TRABAJO DE GRADO
Opción Práctica y Pasantía.

Propuesta de protocolo de sincronización de partos en cerdas para incrementar nacimientos nocturnos

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria
Especialización en Sanidad y Producción Porcina

Sandra Yurley Cataño Graciano
Santiago Palacio Vieira

Pasantía.

2026

Tabla de Contenido

Resumen 4
Palabras clave 5
Problemática abordada en la práctica o pasantía 6
Objetivos 8
Objetivo general 8
Objetivos específicos 8
Metodología 9
Misión de Porcivac La Esmeralda 9
Visión de Porcivac La Esmeralda 9
Pregunta de Investigación 9
Relación con los Objetivos 9
Hipótesis 10
Enfoque Metodológico 10
Fase 1: Caracterización de la situación actual 10
Fase 2: revisión de literatura 11
Fase 3: diseño del protocolo de sincronización 12
Consideraciones éticas 13
Resultados 14
Resultado 1 Protocolo propuesto y sustento técnico 14
Evidencia científica sobre inducción y manejo del parto 14
Ruta de selección documental 16
Matriz de fuentes seleccionadas 17
Síntesis de la evidencia seleccionada 20
Diseño de protocolo de sincronización de partos basado en evidencia científica 20
Protocolo de sincronización de partos granja Porcivac La Esmeralda 21
Viabilidad y barreras para la implementación 24
Resultado 2 Validación preliminar y resultados productivos 25
Caracterización de los partos diurnos y nocturnos 25
Conclusiones 29
Referencias 30

Lista de tablas

Tabla 1. Ruta de selección documental..... 17
Tabla 2. Matriz de fuentes bibliográficas 18

Resumen

Existen importantes desafíos en la producción porcina moderna, en especial cuando se enfrenta el periodo periparto debido al incremento en el tamaño de las camadas, lo que ha favorecido una mayor incidencia de partos prolongados, mortinatos y mortalidad neonatal; a esta situación se suma el estrés térmico, el cual afecta el bienestar de las cerdas, incrementa la duración del parto y dificulta la atención oportuna de los nacimientos por parte del personal de maternidad; en la granja Porcivac La Esmeralda se identificó que gran parte de los partos ocurre durante las horas de mayor temperatura ambiental, lo que motivó el desarrollo de una propuesta para modificar el horario de sincronización del parto con el fin de concentrar una mayor proporción de nacimientos durante la noche.

El objetivo fue proponer un protocolo de sincronización de partos sustentado en evidencia científica y en los registros de la granja; la pasantía adoptó un enfoque descriptivo con revisión documental y análisis cuantitativo de indicadores productivos; se desarrollaron tres fases; caracterización de los registros, revisión de literatura y diseño del protocolo; el seguimiento de once bandas permitió una valoración preliminar de su aplicación en condiciones de campo.

Los registros pudieron demostrar que los partos nocturnos presentaron un comportamiento productivo similar al de los partos diurnos, con una ligera tendencia a obtener un mayor número de nacidos totales, nacidos vivos y lechones destetados; la revisión bibliográfica evidenció que la sincronización del parto mediante prostaglandinas constituye una herramienta eficaz para programar los nacimientos dentro de intervalos predecibles, mejorar la organización del trabajo en maternidad y supervisar eficientemente los partos, siempre que se aplique próxima a la fecha fisiológica de parto; de las once bandas observadas tras el ajuste del manejo, seis presentaron predominio de partos nocturnos y cinco predominio de partos diurnos, lo que permitió comparar ambos grupos y valorar inicialmente la aplicabilidad del protocolo.

La aplicación vespertina constituye una propuesta para aumentar los partos nocturnos, cuya utilidad depende de la respuesta individual, las condiciones térmicas y la supervisión; los

resultados preliminares no permiten confirmar una reducción de la mortalidad o del estrés térmico; se requiere una evaluación con registros individuales y una línea base definida.

Palabras clave

Estrés térmico en cerdas, mortalidad perinatal, manejo del trabajo de parto, supervivencia neonatal, programación reproductiva porcina.

Problemática abordada en la práctica o pasantía

En los sistemas de producción porcina, el manejo del parto constituye una de las etapas más críticas para la productividad y el bienestar animal, como consecuencia de su influencia directa sobre la supervivencia neonatal, la salud de la cerda y el número de lechones destetados por camada; durante las últimas décadas, el incremento en el tamaño de las camadas ha mejorado la productividad de las granjas, pero también ha aumentado la frecuencia de complicaciones durante el parto y la mortalidad perinatal (Peltoniemi et al., 2020).

El estrés térmico es uno de los principales factores que afectan el desempeño reproductivo de las cerdas, estas tienen una capacidad muy limitada para disipar calor como consecuencia de la deficiente funcionalidad de sus glándulas sudoríparas y a la presencia de grasa subcutánea; por lo tanto, las temperaturas ambientales altas generan alteraciones fisiológicas que afectan el consumo de alimento, aumentan la frecuencia respiratoria y afectan el bienestar animal (Muns *et al.,* 2016).

Diferentes investigaciones han demostrado que la exposición de las cerdas a temperaturas elevadas durante el periodo periparto incrementa el riesgo de estrés por calor, afectando negativamente la dinámica del parto; Muns et al. (2016) observaron que temperaturas cercanas a 25 °C durante el periodo previo al parto aumentaron la temperatura corporal y la frecuencia respiratoria de las cerdas, reduciendo su consumo de alimento y afectando el desempeño posterior de los lechones.

Es por esto que el estrés térmico se ha asociado con una mayor duración del parto y con un incremento en la incidencia de nacidos muertos; la prolongación del parto termina favoreciendo la aparición de episodios de hipoxia fetal como consecuencia de la reducción progresiva del flujo sanguíneo útero-placentario durante las contracciones uterinas; producto de eso aumenta el riesgo de asfixia neonatal, disminución de la vitalidad de los lechones y mortalidad al nacimiento (van den Bosch et al., 2022).

Estudios recientes muestran que por cada incremento en la duración total del parto aumenta el porcentaje de lechones nacidos muertos, de manera especial en camadas numerosas; de esta misma manera los partos prolongados reducen el tiempo disponible para el consumo de calostro, afectando negativamente la inmunidad pasiva y la supervivencia de los lechones durante la lactancia (Peltoniemi et al., 2020).

Además de las consecuencias sobre las cerdas y los lechones, las altas temperaturas ambientales generan desafíos operativos para el personal encargado de maternidad; durante los periodos de mayor calor es frecuente observar un aumento en la necesidad de asistencia obstétrica, monitoreo continuo de las cerdas y atención neonatal inmediata; pero la disponibilidad de personal suele concentrarse en horarios específicos, limitando la capacidad de supervisar permanentemente todos los partos que ocurren durante el día; esta situación puede retrasar la detección de problemas obstétricos y disminuir la oportunidad de intervención temprana frente a lechones con signos de asfixia o baja vitalidad al nacimiento.

