05; esto podría indicar que, aunque no es una diferencia muy elevada, el meloxicam si tuvo un efecto positivo en el consumo de alimento.

Tabla 30. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el consumo de alimento al día 2 postparto entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 2 POST PARTO

CONSUMO DE ALIMENTO DIA 2 POST PARTO * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	117,5	3,5606	0,2931	0,5414	2	3	4	4	4	4
1	41	146	3,561	0,2399	0,4898	2,5	3	4	4	4	4

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	0,0246
Degrees of freedom	1
P Value	0,8755

Interpretación:

Se observa que, tanto las hembras que no fueron tratadas como aquellas que sí, tuvieron el mismo consumo de 4 kg; estadísticamente no es significativo ya que el valor p fue de 0.8755 siendo mayor a 0.05. Se puede decir que el meloxicam no generó un aumento relevante sobre el consumo a los 2 días postparto en el grupo de hembras tratadas con respecto a las no tratadas.

Número de lechones destetados:

Para el análisis de la cantidad de lechones destetados se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 31. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el número de lechones destetados entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

DE LECHONES DESTETADOS

# DE LECHONES DESTETADOS * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	**Obs**	**Total**	**Mean**	**Var**	**Std Dev**	**Min**	**25%**	**Median**	**75%**	**Max**	**Mode**
0	33	397	12,0303	0,8428	0,918	9	12	12	12	14	12

1	41	514	12,5366	0,8049	0,8971	10	12	13	13	14	13

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	8,8655
Degrees of freedom	1
P Value	0,0029

Interpretación:

Se observa que el valor p fue de 0.0029 siendo menor a 0.05, esto indica que el resultado es estadísticamente significativo ya que el grupo de cerdas tratadas logró destetar 1 lechón más en comparación con el grupo no tratado, lo que sería algo positivo para el productor desde el punto de vista económico.

Peso de la camada al destete:

Para el análisis del peso de la camada al destete se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 32. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el peso de la camada al destete entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

PESO DE LA CAMADA AL DESTETE * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	**Obs**	**Total**	**Mean**	**Var**	**Std Dev**	**Min**	**25%**	**Median**	**75%**	**Max**	**Mode**
0	33	2140	64,8485	136,5076	11,6836	32	61	67	74	79	74
1	41	2911	71	154,2	12,4177	43	64	72	78	102	78

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	3,8812
Degrees of freedom	1
P Value	0,0488

Interpretación:

Se puede observar que sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ya que el valor p fue de 0.0488, estando por debajo de 0.05; por lo tanto, los resultados indican que en el grupo de hembras sin tratamiento el peso fue de 67 kg, mientras que aquellas que sí recibieron el meloxicam tuvieron camadas con un peso de 72 kg. Esto quiere decir que el medicamento logró ejercer un efecto positivo en la ganancia de peso de los lechones, quizá de manera indirecta a través de la mejoría del dolor en las cerdas, debido a la analgesia que proporciona el meloxicam.

Intervalo destete celo (IDC):

Para el análisis del IDC se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 33. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el IDC entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

IDC

IDC * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	31	129	4,1613	1,3398	1,1575	1	4	4	5	7	4
1	37	129	3,4865	0,5901	0,7682	2	3	3	4	5	3

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	10,0199
Degrees of freedom	1
P Value	0,0015

Interpretación:

Se observa que el valor p fue de 0.0015 siendo este inferior a 0.05, lo cual indica que hay una diferencia estadísticamente significativa para el IDC de ambos grupos, teniendo entonces un menor intervalo (1 día menos) en el caso de las hembras tratadas con meloxicam entrando en celo a los 3 días post destete.

Número de partos:

Para el análisis del número de partos se realizó la prueba de U de Mann Whitney y se encontró lo siguiente:

Tabla 34. Prueba estadística de U de Mann Whitney para el número de partos entre tratamiento 0 vs tratamiento 1.

