



**Evaluar la mortalidad por aplastamiento en lechones hasta la etapa del destete y su impacto en las pérdidas económicas en la granja La Arboleda, Santa Rosa de Osos.**

**Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario**

**Jacob Pérez Arango**

**Asesora**

**Lina María Salazar Torres**

**MV, Mgtr. Epidemiología**

**Corporación Universitaria Lasallista  
Ciencias Administrativas y Agropecuarias  
Medicina Veterinaria  
Caldas, Antioquia  
2025**

## Agradecimiento

Quisiera comenzar expresando mi más profundo agradecimiento a Dios, mis padres y mi hermano, por su amor incondicional y su apoyo moral. Cada palabra de aliento fue pilar importante para superar cada uno de los obstáculos que presenté, así mismo le agradezco a mis familiares y amigos, quienes estuvieron presentes en cada paso dado y en cada trayecto recorrido.

Me gustaría agradecer a la Universidad Unilasallista Corporación Universitaria, la clínica Hermano Octavio Martínez López y la Gobernación de Antioquia, por abrir las puertas de tan maravillosos lugares, donde me permitieron vivir cada día un sinfín de aprendizajes, experiencias magnificas y lindos momentos, me enseñaron a crecer profesionalmente y me ayudaron a fortalecer la pasión y vocación que hoy me caracteriza como persona y Médico Veterinario.

También quiero reconocer a los docentes que cada día se tomaron el tiempo de preparar las clases, las palabras que muchas veces no queríamos oír pero que necesitábamos escuchar, las salidas de campo por las que tanto lucharon con las empresas para que lográramos experimentar como fuera esa, la vida profesional en la vida real, aquellos docentes que sin importar el malestar físico, mental, personal o social, se atrevieron a seguir y completar con total disposición cada reto. Gracias por ser parte de mi crecimiento.

Para finalizar, expreso mi gratitud a la empresa Euro Caminos S.A.S, propietarios de la granja La Arboleda, La Fortaleza, entre otras, por abrir sus puertas como entidad privada del sector porcino para hacer posible mis prácticas profesionales, dejando a disposición sus instalaciones, equipos y demás elementos que fueron claves para desarrollar este trabajo de grado. Resalto el apoyo sin lugar a duda del personal a cargo de mi proceso y el conocimiento brindado.

## Resumen

Uno de los principales problemas que presentan las granjas porcícolas en cuanto a producción y resultados financieros, entre ellas La Arboleda ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos, es la mortalidad por aplastamiento en lechones durante los primeros 21 días de vida. Con lo anterior, en este informe se busca cumplir el objetivo de investigar y analizar el índice de mortalidad de la granja durante la etapa de lactancia, evaluando los fallecimientos, condiciones físicas y comportamientos de las cerdas desde el momento de nacimiento hasta el destete.

Para este estudio, se tomó una muestra de 1.298 lechones nacidos vivos. Éstos son descendencia de las 44 cerdas de la banda #5, con parto en el mes de septiembre, y las 44 cerdas de la banda #1, con parto en el mes de octubre. Al final de la investigación, se encontró que el 6.93% de los nacidos vivos fallecieron por aplastamiento en fase de lactancia, 47 de ellos de la banda #5 y 43 de la banda #1, equivalente a 90 decesos.

Con las condiciones actuales de mercado, el kilo de cerdo tiene un costo de \$8.050 pesos colombianos y por lo tanto, al llegar a los 135 kilogramos en promedio para sacrificio, se obtiene un precio de venta de \$1.086.750 pesos colombianos por cada cerdo. Esto nos permite concluir que la pérdida de la grana es de \$97.807.500 pesos colombianos, equivalentes a los 90 lechones fallecidos.

En el desarrollo de la investigación se encontró que las principales causas de fallecimiento son el tamaño de la camada, la competencia por llegar a los pezones, el rechazo, aceptación y movimiento por parte de la madre hacia los lechones y las fallas físicas en la infraestructura de las jaulas.

Con lo mencionado anteriormente, se logra concluir que la grana La Arboleda tiene una oportunidad de mejora en cuanto a sus instalaciones, especialmente las jaulas donde se encuentran las cerdas durante la fase de lactancia, debido a que la infraestructura no es la adecuada para una cerda y una cantidad voluminosa de lechones. Logrando optimizar y mejorar estas condiciones, se

prevé una disminución de la tasa de mortalidad por aplastamiento y por ende un aumento en la producción y rentabilidad de la granja, cercana a los 90 millones de pesos colombianos.

**Palabras claves:** Aplastamiento, Mortalidad, Cerdo, Lactancia.

## Tabla de contenido

Glosario.....	7
Introducción .....	9
Planteamiento del problema.....	11
Justificación .....	14
Objetivos.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos .....	15
Marco teórico .....	16
Complejo Hipotermia-Inanición-Aplastamiento .....	17
<i>Hipotermia</i> .....	18
<i>Hipoglicemia - Inanición</i> .....	19
Aplastamiento .....	20
Infecciones .....	21
Agresiones por parte de la madre.....	22
Metodología .....	23
Ubicación y descripción de la granja .....	23
Variables evaluadas.....	24
<i>Consideraciones éticas y de bienestar animal</i> .....	25
Resultados .....	27
Conclusiones y recomendaciones .....	32
Bibliografía .....	34