Ante esta problemática, la sincronización hormonal del parto nace como una herramienta de manejo que permite programar los nacimientos dentro de periodos específicos, facilitando así la organización del trabajo y la asistencia por parte del personal operativo; concentrar una mayor proporción de partos durante horarios estratégicos podría terminar favoreciendo una atención más oportuna de las cerdas y sus camadas, especialmente bajo condiciones de altas temperaturas ambientales, favoreciendo el reducir la mortalidad neonatal y mejorar los indicadores reproductivos de la granja; por lo tanto, resulta necesario diseñar y evaluar protocolos de sincronización del parto que permitan optimizar tanto el bienestar animal como la eficiencia operativa en los sistemas modernos de producción porcina.

Objetivos

Objetivo general

Proponer un protocolo de sincronización de partos que busque concentrar la mayor cantidad de nacimientos durante la noche.

Objetivos específicos

- Caracterizar la situación de los partos diurnos y nocturnos en la granja Porcivac La Esmeralda, con fundamento en los registros productivos y en la evidencia científica sobre estrés térmico, supervisión y manejo periparto, considerando el número de hembras paridas por banda, nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos y lechones destetados.
- Analizar la evidencia científica sobre la inducción y sincronización del parto en cerdas, mediante la identificación, selección, consolidación y comparación de los protocolos existentes, los intervalos entre la administración y el inicio del parto, y sus efectos sobre la supervisión, los resultados productivos y la supervivencia neonatal.
- Evaluar la viabilidad técnica y operativa de la sincronización nocturna en la granja, mediante el análisis de las barreras y condiciones de implementación y la formulación y valoración preliminar de un protocolo sustentado en la evidencia científica y en el seguimiento de las once bandas.

Metodología

La pasantía se desarrolló en Porcivac La Esmeralda SAS, una granja porcina de ciclo completo ubicada en Guarne, Antioquia, Colombia; el personal operativo manifestó dificultades para atender los partos durante los días calurosos, tanto por las condiciones de trabajo como por el confort de las cerdas; frente a esta situación se propuso ajustar el horario de sincronización para concentrar una mayor proporción de nacimientos durante la noche.

Misión de Porcivac La Esmeralda

Producir porcinos de calidad mediante un manejo integral del ciclo productivo que priorice la sanidad y el bienestar animal, la eficiencia de los procesos y el trabajo responsable de nuestro equipo, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y contribuir al desarrollo del sector porcícola.

Visión de Porcivac La Esmeralda

Consolidarnos como una empresa referente en la producción porcina en Antioquia, reconocida por la calidad de nuestros animales, el compromiso con su bienestar y la mejora continua de los procesos, incorporando conocimiento técnico e innovación para alcanzar un crecimiento sostenible.

Pregunta de Investigación

¿Cómo mejorar el ambiente térmico para que permita una atención de partos más tranquilos tanto para las cerdas como para los operarios de Porcivac La Esmeralda mediante una propuesta de protocolo de sincronización de partos?

Relación con los Objetivos

La pregunta se articula con el objetivo general y con una secuencia de tres objetivos específicos; caracterizar los partos diurnos y nocturnos; seleccionar y comparar la evidencia sobre inducción; y evaluar la viabilidad del protocolo y sus barreras de

implementación; los registros de la granja y la literatura científica sustentan estas etapas (Decaluwé et al., 2014; Peltoniemi et al., 2020).

Hipótesis

Se plantea como hipótesis que ajustar el horario de administración de prostaglandinas puede aumentar la proporción de partos nocturnos en Porcivac La Esmeralda. Un posible beneficio térmico y operativo dependería de las condiciones ambientales y de la disponibilidad de supervisión. La hipótesis requiere contrastarse con registros individuales de respuesta y temperatura; la comparación descriptiva de bandas no permite confirmar por sí sola una reducción del estrés térmico o de la mortalidad (Muns et al., 2016; Monteiro et al., 2022).

Enfoque Metodológico

El trabajo adoptó un enfoque descriptivo con revisión documental y análisis cuantitativo de registros productivos; se describió una problemática observada durante la pasantía y se formuló una propuesta aplicable al manejo de maternidad; la metodología se organizó en tres fases; caracterización de la situación, revisión de literatura y diseño del protocolo; el seguimiento de once bandas permitió una valoración preliminar de su aplicación, sin constituir un ensayo controlado.

Fase 1: Caracterización de la situación actual

Se recopilaron y analizaron en principio los registros productivos de maternidad correspondientes a diferentes bandas de producción de la granja; se evaluaron variables como número de hembras paridas, nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos, lechones destetados y clasificación de los partos según su ocurrencia en horario diurno o nocturno.

Estos datos fueron organizados en hojas de cálculo de Microsoft Excel para realizar un análisis descriptivo mediante frecuencias, promedios y porcentajes; esta información permitió identificar el comportamiento productivo asociado a cada horario de parto y establecer una línea base para la propuesta de sincronización; la evaluación de registros productivos constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones en sistemas porcinos modernos, en tanto que permite identificar factores que afectan la supervivencia neonatal y el desempeño reproductivo de las cerdas (Peltoniemi et al., 2020).

Para la clasificación horaria se consideró período diurno el comprendido entre las 06:00 y las 17:59, y período nocturno el comprendido entre las 18:00 y las 05:59 del día siguiente.

Fase 2: revisión de literatura

Se realizó una revisión documental dirigida sobre fisiología del parto, estrés térmico durante el periparto, mortalidad neonatal, inducción del parto y manejo de maternidad; se priorizaron publicaciones de 2015 a 2025 y se conservaron trabajos anteriores cuando aportaban fundamentos técnicos pertinentes.

Las fuentes de consulta declaradas para la revisión inicial fueron PubMed, Scopus, ScienceDirect y Google Scholar, junto con publicaciones de las revistas Theriogenology y Porcine Health Management; estas dos últimas son revistas científicas, no bases de datos; se utilizaron los descriptores farrowing induction, cloprostenol, farrowing management, stillbirth piglets, heat stress in sows y farrowing supervision.

Se consideraron artículos de investigación y revisiones relacionados con inducción y manejo periparto en cerdas; la selección valoró su pertinencia para definir el momento de aplicación, la respuesta al tratamiento, la supervisión y los indicadores productivos (Decaluwé et al., 2014; Monteiro et al., 2022).