DE PARTOS

# DE PARTOS * Tratamiento 0= Sin tratamiento _1 = tratamiento	Obs	Total	Mean	Var	Std Dev	Min	25%	Median	75%	Max	Mode
0	33	189	5,7273	1,7045	1,3056	3	5	6	7	8	5
1	41	124	3,0244	4,5244	2,1271	1	1	2	5	7	1

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H	24,6393
Degrees of freedom	1
P Value	0

Interpretación:

Se observa que el resultado es estadísticamente significativo ya que el valor p fue de 0, debido a que en el grupo no tratado las hembras tendieron a tener un mayor número de partos con respecto a las hembras tratadas.

Discusión

A pesar de que no han sido muchos los estudios donde se evalúen los mismos parámetros del presente trabajo, todos concuerdan con que una adecuada recuperación de las hembras luego del parto puede tener efectos positivos sobre el bienestar, supervivencia y ganancia de peso de los lechones, pero que aun así se requieren estudios adicionales sobre el uso del meloxicam en cerdas postparto.

Durante el desarrollo del estudio no se hallaron resultados muy significativos, pero se encontró que sí coinciden con otras investigaciones realizadas por algunos autores.

En cuanto a los resultados obtenidos para la temperatura a las 12 horas fueron de 39°C y 38.8°C en el grupo control y en el grupo tratado respectivamente; a las 24 horas la temperatura se encontró en 39°C y 38.5°C en el grupo control y en el grupo tratado respectivamente; a las 36 horas la temperatura se encontró en 38.7°C y 38.4°C en el grupo control y en el grupo tratado respectivamente. A pesar de que las diferencias entre ambos grupos fueron muy leves y quizá no las que se esperaban, fue una situación que ha sido reportada en otros estudios tales como el de (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) y (Tenbergen, Friendship, Cassar, Amezcua, & Haley, 2014), en donde las temperaturas de las hembras con tratamiento fueron muy cercanas a las del grupo control. (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) explican que los resultados obtenidos pueden deberse a que el meloxicam se administró después del parto cuando el proceso inflamatorio ya estaba establecido, siendo esta la causa de que se redujeran los efectos del medicamento, mientras que (Tenbergen, Friendship, Cassar, Amezcua, &

Haley, 2014) concluyeron que el meloxicam no ejerció efectos significativos sobre la temperatura, atribuyéndole esto al hecho de que el tamaño de la muestra fue pequeño para determinar una diferencia.

(King et al., 1972, como se citó en Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) dice que la temperatura corporal que se mantiene aumentada durante los primeros dias despues del parto se podría relacionar con la fisiología normal, y esto puede darle un poco de validez a los resultados obtenidos en el presente trabajo ya que las diferencias entre las temperaturas de las hembras con y sin aplicación de meloxicam, no fueron muy relevantes, además (Österlundh et al., 2002, como se citó en Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) afirma que en varios estudios se ha dicho que la temperatura normal durante el período postparto está por debajo de 39.5°C, por lo tanto se podría decir que de las temperaturas obtenidas a las 36 horas postparto en el grupo sin tratamiento, todas (excepto una hembra) se considerarian normales porque fueron menores o iguales a 39.5°C; mientras que en el grupo de hembras tratadas, todas tuvieron temperaturas inferiores a 39.5°C indicando que no estaban presentando fiebre.

En cuanto a la condición corporal, no hay estudios donde evalúen los efectos del meloxicam sobre dicho parámetro, pero de acuerdo a los resultados reportados en el presente trabajo, en la segunda semana postparto había más hembras con condición corporal delgada e ideal en el grupo tratado con respecto al no tratado y había más hembras sobrecondicionadas en el grupo no tratado que en el tratado. Al momento del destete fueron más la cantidad de hembras en condición corporal ideal dentro del grupo no tratado, aunque se observaron más hembras delgadas en este mismo grupo con respecto a las cerdas no tratadas. Es importante recalcar que aquellas hembras delgadas