La búsqueda inicial se cerró el 6 de agosto de 2026, según el registro consignado en el trabajo; para la actualización documental del 1 de octubre de 2026 se verificaron las referencias y se amplió el soporte científico; se mantuvieron las ecuaciones (farrowing

induction OR farrowing synchronization) AND (sow OR swine) AND (cloprostenol OR prostaglandin); (heat stress AND sow AND farrowing); y (farrowing supervision OR farrowing management) AND (stillbirth piglets OR neonatal mortality); AND delimitó la intersección temática y OR reunió términos alternativos.

La selección se realizó mediante lectura de título, resumen y, posteriormente, texto completo; se incluyeron publicaciones relacionadas directamente con la inducción o sincronización del parto, el manejo periparto, el estrés térmico, la duración del parto, la mortalidad neonatal y la supervivencia de los lechones; se excluyeron documentos duplicados, trabajos sin relación directa con cerdas o con el período periparto y publicaciones que no aportaran elementos técnicos para el diseño o la evaluación del protocolo.

La actualización partió de las trece entradas bibliográficas del manuscrito; se conservaron diez publicaciones, con corrección de sus datos cuando correspondía, y se retiraron tres entradas por inconsistencias bibliográficas o falta de información suficiente para identificarlas con precisión; se incorporaron diez publicaciones pertinentes, para un conjunto final de veinte fuentes distintas; este conteo corresponde a la consolidación de la bibliografía, no al volumen de resultados de los motores de búsqueda.

La revisión siguió cuatro momentos; identificación de documentos; examen de títulos y resúmenes; valoración de la evidencia disponible según su pertinencia; e inclusión de las fuentes utilizadas para sustentar el protocolo; la tabla 1 presenta las etapas y el balance verificable de la actualización bibliográfica, mientras que la tabla 2 identifica las veinte publicaciones y su aporte técnico.

Fase 3: diseño del protocolo de sincronización

Se elaboró, a partir de la información recopilada en las fases anteriores, una propuesta de protocolo de sincronización del parto orientada a incrementar la proporción de partos durante la noche.

Se consideraron para el diseño del protocolo la duración promedio de la gestación, la distribución horaria de los partos observados, la disponibilidad del personal operativo, las condiciones ambientales presentes en maternidad y las recomendaciones científicas sobre el uso de prostaglandinas para la inducción del parto (van den Bosch et al., 2023; Decaluwé et al., 2014).

La propuesta contempla cloprostenol entre los días 114 y 115 de gestación, siempre que el momento sea compatible con la duración gestacional habitual de la granja y la evaluación veterinaria; el horario se orienta a desplazar el inicio del parto hacia la noche; el promedio de respuesta cercano a 31 horas descrito en la literatura permite planificar una ventana operativa, pero no garantiza que todas las cerdas respondan entre las 24 y 36 horas (Monteiro et al., 2022; Nam et al., 2022).

Se establecieron además una serie de recomendaciones relacionadas con monitoreo de las cerdas, vigilancia obstétrica, atención neonatal y seguimiento de indicadores productivos para evaluar la efectividad del protocolo una vez implementado; la literatura destaca que una adecuada supervisión del parto permite disminuir la mortalidad neonatal y mejorar la supervivencia de los lechones durante los primeros días de vida (Oliviero et al., 2010; Peltoniemi et al., 2020).

Consideraciones éticas

Se emplearon los registros productivos generados durante la pasantía y el seguimiento de las bandas incluidas en la aplicación operativa del protocolo; la administración de cloprostenol se realizó como parte del manejo reproductivo habitual de la granja, bajo los criterios de selección, supervisión y bienestar animal establecidos para las cerdas y sus camadas; no se practicaron procedimientos distintos de los utilizados ordinariamente en la unidad productiva.

Resultados

En este apartado se hace el análisis de partos de 11 bandas de Porcivac La esmeralda, clasificadas según la ocurrencia predominante de los partos en horario diurno o nocturno; del total de bandas evaluadas, seis correspondieron a partos nocturnos y cinco a partos diurnos, los resultados se agrupan en cinco variables específicas y se acompañan de gráficos que ofrecen una visión inmediata de los datos.

Para facilitar la lectura y mantener correspondencia con los objetivos específicos, los resultados se presentan en dos bloques complementarios. El primero expone el protocolo propuesto y la justificación técnica de sus componentes; el segundo presenta la validación preliminar obtenida mediante el seguimiento de las once bandas, junto con la comparación descriptiva entre partos diurnos y nocturnos. Esta organización permite relacionar la evidencia científica, la decisión técnica y el comportamiento observado en la granja.

Resultado 1 Protocolo propuesto y sustento técnico

Evidencia científica sobre inducción y manejo del parto

Una práctica que es ampliamente utilizada en la producción porcina moderna es la sincronización del parto en cerdas para reducir la variabilidad en la duración de la gestación, facilitar la supervisión de los partos y optimizar la atención de las cerdas y los lechones durante las primeras horas de vida; esta estrategia se basa sobre todo en la administración de prostaglandinas sintéticas, como el cloprostenol, las cuales inducen la luteólisis y desencadenan el proceso fisiológico del parto cuando se aplican en los últimos días de gestación.

La inducción con prostaglandinas puede reducir la dispersión de los nacimientos y facilitar la programación del personal; Monteiro et al. (2022) estimaron un intervalo medio de 31 horas y un aumento relativo del 37 % en la proporción de partos durante el siguiente

día laboral con dos administraciones; estos resultados corresponden a los esquemas evaluados y no garantizan el mismo efecto con una dosis única aplicada en la tarde.

La respuesta depende del fármaco, la vía, el esquema y la edad gestacional; Decaluwé et al. (2014) estudiaron alfaprostol, mientras que Tospitakkul et al. (2019) compararon administraciones intravulvares únicas y dobles; sus resultados orientan la comparación de protocolos, pero no justifican trasladar sin evaluación las dosis o vías a la propuesta intramuscular de la granja.

La supervisión requiere personal capacitado que reconozca dificultades de parto y atienda oportunamente a los recién nacidos; Kirkden et al. (2013) sintetizan medidas de atención perinatal; Uddin et al. (2022) relacionan la baja vitalidad y el orden de nacimiento con el desempeño neonatal; este último estudio aporta criterios de vigilancia de los lechones, no una evaluación de protocolos de inducción.

Monteiro et al. (2022) encontraron una reducción de mortinatos cuando la inducción se realizó un día antes de la fecha esperada, sin un efecto general sobre la duración del parto o la mortalidad predestete; estos hallazgos deben interpretarse según el momento y el esquema evaluados; no demuestran que el cambio hacia la noche reduzca esos indicadores.