al momento del destete en el grupo tratado su IDC fue muy similar comparándolas con aquellas que estaban en condición ideal o sobrecondicionadas (entre 2 a 5 días), esto no concuerda con lo que indica la literatura acerca de las hembras delgadas donde se menciona que ellas al momento del destete reaccionan retrasando el IDC observándose de manera más marcada en el caso de las primerizas, ya que en este ensayo las primerizas tuvieron un IDC muy similar a las demás hembras encontrándose dentro del rango ideal (Whittemore, 1996, como se citó en Trolliet, 2005). En el grupo de las hembras no tratadas se observó que las delgadas tardaron 4 días para entrar en celo y no había ninguna primeriza; en general según lo arrojado en la prueba utilizada para evaluar este parámetro, se encontró más aumentado el IDC en las hembras no tratadas, lo que disminuye la posibilidad de tener más cantidad de partos por hembra en su vida productiva e implica mayor gasto en alimentación durante los días no productivos.

Se debe tener en cuenta que uno de los objetivos durante la lactancia es que al momento del destete la hembra se encuentre en una buena condición corporal, para que de esta manera se puedan aprovechar al máximo sus capacidades reproductivas, y esto se logra obteniendo un IDC de la menor cantidad de días posibles mediante el adecuado manejo de la alimentación tanto durante la gestación como en la lactancia.

En cuanto al consumo de alimento (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) reportaron en su estudio que el meloxicam no tuvo ningún efecto significativo sobre dicho parámetro al comparar el grupo de hembras tratadas con el grupo control, esto no coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo ya que en el día 1 postparto las cerdas no tratadas disminuyeron 1 kg en su consumo en comparación con aquellas que sí fueron tratadas; por otro lado en el día 2 postparto ambos grupos tuvieron el mismo

consumo de alimento siendo esto no significativo, por lo tanto coincide con lo reportado por (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) donde tampoco se hallaron diferencias.

En otra investigación realizada por (Tenbergen, Friendship, Cassar, Amezcua, & Haley, 2014), se registró el consumo de alimento en 34 cerdas 24 horas después de la aplicación del meloxicam y tampoco encontraron diferencias en la ingesta entre los grupos evaluados, lo cual no coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo en el día 2 postparto ya que se encontró que ambos grupos tuvieron el mismo consumo de 4 kg; (Lewis & Bunter, 2011, como se citó en Tenbergen, Friendship, Cassar, Amezcua, & Haley, 2014) justifican que la ingesta de alimento durante la lactancia puede verse afectada por factores como las prácticas de suministro de alimento, condiciones ambientales y el estado de salud de cada cerda, aunque hay que tener en cuenta que en esta investigación esos aspectos eran iguales para ambos grupos evaluados, por lo tanto esto no intervino en el aumento del consumo de alimento, además tampoco se llevó registro del estado de salud de cada hembra, por lo cual tampoco es posible determinar si esto afectó de alguna manera dicho consumo.

En cuanto al número y peso de los lechones destetados, (Ek-Mex, Noh-Cuxim, & Segura, 2020) realizaron un estudio para determinar el efecto del meloxicam en primerizas sobre el número y el peso de los lechones al destete, en este se encontró que no habían diferencias significativas entre el grupo control y el grupo tratado respecto a estos parámetros, esto no coincide con lo reportado en el presente trabajo ya que sí hubo una diferencia estadísticamente significativa, porque las hembras tratadas destetaron 1 lechón más en comparación con aquellas no tratadas, esto genera una mayor

rentabilidad para el productor ya que se estaría produciendo un lechón extra en cada parto, lo cual representa dos lechones más que se destetarían por hembra al año (tomando como un promedio que se tengan dos partos/hembra/año); por lo tanto si se destetan aproximadamente 13 lechones por camada (siendo esta la cantidad destetada por el grupo de hembras tratadas), se podría decir que una hembra puede estar generándole al productor unos 2.600 kg de carne al año (este valor se obtiene al multiplicar los dos partos por 100 kg en promedio que pesaría un cerdo para la venta y finalmente se multiplica por los 13 lechones destetados), y por ende esto genera mayores ganancias.

En cuanto al peso de la camada para el grupo tratado y para el grupo control fue de 72 kg y 67 kg respectivamente, lo cual es importante para el productor ya que serán lechones que al tener mayor peso cuentan con más probabilidades de finalizar la etapa del precebo porque pueden enfrentar más fácilmente el estrés generado por el destete, la competencia por espacio y alimento, y al mismo tiempo no estarán tan propensos a padecer alguna enfermedad o en caso de llegar a presentarse lograrían recuperarse con mayor facilidad; también es importante para el productor poder destetar lechones más pesados ya que esto influye en el rendimiento a lo largo de la vida del animal, permitiendo que se alcancen todos los objetivos necesarios para lograr sacar un cerdo de buen peso a la venta, lo cual es positivo desde el punto de vista económico. Esto también se contradice con lo reportado por (Mainau, Ruiz, Dalmau, Salleras, & Manteca, 2011) ya que en su estudio no hubo ningun efecto del tratamiento con meloxicam sobre la ganancia de peso diaria promedio desde el nacimiento hasta el destete.

En otros estudios como los realizados por (Mainau, Temple, & Manteca, 2016), (Andreoni, Vischi, & Persico) y (Tenbergen, Friendship, Cassar, Amezcua, & Haley, 2014), se obtuvieron resultados que coinciden con los del presente trabajo ya que tambien se lograron valores mayores en cuanto a la ganancia de peso y al tamaño de la camada al momento del destete en el grupo de hembras tratadas con respecto a las no tratadas.

Es importante tener en cuenta que no es posible atribuir solo al meloxicam la ganancia de peso de los lechones durante la lactancia, ya que en ambas camadas se suministró un suplemento alimenticio a partir de los 8 días de nacidos y concentrado (preiniciador fase 1) durante la última semana antes de ser destetados, esto podría alterar los resultados ya que puede haber contribuido de cierta manera para que los lechones ganaran más peso, y al mismo tiempo es difícil determinar si las cantidades suministradas y consumidas eran iguales, ni tampoco se está teniendo en cuenta si hubo algún tipo de enfermedad subclínica en cualquiera de las camadas y por tanto no se realizó tratamiento de ella.

Además, es importante aclarar que en el grupo de hembras tratadas habían cerdas primerizas y multíparas, las cuales destetaron camadas de 72 kg, mientras que en el grupo control todas eran multíparas, las cuales destetaron camadas de 67 kg; esto indica que es posible que no hubiera influencia del número de partos sobre la ganancia de peso de los lechones, esto contradice a lo reportado en la literatura, donde se menciona que las camadas de hembras primerizas tienen un rendimiento de crecimiento reducido con respecto a las de hembras multíparas.

Respecto al IDC, en el presente trabajo se obtuvo que sí hubo una diferencia estadísticamente significativa ya que las hembras del grupo tratado con meloxicam tuvieron un menor IDC en comparación con el grupo control. Actualmente no se encontraron suficientes estudios donde se evalúe el efecto del meloxicam sobre dicho intervalo.

Recomendaciones

- Es importante tener en cuenta que para futuras investigaciones deberían existir unos criterios más claros al momento de seleccionar la población de estudio, ya que esto permitiría determinar si algunos de esos criterios se presentan o no con la misma frecuencia en cerdas que puedan ser plenamente comparadas.

- De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto al consumo de alimento, se recomienda evaluar dicho parámetro a lo largo de toda la lactancia con el fin de lograr resultados más precisos ya que este puede variar durante dicha etapa.

- Debido a que existe la posibilidad de que los resultados arrojados en el peso de las camadas al destete se vieran alterados por otro tipo de factores que no se tuvieron en cuenta para el análisis (adición de suplementos alimenticios, suministro de concentrado, enfermedades en los lechones), se sugiere que en próximos estudios se realice control de estas variables con el objetivo de tener unos resultados más precisos.