La adición de uterotónicos exige una valoración independiente; Muro et al. (2021) identificaron reducción de la duración del parto, pero también efectos adversos con oxitocina y carbetocina; por ello su uso debe responder a la evaluación clínica individual y no incorporarse automáticamente a todas las cerdas del protocolo.

La inducción demasiado anticipada puede comprometer el desempeño neonatal; el momento debe definirse respecto de la fecha esperada de parto de la granja, evitando tomar el día 114 como criterio aislado; Vallet y Miles (2017) encontraron cambios en el calostro y en la transferencia inmunitaria dependientes de la paridad, lo que refuerza la necesidad de seguimiento neonatal.

La sincronización ofrece una herramienta para organizar la maternidad, pero sus beneficios dependen de la selección de las cerdas y la supervisión; Nam et al. (2022)

observaron que una dosis de cloprostenol concentró más partos en el día siguiente sin aumentar los ocurridos en la jornada laboral; también registraron mayor distocia; este hallazgo obliga a validar localmente la respuesta a las 18:00 y mantener atención durante toda la ventana de parto.

La mortalidad al nacimiento es multifactorial; Vanderhaeghe et al. (2013) reúnen factores maternos, fetales y ambientales; Nam y Sukon (2021) muestran la relevancia de la distocia y del orden de nacimiento; estos antecedentes sustentan registrar complicaciones y evitar atribuir una diferencia de mortinatos únicamente al horario.

El manejo alimentario también debe acompañar la propuesta; Feyera et al. (2018) relacionaron el tiempo transcurrido desde la última comida y el estado energético de la cerda con la dinámica del parto; la revisión de van den Bosch et al. (2023) explica la relación entre energía, contracciones y flujo placentario; por ello conviene documentar la alimentación periparto junto con la duración y la asistencia.

El bienestar de la cerda y la protección térmica del lechón requieren medidas simultáneas; Muns et al. (2016) documentan el efecto del calor sobre la cerda, mientras que Quesnel et al. (2012) destacan el papel del calostro en la inmunidad y la termorregulación neonatal; el turno nocturno debe conservar ventilación y agua para la madre, y facilitar secado, calor localizado y amamantamiento para los lechones.

La evaluación productiva necesita registros consistentes; Koketsu et al. (2017) explican factores asociados con el rendimiento de las hembras y del hato; el análisis por cerda, paridad y banda permitirá distinguir cambios en la distribución horaria de variaciones en la composición de los grupos; la fisiología reproductiva y el control posparto descritos por Peltoniemi et al. (2016) y Björkman et al. (2018) complementan este seguimiento.

Ruta de selección documental

La tabla 1 distingue las etapas de la revisión documental y el balance de la actualización bibliográfica; en esta última se examinaron veintitrés entradas; trece del manuscrito y diez incorporadas para ampliar su fundamento; tras retirar tres entradas, se

consolidaron veinte publicaciones distintas; el balance corresponde a referencias evaluadas para la versión actualizada, no al número total de resultados de las búsquedas iniciales.

Tabla 1.

Ruta de selección documental

Etapa	Procedimiento	Criterio aplicado	Resultado
Identificación inicial	Consulta de bases y revistas indicadas en la metodología.	Relación con inducción, periparto, calor y supervivencia.	Revisión inicial cerrada el 6 de agosto de 2026.
Cribado inicial	Revisión de títulos y resúmenes.	Pertinencia temática y exclusión de duplicados.	Selección dirigida para valoración de evidencia.
Actualización bibliográfica	Verificación de 13 entradas del manuscrito y valoración de 10 incorporaciones.	Identificación bibliográfica y aporte al protocolo.	23 entradas examinadas; 3 retiradas; 10 originales conservadas.
Consolidación final	Integración de 10 publicaciones conservadas y 10 añadidas.	Fuentes distintas, pertinentes y verificables.	20 publicaciones en la matriz y en referencias.

La consolidación conservó diez publicaciones del manuscrito, corrigió los datos bibliográficos que no coincidían con las fuentes y añadió diez trabajos sobre inducción, distocia, energía, calostro y productividad; la matriz siguiente vincula las veinte referencias con decisiones y variables del protocolo.

Matriz de fuentes seleccionadas

La tabla 2 reúne las veinte fuentes del conjunto final, con autor, año, título y aporte técnico; su organización permite identificar los trabajos que sustentan la inducción próxima al término, la variabilidad de respuesta, el manejo térmico, la vigilancia obstétrica y la atención neonatal; los resultados de esquemas con otros fármacos o vías se emplean como evidencia comparativa, sin asumir equivalencia con el protocolo propuesto.

Tabla 2.

Matriz de fuentes bibliográficas

Autor y año	Documento	Aporte al protocol
Björkman et al., 2018	Prolonged parturition and impaired placenta expulsion increase the risk of postpartum metritis and delay uterine involution in sows	Relaciona el parto prolongado y la expulsión placentaria con la salud uterina posparto; justifica registrar duración y recuperación de la cerda.
Decaluwé et al., 2014	Effectiveness of different farrowing induction protocols in sows using alphaprostol on day 114 of gestation	Compara protocolos con alfaprostol en el día 114; respalda valorar momento y esquema de inducción, sin extrapolar automáticamente la dosis a cloprostenol.
Feyera et al., 2018	Impact of sow energy status during farrowing on farrowing kinetics, frequency of stillborn piglets, and farrowing assistance	Relaciona el estado energético y el tiempo desde la última comida con la dinámica del parto; sustenta incorporar el manejo alimentario al seguimiento.
Kirkden et al., 2013	Invited review: Piglet mortality: Management solutions	Reúne intervenciones de atención perinatal y supervisión; fundamenta capacitación, secado, protección térmica y acceso al calostro.
Koketsu et al., 2017	Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds	Explica factores del desempeño reproductivo; respalda registros individuales, análisis por paridad y evaluación de productividad del hato.
Monteiro et al., 2022	Effects of farrowing induction with prostaglandins on farrowing traits and piglet performance; a systematic review and meta-analysis	Sintetiza respuesta a prostaglandinas y resultados neonatales; sustenta la planificación horaria y evitar la inducción demasiado anticipada.
Muns et al., 2016	High environmental temperature around farrowing induced heat stress in crated sows	Documenta respuestas fisiológicas al calor periparto; fundamenta medir el ambiente y mantener ventilación y agua.
Muro et al., 2021	Effects of uterotonics on farrowing traits and piglet vitality; a systematic review and meta-analysis	Evalúa beneficios y efectos adversos de oxitocina y carbetocina; sustenta reservar su uso a decisiones clínicas individuales.