- Puede ser posible que algunos de los resultados obtenidos que fueron estadísticamente significativos para ciertas variables, fuesen relaciones fortuitas ya que quedaron varios factores sin ser analizados.

Conclusión

Es posible que el meloxicam tenga efectos positivos sobre las hembras durante el postparto, pero se requiere tener un mayor control sobre todas las variables, ya que pueden estar influidas de alguna manera por muchos otros factores, y así se lograría asegurar mejor la efectividad de dicho medicamento; pero de acuerdo a lo realizado durante este estudio se concluye que el meloxicam podría mejorar el número de lechones destetados y el peso de la camada al destete, y para los demás parámetros no se hallaron resultados significativos, por lo tanto no se puede determinar con mucha certeza si se debería eliminar el medicamento del plan sanitario empleado en las hembras lactantes o no, o probar el uso de otros AINE como el ketoprofeno.

Referencias

Alesandri, D. (2016). *Eficiencia reproductiva del plantel de cerdas de la unidad de producción de cerdos. Efecto de la temperatura sobre el intervalo destete-servicio fecundante.* Montevideo. Obtenido de http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/AlesandriDiegorEPRODUCCIONSERVICIO.pdf

Andreoni, S., Vischi, O., & Persico, F. (s.f.). *Effects of routine administration of meloxicam (Metacam®) in sows after farrowing on piglets performance .* Obtenido de Boehringer Ingelheim: https://fs-1.5mpublishing.com/boehringer/Andreoni_EffectsofroutineadministrationofMeloxicamMETACAMinsowsafter.pdf

Arcila, G. (2020). *Sindrome mastitis metritis agalactia porcina.* Obtenido de Studocu: https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/enfermedades-infecciosas-2/sindrome-mastitis-metritis-agalactia-porcina/7982894

Arisnabarreta, E., & Allende, R. (2017). *Manual de inseminación artificial en porcinos.* Venado tuerto: El Centro agrotécnico regional (CAR). Obtenido de http://www.ciavt.com.ar/uploads/Banner/72/MANUAL-DE-INSEMINACION-ARTIFICIAL-EN-PORCINOS-Arisnabarreta-Allende.pdf

Baltazar, R. (1974). *Aislamiento de gérmenes productores de metritis en cerdas y su sensibilidad antibiótica area irapuato, gto.* Guadalajara. Obtenido de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/Baltazar_Padilla_Ramon.pdf?sequence=1

Alibaba.com. (s.f.). Báscula de pesaje digital y electrónica para animales y animales, 150kg, con plataforma (vet-scale-001). Obtenido de https://spanish.alibaba.com/product-detail/150kg-digital-and-electronic-veterinary-pet-animal-husbandry-livestock-weighing-scale-with-the-platform-vet-scale-001--60652345388.html

Botana, L., Landoni, F., & Jiménez, T. (2002). *Farmacología y terapéutica veterinaria.* Aravaca: Mcgraw-hill/interamericana de españa.

Campabadal, C. (2009). *Guía técnica para alimentación de cerdos.* Obtenido de Engormix: https://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/noticias/guia-tecnica-alimentacion-cerdos-t27352/141-p0.htm

Cerisuelo, A., Sala, R., & Baucells, M. (2007). Nuevos retos en la alimentación y manejo de la cerda gestante (parte ll). *Revista de alimentación y nutrición*. Obtenido de Dipòsit digital de documents de la UAB: https://ddd.uab.cat/record/165772?ln=es

Constanza, C., Viafara, Y., Corrales, J., Mahecha, J., Barrios, C., Guerrero, G., & Cárdenas, W. (2007). *Manual Básico de Porcicultura.* Bogotá: Scripto Ltda.

Córdova, A., Espinosa, R., Guerra, J., Huerta, R., Villa, A., Méndez, M., . . . Iglesias, A. (2020). *Aspectos importantes a tomar en cuenta durante el puerperio o periodo postparto en la cerda*. Obtenido de Bmeditores.mx: https://bmeditores.mx/porcicultura/articulos/aspectos-importantes-puerperio-periodo-postparto-cerda/

Cortez, G. (1990). *Programa de control del síndrome metritis-mastitis-agalactia mediante el uso de una autobacteria en la granja "benito juarez" ubicada en las liebres municipio de penjamo, guanajuato.* Guadalajara. Obtenido de http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3159/Cortez_Alvarado_Gabriel.pdf?sequence=1

Cugno, A. (s.f.). *Importancia de un buen Manejo en la Condición Corporal de la cerda.* Obtenido de Vetifarma: https://elproductorporcino.com/data/andres-cugno.pdf

del Cura, A. (s.f.). *Síndrome de disgalaxia postparto*. Obtenido de Axón veterinaria: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/18/cys_18_disgalaxia_postparto.pdf

Draaijer, E. (2010). *Meloxicam a literature review .* Obtenido de Dopharma: https://irp-cdn.multiscreensite.com/d048e3f1/files/uploaded/PM-Meloxicam%20%C3%94%C3%87%C3%B4%20A%20literature%20review%20%C3%94%C3%87%C3%B4.pdf

Ek-Mex, J., Noh-Cuxim, G., & Segura, J. (2020). Efecto del meloxicam sobre el número y peso de lechones destetados en cerdas primíparas. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú, 31*(3), 1-4. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n3/1609-9117-rivep-31-03-e17196.pdf

Engelen, B., Jehee, N., Van, K., & Draaijer, E. (2009). *Meloxicam a literature review.* Obtenido de Dopharma: https://www.dopharma.com/wp-content/uploads/2017/08/Meloxicam-literature-review-2016-2-update.pdf?__cf_chl_jschl_tk__=pmd_bd0171594a1349ecf44125dfbeb85dc83e5e5678-1628312797-0-gqNtZGzNAmKjcnBszQe6

Erin, C., Tran, H., Bundy, J., Moreno, R., Miller, P., & Burkey, T. (2009). *Effect of Dam P ect of dam parity on Gr arity on growth performance and immunity of formance and immunity of weaned pigs.* University of Nebraska - Lincoln , Lincoln. Obtenido de https://digitalcommons.unl.edu/coopext_swine/233/

Espinoza, C., Carrero, H., & Cataño, G. (2005). *Manual de producción porcícola.* Obtenido de Sena: https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/4270

Falceto, M., Ciudad, M., Anadón, P., & Martínez, N. (s.f.). *Síndrome mma o disgalactia posparto en la cerda.* Obtenido de https://www.avparagon.com/docs/reproduccion/r-041230-7.pdf

Friton, G., Philipp, H., Schneider, T., & Kleemann, R. (2003). Investigation on the clinical efficacy and safety of meloxicam (metacam) in the treatment of non-infectious locomotor disorders in pigs. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 116*, 421-426. Obtenido de https://read.qxmd.com/read/14526472/investigation-on-the-clinical-efficacy-and-safety-of-meloxicam-metacam-in-the-treatment-of-non-infectious-locomotor-disorders-in-pigs

Garcia, L. (2006). *Utilización de melaza en cerdas y su efecto sobre el aparecimiento del celo post-destete, porcentaje de fertilidad y nacidos totales.* Guatemala. Obtenido de http://www.repositorio.usac.edu.gt/4164/1/Tesis%20Med%20Vet%20Luz%20Francisca%20Garc%C3%ADa%20Mollinedo.pdf

Gómez, M., Segura, J., & Rodríguez, J. (1999). Efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una

granja comercial. *Biomédica, 10*(1), 23-28. Obtenido de https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/184