Autor y año	Documento	Aporte al protocol
Nam et al., 2022	Effects of farrowing induction using cloprostenol on sow farrowing characteristics	Muestra variabilidad de respuesta a una dosis de cloprostenol y mayor distocia en el grupo inducido; justifica vigilancia y validación local del horario.
Nam y Sukon, 2021	Risk factors associated with dystocia in swine	Identifica factores asociados con distocia; fundamenta registrar orden de nacimiento, intervalo y asistencia obstétrica.
Oliviero et al., 2010	Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing	Relaciona alojamiento, condición corporal y estreñimiento con duración del parto; apoya la evaluación individual previa.
Peltoniemi et al., 2016	Parturition effects on reproductive health in the gilt and sow	Explica fisiología del parto y salud reproductiva; sustenta selección de cerdas y control posparto.
Peltoniemi et al., 2020	Management practices to optimize the parturition process in the hyperprolific sow	Integra manejo de cerdas hiperprolíficas, duración del parto y bienestar; respalda acompañar la programación con atención periparto.
Quesnel et al., 2012	Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation	Relaciona consumo de calostro con inmunidad, termorregulación y supervivencia; sustenta atención temprana de lechones débiles.
Tospitakkul et al., 2019	Induction of parturition by double administration of prostaglandin F2α in sows reduces the variation of gestation length without affecting the colostrum yield and piglet performance	Compara administración única y doble por vía intravulvar; demuestra que la respuesta depende del esquema y de la vía utilizados.
Uddin et al., 2022	The effect of piglet vitality, birth order, and blood lactate on the piglet growth performances and preweaning survival	Relaciona vitalidad, orden de nacimiento y lactato con desempeño neonatal; justifica priorizar la vigilancia de lechones de baja vitalidad.
Vallet y Miles, 2017	The effect of farrowing induction on colostrum and piglet serum immunocrits is dependent on parity	Identifica efectos de la inducción sobre calostro y transferencia inmunitaria según paridad; sustenta vigilar acceso al calostro y no asumir respuestas uniformes.
van den Bosch et al., 2022	Disentangling litter size and farrowing duration effects on piglet stillbirth, acid–	Distingue efectos del tamaño de camada y duración del parto; respalda

Autor y año	Documento	Aporte al protocol
	base blood parameters and pre-weaning mortality	interpretar la mortalidad con variables adicionales al horario.
van den Bosch et al., 2023	Sow nutrition, uterine contractions, and placental blood flow during the peri-partum period and short-term effects on offspring; a review	Explica energía, contracciones y perfusión placentaria; fundamenta valorar alimentación, duración y riesgo de hipoxia.
Vanderhaeghe et al., 2013	Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review	Sintetiza factores maternos, fetales y ambientales de mortinatos; sustenta una interpretación multifactorial de los nacidos muertos.

Síntesis de la evidencia seleccionada

La evidencia permite planificar el inicio del parto mediante prostaglandinas, pero la respuesta no es uniforme entre protocolos; Decaluwé et al. (2014), Tospitakkul et al. (2019), Monteiro et al. (2022) y Nam et al. (2022) aportan elementos para comparar el momento y el esquema de inducción; la programación debe acompañarse de personal disponible y atención neonatal, tal como señalan Peltoniemi et al. (2020) y Kirkden et al. (2013).

El sustento técnico integra control del calor, valoración individual, nutrición y vigilancia; la duración del parto y el tamaño de la camada deben interpretarse junto con la vitalidad neonatal y la salud posparto (Oliviero et al., 2010; Björkman et al., 2018; Uddin et al., 2022; van den Bosch et al., 2022); la aplicación vespertina requiere validar su respuesta local, mantener supervisión y documentar tanto los beneficios esperados como las complicaciones.

Diseño de protocolo de sincronización de partos basado en evidencia científica

El protocolo propuesto integra la caracterización de los registros de Porcivac La Esmeralda y la evidencia sobre inducción, bienestar y atención periparto; Define la selección de las cerdas, la administración de cloprostenol, la vigilancia y los indicadores de seguimiento; la aplicación a las 18:00 busca aumentar la proporción de partos nocturnos; esta elección se plantea como una hipótesis operativa que debe validarse en la granja, dado

que la respuesta depende del esquema y de las características de cada cerda (Monteiro et al., 2022; Nam et al., 2022).

Si el inicio del parto se presenta entre 24 y 36 horas después de una aplicación a las 18:00, la respuesta se ubicaría entre las 18:00 del día siguiente y las 06:00 del posterior; esta ventana es orientativa; pueden ocurrir respuestas anteriores o posteriores; por ello se requiere vigilancia continua, disponibilidad de personal nocturno y registro del intervalo individual; un posible beneficio térmico debe evaluarse con mediciones ambientales, sin asumir que el horario nocturno lo garantiza.

Protocolo de sincronización de partos granja Porcivac La Esmeralda

Objetivo

Ajustar el horario de inducción para aumentar la proporción de nacimientos nocturnos, con supervisión de las cerdas y atención neonatal oportuna, y evaluar su respuesta productiva y operativa.

Alcance

Aplicaría este protocolo a todas las cerdas gestantes programadas para ingresar a maternidad y cuya fecha de servicio se encuentre correctamente registrada.

Responsables

- Jefe de granja
- Jefe de parideras
- Operario de parideras

Criterios de selección de las cerdas

- Fecha de servicio confirmada.

- Gestación mínima de 114 días.
- Ausencia de signos de parto iniciado.
- Que sea una cerda clínicamente sana.
- Disponibilidad de personal para monitoreo.

No inducir el parto cuando:

- La gestación sea menor de 114 días o el momento no corresponda con la fecha esperada de parto establecida por el médico veterinario.
- Exista secreción vulvar compatible con inicio del parto.
- Se puedan evidenciar contracciones.
- Se presente fiebre.
- Haya una enfermedad sistémica.
- Se genere un aborto sospechoso.
- Haya error en la fecha de servicio.

Materiales

- Jeringa de capacidad adecuada al volumen indicado para la presentación comercial utilizada.
- Aguja de 20 x 1 ½
- Guantes de látex
- Toallas desechables
- Espray con alcohol

Protocolo operativo

- Verificar la fecha de servicio, la edad gestacional y la autorización veterinaria antes de cada aplicación.
- Limpiar y desinfectar el sitio de aplicación intramuscular en la tabla del cuello.
- Secar el sitio de aplicación con una toalla desechable.

- Administrar por vía intramuscular la dosis propuesta de 175 microgramos de cloprostenol a las 18:00, desde el día 114, previa confirmación veterinaria del momento y de las instrucciones de la presentación comercial utilizada; Calcular el volumen según la concentración del producto y seleccionar una jeringa de capacidad suficiente; mantener vigilancia continua, ya que el intervalo de 24 a 36 horas es una ventana esperada y no un límite de respuesta para todas las cerdas.
- Registrar identificación de la cerda, fecha, edad gestacional, producto, dosis, volumen, hora de administración y responsable.

Monitoreo del parto

Registrar la hora de nacimiento del primer y del último lechón, nacidos vivos, nacidos muertos, momificados, intervalos entre nacimientos y asistencias realizadas; supervisar la respiración y vitalidad de los lechones, realizar el secado y facilitar el acceso temprano al calostro y a un microambiente térmico adecuado (Kirkden et al., 2013; Quesnel et al., 2012; Uddin et al., 2022).

Indicadores de evaluación

Evaluar el porcentaje de cerdas con inicio de parto entre las 18:00 y las 05:59, el porcentaje que pare dentro de las 36 horas posteriores a la aplicación, el intervalo aplicación–inicio, la duración del parto, nacidos vivos y muertos por camada, momificados, proporción de partos asistidos y lechones destetados; los denominadores deben corresponder a cerdas o camadas, según el indicador; el predominio horario de una banda no equivale al porcentaje individual de partos nocturnos.

Observaciones

Resulta necesario mantener una disponibilidad permanente de agua a las cerdas, evitar estrés térmico, verificar ventilación, garantizar supervisión continua.

APROBACIÓN

Elaboró; _____

Revisó; _____

Aprobó; _____

Fecha; _____

En conjunto, el protocolo articula criterios de inclusión, momento de aplicación, procedimiento, responsables e indicadores de evaluación; su utilidad práctica depende de que estos componentes se ejecuten como una secuencia y de que cada aplicación quede vinculada con el resultado del parto; esta trazabilidad permite diferenciar una respuesta esperada al tratamiento de las variaciones asociadas con paridad, tamaño de camada, duración de la gestación o necesidad de asistencia obstétrica.

Viabilidad y barreras para la implementación

La viabilidad técnica del protocolo depende, en primer lugar, de la exactitud de la fecha de servicio y de la confirmación de que cada cerda haya alcanzado al menos el día 114 de gestación; un error en esta información puede desplazar la inducción fuera del momento fisiológico recomendado y aumentar el riesgo de obtener lechones con menor peso o vitalidad; por ello, la revisión de los registros reproductivos y la evaluación clínica previa constituyen controles obligatorios antes de autorizar la aplicación; desde el punto de vista operativo, las principales barreras son la disponibilidad de personal durante la ventana nocturna, la continuidad de la supervisión entre las 24 y 36 horas posteriores a la aplicación, la capacitación para reconocer signos de distocia y la disciplina en el registro de horas e indicadores; concentrar los partos en la noche solo representa una ventaja si existe capacidad real para atenderlos; de lo contrario, el cambio de horario podría trasladar el riesgo sin mejorar la oportunidad de intervención.

También deben considerarse la disponibilidad del medicamento, su almacenamiento y uso bajo supervisión veterinaria, la variabilidad individual de la respuesta, las condiciones de ventilación de la maternidad y la posibilidad de mantener agua disponible de forma permanente; estas limitantes pueden manejarse mediante una lista de verificación previa, asignación formal de responsables, programación del turno nocturno y revisión periódica de los indicadores; la implementación se considera viable

cuando la granja puede sostener simultáneamente el control reproductivo, el monitoreo y la atención neonatal.

Resultado 2 Validación preliminar y resultados productivos

La validación preliminar se realizó mediante el seguimiento de once bandas después del ajuste del manejo de sincronización; seis bandas presentaron predominio de partos nocturnos y cinco predominio de partos diurnos; la comparación consideró nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos y lechones destetados por cerda, para valorar la respuesta productiva y la aplicabilidad del protocolo en las condiciones reales de la granja; el carácter preliminar de esta validación significa que los resultados permiten valorar el comportamiento inicial del protocolo en condiciones reales de trabajo, pero no establecer por sí solos relaciones causales; la unidad de comparación fueron las bandas clasificadas según el predominio horario de los partos, y el análisis se concentró en indicadores disponibles de productividad y supervivencia; para evaluaciones posteriores conviene incorporar paridad, duración individual del parto, temperatura ambiental, intervalo entre aplicación e inicio del parto y tipo de asistencia realizada.

Caracterización de los partos diurnos y nocturnos

Se compararon los promedios disponibles de nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos y lechones destetados por cerda en once bandas, seis con predominio nocturno y cinco con predominio diurno; la clasificación representa el predominio horario de cada banda y no un conteo individual de partos nocturnos.

Nacidos totales; los partos nocturnos de acuerdo con los registros analizados, presentaron un promedio ligeramente superior de lechones nacidos totales por cerda (17,35) en comparación con las bandas diurnas (16,71).

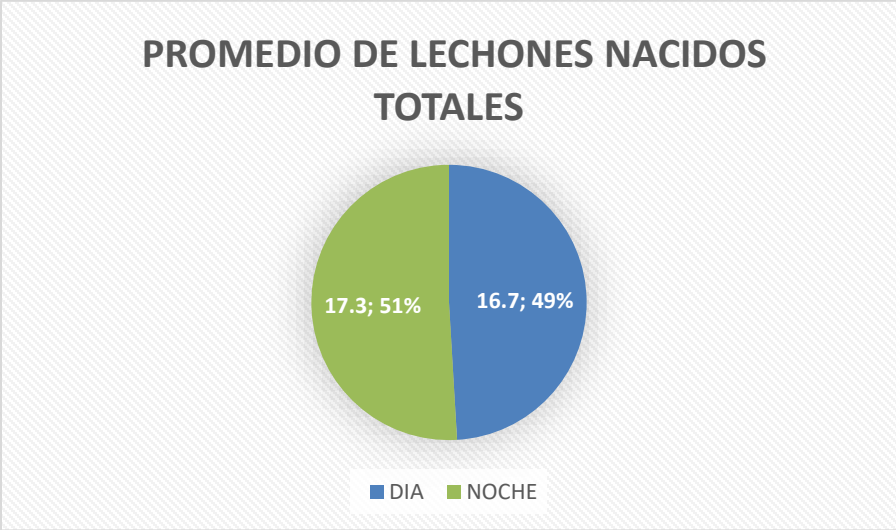


Figura 1; *distribución por promedio de lechones nacidos totales diferenciando partos de día y partos de noche (elaboración propia)*

Nacidos vivos; los lechones nacidos vivos por cerda fueron mayores (de manera ligera) durante la noche (14,77) frente a los observados durante el día (14,46).