González, F. (2006). *Efecto de algunos factores de variación sobre características productivas y reproductivas de la hembra porcina.* Santiago de Chile. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130861/Efecto-de-algunos-factores-de-variaci%C3%B3n-sobre-caracter%C3%ADsticas-productivas-y-reproductivas-de-la-hembra-porcina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, K. (2018). *El parto de la cerda*. Obtenido de La porcicultura.com: https://laporcicultura.com/reproduccion-porcina/parto-de-la-cerda/

González, M., Trujillo, M., & Salmerón, C. (2019). *Dolor de la cerda durante el parto*. Obtenido de Bmeditores.mx: https://bmeditores.mx/porcicultura/dolor-de-la-cerda-durante-el-parto-1923/?amp#aoh=16282641876244&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&amp_tf=De%20%251%24s

Hansson, M., Lundeheim, N., Nyman, G., & Johansson, G. (2011). Effect of local anaesthesia and/or analgesia on pain responses induced by piglet castration. *Acta veterinaria Scandinavica, 53*(1), 34. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21627797/

Instituto Nacional de Desarrollo Social. (s.f.). *Manual de manejo técnico integral de producción de porcinos.* Obtenido de Indesol: http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animales/Manual%20de%20manejo%20t%C3%A9cnico%20integral%20de%20producci%C3%B3n%20de%20porcinos.pdf

Joachin, E. (2016). *Identificación de agentes bacterianos causantes de mastitis en cerdas.* Guatemala. Obtenido de http://www.repositorio.usac.edu.gt/5384/1/Tesis%20Med%20Vet%20Eduardo%20E%20Joachin%20Orozco.pdf

Kinejara, A., Barreras, A., Soto, J., Sánchez, E., & Herrera, J. (2016). Largo de lactancia (LL) e intervalo destete servicio (IDS) y su relación con la productividad subsecuente de la hembra porcina en un sistema de producción intensivo. *Acta universitaria, 26*(4), 36-43. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v26n4/2007-9621-au-26-04-00036.pdf

Koketsu, Y., Tani, S., & Lida, R. (2017). Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine health management, 3*(1), 1-10. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28405457/

Laboratorios provet s.a. (s.f.). *Meloxic 2%*. Obtenido de Soy del campo: https://www.soydelcampo.com/vademecum/veterinario/MELOXIC-2/producto.php?id=3681

Laborda, L. (2007). *Connotaciones prácticas de la condición corporal sobre el éxito reproductivo. Consejos prácticos.* Obtenido de Anaporc: https://www.archivo-anaporc.com/2007/03/06/connotaciones-pr%C3%A1cticas-de-la-condici%C3%B3n-corporal-sobre-el-%C3%A9xito-reproductivo-consejos-pr%C3%A1cticos/

Lapisa. (2016). *Guía rápida.* Obtenido de Lapisa : http://www.lapisa.com/assets/pdf/Guia_Rapida_SaludAnimal.pdf

López, O. (2013). *Fisiopatología de la termorregulación* . Obtenido de Slideshare: https://es.slideshare.net/ottoniell/fisiopatologia-de-la-fiebre-27599184

Mainau, E. (2010). *Utilización de AINEs en el posparto de la cerda.* Obtenido de Yumpu: https://www.yumpu.com/es/document/read/3862295/utilizacian-de-aines-en-el-postparto-de-la-cerda-solocerdoses

Mainau, E., Ruiz, J., Dalmau, A., Salleras, J., & Manteca, X. (2011). Effects of meloxicam (metacam®) on post-farrowing sow behaviour and piglet performance. *Animal, 6*(3), 494-501. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731111001790#!