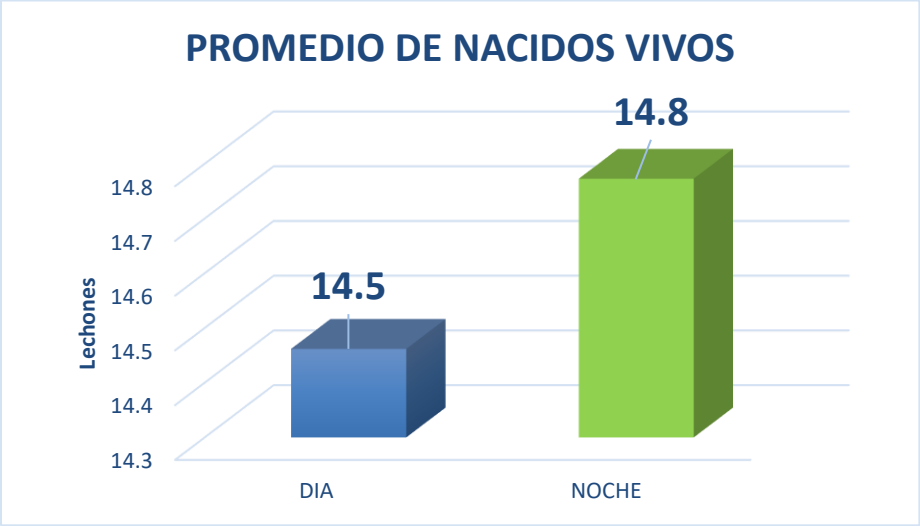


Figura 2; *distribución por promedio de lechones nacidos vivos diferenciando partos de día y partos de noche (elaboración propia)*

Las bandas nocturnas registraron 1,50 nacidos muertos por cerda, frente a 1,25 en las diurnas; la diferencia de 0,25 lechones por cerda exige valorar tamaño de camada, duración del parto y asistencia obstétrica; estos datos no respaldan una reducción de mortinatos asociada con el horario nocturno (van den Bosch et al., 2022; Vanderhaeghe et al., 2013).

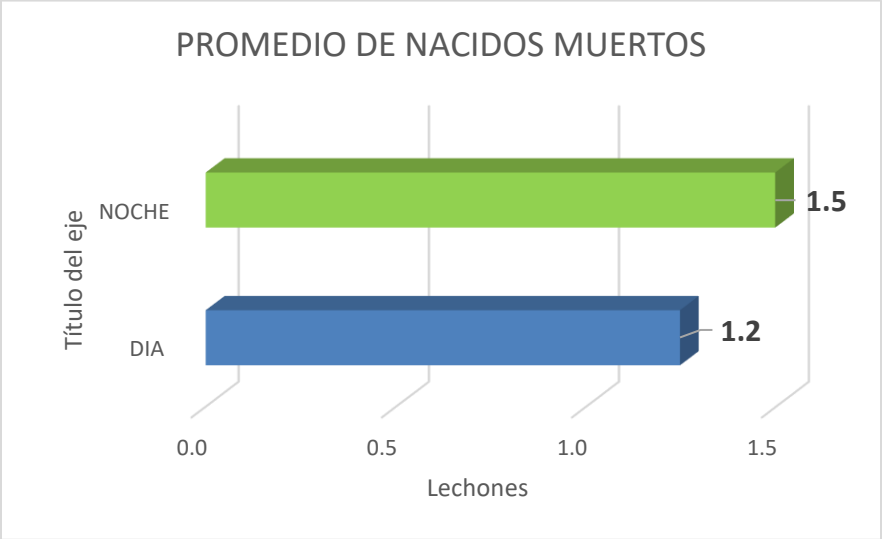


Figura 3; *distribución por promedio de lechones nacidos muertos diferenciando partos de día y partos de noche (elaboración propia)*

Lechones destetados; la diferencias entre ambos grupos de lechones destetados fueron mínimas; las bandas nocturnas alcanzaron un promedio de 13,31 lechones destetados por cerda, mientras que las bandas diurnas obtuvieron 13,18 lechones destetados por cerda.

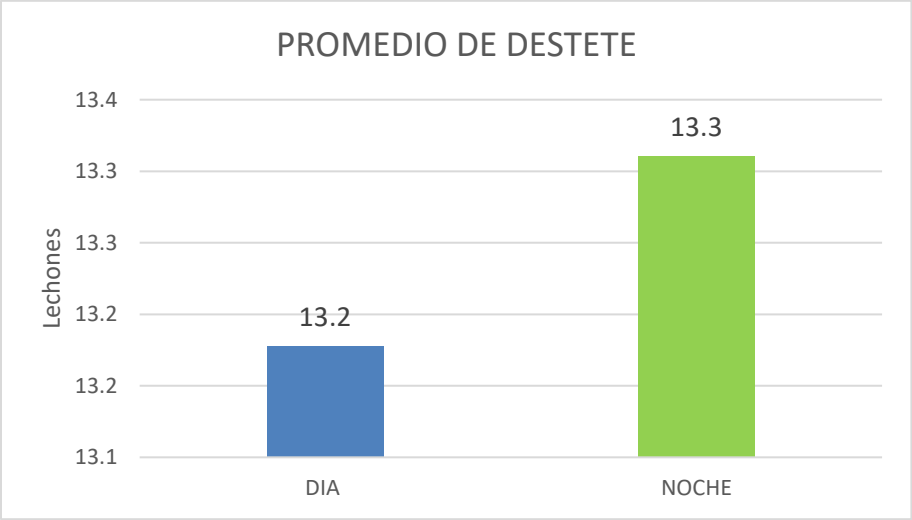


Figura 4; *distribución por promedio de lechones destetados diferenciando partos de día y partos de noche (elaboración propia)*

Los registros muestran diferencias descriptivas entre bandas; no permiten atribuirlas exclusivamente al horario o al protocolo; la literatura respalda planificar la inducción junto con la atención periparto, pero también muestra que la respuesta y las complicaciones varían entre esquemas y animales (Decaluwé et al., 2014; Peltoniemi et al., 2020; Nam et al., 2022).

Las bandas nocturnas superaron a las diurnas en 0,64 nacidos totales, 0,31 nacidos vivos y 0,13 lechones destetados por cerda; también registraron 0,25 nacidos muertos adicionales por cerda; sin medidas de dispersión, registros individuales ni pruebas de comparación, estas diferencias deben interpretarse como observaciones preliminares; el seguimiento describe la aplicación operativa, pero no confirma una mayor seguridad o eficacia del horario nocturno.

La evaluación posterior debe establecer si aumenta realmente el porcentaje individual de partos nocturnos y si ese cambio se acompaña de mejores condiciones térmicas, supervisión suficiente y resultados neonatales favorables; para ello se requiere registrar temperatura, paridad, tamaño de camada, duración, asistencia e intervalo de respuesta, y comparar con una línea base definida.

Conclusiones

Se formuló un protocolo de sincronización con aplicación vespertina de cloprostenol, selección de cerdas próximas al término y vigilancia continua; su implementación exige verificar la fecha de servicio, la duración gestacional habitual, las instrucciones del producto y la disponibilidad de personal; el cambio de horario es una propuesta de manejo que debe evaluarse con registros individuales; el seguimiento disponible no confirma por sí solo un beneficio térmico ni una reducción de la duración del parto.

En las once bandas evaluadas, seis tuvieron predominio nocturno y cinco diurno; los promedios nocturnos fueron ligeramente mayores para nacidos totales, vivos y destetados, pero también para nacidos muertos; en consecuencia, los resultados no permiten concluir que el horario nocturno reduzca la mortalidad; la validación posterior debe medir la proporción individual de partos nocturnos, la temperatura, la respuesta al tratamiento, la asistencia y los resultados neonatales, con comparación frente a una línea base definida.

Referencias

Björkman, S., Oliviero, C., Kauffold, J., Soede, N. M., & Peltoniemi, O. A. T. (2018); Prolonged parturition and impaired placenta expulsion increase the risk of postpartum metritis and delay uterine involution in sows; *Theriogenology, 106*, 87–92; https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.10.003

Decaluwé, R., Janssens, G. P. J., Englebienne, M., & Maes, D. (2014); Effectiveness of different farrowing induction protocols in sows using alphaprostol on day 114 of gestation; *Veterinary Record, 174(15)*, 381; https://doi.org/10.1136/vr.102024

Feyera, T., Pedersen, T. F., Krogh, U., Foldager, L., & Theil, P. K. (2018); Impact of sow energy status during farrowing on farrowing kinetics, frequency of stillborn piglets, and farrowing assistance; *Journal of Animal Science, 96(6)*, 2320–2331; https://doi.org/10.1093/jas/sky141

Kirkden, R. D., Broom, D. M., & Andersen, I. L. (2013); Invited review; piglet mortality; management solutions; *Journal of Animal Science, 91(7)*, 3361–3389; https://doi.org/10.2527/jas.2012-5637

Koketsu, Y., Tani, S., & Iida, R. (2017); factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds; *Porcine Health Management, 3*, Artículo 1; https://doi.org/10.1186/s40813-016-0049-7

Monteiro, M. S., Muro, B. B. D., Poor, A. P., Leal, D. F., Carnevale, R. F., Shiroma, M. P., Almond, G. W., Garbossa, C. A. P., Moreno, A. M., & Viana, C. H. C. (2022); effects of farrowing induction with prostaglandins on farrowing traits and piglet performance; a systematic review and meta-analysis; *Theriogenology, 180*, 1–16; https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.12.010

Muns, R., Malmkvist, J., Larsen, M. L. V., Sørensen, D., & Pedersen, L. J. (2016); High environmental temperature around farrowing induced heat stress in crated sows; *Journal of Animal Science, 94(1)*, 377–384; https://doi.org/10.2527/jas.2015-9623

Muro, B. B. D., Carnevale, R. F., Andretta, I., Leal, D. F., Monteiro, M. S., Poor, A. P., Almond, G. W., & Garbossa, C. A. P. (2021); effects of uterotonics on farrowing traits and piglet vitality; a systematic review and meta-analysis; *Theriogenology, 161*, 151–160; https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.12.003

Nam, N. H., Dao, B. T. A., & Sukon, P. (2022); effects of farrowing induction using cloprostenol on sow farrowing characteristics; *Veterinary World, 15(6)*, 1535–1540; https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.1535-1540

Nam, N. H., & Sukon, P. (2021); risk factors associated with dystocia in swine; *Veterinary World, 14(7)*, 1835–1839; https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1835-1839

Oliviero, C., Heinonen, M., Valros, A., & Peltoniemi, O. A. T. (2010); environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing; *Animal Reproduction Science, 119(1–2)*, 85–91; https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2009.12.009

Peltoniemi, O. A. T., Björkman, S., & Oliviero, C. (2016); parturition effects on reproductive health in the gilt and sow; *Reproduction in Domestic Animals, 51(Supl. 2)*, 36–47; https://doi.org/10.1111/rda.12798

Peltoniemi, O., Oliviero, C., Yun, J., Grahofer, A., & Björkman, S. (2020); management practices to optimize the parturition process in the hyperprolific sow; *Journal of Animal Science, 98(Supl. 1)*, S96–S106; https://doi.org/10.1093/jas/skaa140

Quesnel, H., Farmer, C., & Devillers, N. (2012); colostrum intake; Influence on piglet performance and factors of variation; *Livestock Science, 146(2–3)*, 105–114; https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.03.010

Tospitakkul, P., Kraomkaew, K., Thammasin, K., Uttarak, P., Nuntapaitoon, M., De Rensis, F., & Tummaruk, P. (2019); induction of parturition by double administration of prostaglandin F2α in sows reduces the variation of gestation length without affecting the colostrum yield and piglet performance; *Journal of Veterinary Medical Science, 81(9)*, 1334–1340; https://doi.org/10.1292/jvms.18-0725

Uddin, M. K., Hasan, S., Peltoniemi, O., & Oliviero, C. (2022); the effect of piglet vitality, birth order, and blood lactate on the piglet growth performances and preweaning survival; *Porcine Health Management, 8(1)*, Artículo 52; https://doi.org/10.1186/s40813-022-00299-2

Vallet, J. L., & Miles, J. R. (2017); the effect of farrowing induction on colostrum and piglet serum immunocrits is dependent on parity; *Journal of Animal Science, 95(2)*, 688–696; https://doi.org/10.2527/jas.2016.0993

van den Bosch, M., van de Linde, I. B., Kemp, B., & van den Brand, H. (2022); Disentangling litter size and farrowing duration effects on piglet stillbirth, acid–base blood parameters and pre-weaning mortality; *Frontiers in Veterinary Science, 9*, Artículo 836202; https://doi.org/10.3389/fvets.2022.836202

van den Bosch, M., Soede, N., Kemp, B., & van den Brand, H. (2023); sow nutrition, uterine contractions, and placental blood flow during the peri-partum period and short-term effects on offspring; a review; *Animals, 13(5)*, Artículo 910; https://doi.org/10.3390/ani13050910

Vanderhaeghe, C., Dewulf, J., de Kruif, A., & Maes, D. (2013); Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs; a review; *Animal Reproduction Science, 139(1–4)*, 76–88; https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.03.007