Mainau, E., Temple, D., Llonch, P., & Manteca, X. (2018). *Dolor causado por el parto en la cerda*. Obtenido de Fawec: https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/22-ganado-porcino/312-dolor-parto-cerda

Martín, D. (2014). *Estrategias en el manejo reproductivo de la cerda para la mejora de la fertilidad.* León. Obtenido de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3912/tesis_7bb00f.pdf?sequence=1

Martínez, R., & Sánchez, M. (2018). *El Síndrome de retención fetal*. Obtenido de Bmeditores.mx: https://bmeditores.mx/porcicultura/el-sindrome-de-retencion-fetal/

Soy del campo (s.f.). Meloxic 2%. Obtenido de https://www.soydelcampo.com/vademecum/veterinario/MELOXIC-2/producto.php?id=3681

Molina, A., Tritten, G., & Pérez, A. (2013). *Efectos de la prostaglandina f2 alfa o su combinación con oxitocina y su análogo (carbetocina) sobre el comportamiento al parto y puerperio en cerdas.* Montevideo. Obtenido de https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2211/FV-30485.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moncerrat, M. (2016). *Manual de enfermedades de los cerdos.* Toluca. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65780/TESINA-MMFP.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Morales, F. (2004). *Evaluación de la aplicación de prostaglandina f2α en dosis reducida (0.5 ml) vía intravulvar dosis completa (1.0 ml) vía intramuscular en la sincronización de partos en cerdas.* Guatemala. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0951.pdf

Palomo, A. (2008). *Síndrome de disgalaxia postparto (sdpp-psd).* Obtenido de Producción animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/102-disgalaxia_postparto.pdf

Porcinews. (2020). *Cerdas hiperprolíficas II: estrategias para mejorar la supervivencia en camadas grandes*. Obtenido de Porcinews latam: https://porcino.info/cerdas-hiperprolificas-ii-estrategias-para-mejorar-la-supervivencia-en-camadas-grandes/

Porcinews. (2020). *EGD al final de la gestación de las cerdas – ¿Cómo influye en la lactación?* Obtenido de Porcinews: https://porcino.info/egd-final-gestacion-cerdas-como-influye-lactacion/

Rivas, F., Matiller, V., Gonzalez, M., & Vicentin, E. (2018). *Efecto de la época y número de partos sobre el intervalo destete-celo en hembras multíparas del Oeste*

chaqueño. Esperanza. Obtenido de https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/PA_RIVAS_EFECTO.pdf

Santa María, A., & Erices, J. (1992). *Utilización de hormonas en la reproducción y parto de la cerda*. Obtenido de Monografías de medicina veterinaria: https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_seccion/0,1419,SCID%253D13868%2526ISID%253D398,00.html

Tecnomedica. (s.f.). *Termómetro digital p-rigida gmd*. Obtenido de Tecnomedica: https://www.tecnomedica.com.co/producto/termometro-digital-de-punta-rigida/

Tenbergen, R., Friendship, R., Cassar, G., Amezcua, M., & Haley, D. (2014). Investigation of the use of meloxicam post farrowing for improving sow performance and reducing pain. *Journal of swine health and production, 22*(1), 10-15. Obtenido de https://www.aasv.org/shap/issues/v22n1/v22n1p10.pdf

Torrentes, R., Torrez, K., Vanegas, D., López, J., & Guevara, L. (2013). *Manual de inseminación artificial porcina.* Obtenido de Cenida: https://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf

Torres, D. (2018). *Practica social empresarial y solidaria en la graja el picure de la universidad cooperativa de colombia sede arauca-arauca.* Arauca. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8941/1/2018_practica_social_empresarial.pdf

Trolliet, J. (2005). *Productividad númerica de la cerda factores y componentes que la afectan.* Obtenido de Producción porcina: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/09-productividad_numerica_cerda.pdf

Universidad Nacional del Nordeste. (2012). *Gestación.* Obtenido de https://ppryc.files.wordpress.com/2012/06/gestacion-y-parto.pdf

Vargas, J. (2013). *Implementación de cambios en el manejo de la alimentación en cerdas gestantes y lactantes para el mejoramiento de parámetros en la granja santa maría.* Caldas. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1112/1/Implementacion_cambios_manejo_alimentacion_cerdas_gestantes_granja_Santa_Maria.pdf

Zöls, S., Ritzmann, M., & Heinritzi, K. (2006). *Effect of analgesics on the castration of male piglets*. Obtenido de Pubmed: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16729464/