## Contenido de tablas e Ilustraciones

Ilustración 1. Interacciones que ocurren en el complejo Hipotermia - Inanición - Aplastamiento .....	17
Ilustración 2. Hipotermia .....	18
Ilustración 3. Hipoglucemia - Inanición .....	19
Ilustración 4. Aplastamiento .....	20
Ilustración 5. Infecciones .....	22
Ilustración 6. Agresiones.....	22
Ilustración 7. Costos para producir un lechón .....	26
Ilustración 8. Número de partos.....	27
Ilustración 9. Número de pezones disponibles .....	28
Ilustración 10. Condición Corporal al momento del parto .....	28
<i>Ilustración 11. Total de lechones nacidos por camada.....</i>	<i>29</i>
Ilustración 12. Total de lechones fallecidos por camada .....	30
Ilustración 13. Disposición de la infraestructura .....	30

## Glosario

- **Anticuerpos:** son proteínas complejas (inmunoglobulinas) producidas por el sistema inmune para combatir patógenos (virus, bacterias) y dar protección al cuerpo tras una infección o vacunación.
- **Aplastamiento:** lesión que se presenta cuando se ejerce una fuerza excesiva sobre una parte del cuerpo.
- **Bandas:** sistema de manejo y organización en el que las cerdas son ubicadas de acuerdo con su etapa productiva.
- **Calostro:** primera secreción de la glándula mamaria de la cerda en proceso de parto, esencial para la supervivencia del lechón al ser su única fuente de anticuerpos y energía.
- **Ceba:** etapa final del proceso de engorde de los cerdos.
- **Clostridium:** bacterias que crecen en ambientes pobres en oxígeno, producen toxinas causando enfermedades graves a nivel gastrointestinal.
- **Destete:** proceso gradual de transición alimenticia en el que un animal pasa de ingerir lactancia materna a ingerir alimentos sólidos y líquidos adaptados a sus requerimientos fisiológicos y fines zootécnicos.
- **E. Coli:** colibacilosis, es una enfermedad bacteriana común y grave que causa diarrea acuosa severa, deshidratación y alta mortalidad.
- **Glucógeno:** es una sustancia de reserva que se encuentra en el hígado, en el momento de ser utilizada por el organismo, se transforma en glucosa.
- **Inanición:** es la forma más severa de desnutrición, causada por la falta prolongada de nutrientes esenciales
- **Inmunidad Pasiva:** protección temporal que reciben los lechones al adquirir anticuerpos de la madre, principalmente a través del calostro, o de manera artificial (sueros).
- **Lactancia:** proceso vital donde la madre alimenta sus crías con calostro y leche durante un periodo de tiempo determinado de acuerdo con la especie.
- **Lechones:** cría de cerdo joven menor a 21 días de nacido.

- **Onfalitis:** infección bacteriana del ombligo y sus tejidos circundantes en recién nacidos.
- **Pérdidas económicas:** reducción o ausencia de valor monetario que una persona o empresa sufre.
- **Precebo:** etapa desde el destete hasta antes de ingresar etapa de engorde.
- **Primerizas:** cerdas jóvenes (hembras porcinas) que están experimentando su primer ciclo reproductivo.
- **Receladores:** es un animal macho entrenado para detectar el celo de las hembras.
- **Rotavirus:** es un virus muy contagioso que causa diarrea en lechones.
- **Septicemia:** infección bacteriana grave donde las bacterias patógenas entran al torrente sanguíneo.

## Introducción

La porcicultura es una actividad pecuaria con mayor crecimiento y rentabilidad en Colombia, representa un componente estratégico para la seguridad alimentaria y la economía nacional, la porcicultura abarca la crianza, alimentación, manejo y comercialización de cerdos. *“Para el 2023 la producción de carne de cerdo en Colombia fue creciente, respecto a tendencia que se presenta desde el 2010, para un volumen de 564.778 toneladas, registrando un crecimiento del 7,3% respecto al año anterior, que corresponde a 38.348 toneladas adicionales”* (Porkolombia,2024). Considerando a esta especie como una de las principales fuentes de proteína animal para los consumidores y optima fuente de ingresos para sus productores.

En este contexto, *“la medicina veterinaria cumple un papel importante en la optimización de sistemas porcinos, desde el punto de vista productivo”* (J.A Martínez Benavides,2022). Es por eso, que en el campo se hace especial enfoque a un adecuado uso de las buenas prácticas sanitarias y se identifican estrategias para conservar la salud, el bienestar físico, mental y emocional de los cerdos sin importar su fin zootécnico.

*“La mortalidad predestete continúa siendo uno de los principales retos para los productores, ya que, tienen tasas entre el 10 % y el 20%”,* (Animal,2023), lo que hace que disminuya notoriamente la cantidad total de lechones al destete, generando al mismo tiempo disminución en las ganancias económicas de los inversionistas, lo más complejo de todo es que, la causa de muerte no infecciosa más común durante las primeras semanas de vida es el aplastamiento de lechones por parte de las cerdas, la cual alcanza una incidencia del 50%. Esta problemática no solo compromete la supervivencia de los lechones, sino que también complica la sostenibilidad de la granja, lo que genera bajo presupuesto para mantener un equipo de trabajo estable.

El siguiente trabajo, analiza la mortalidad por aplastamiento en los lechones desde el momento en que nacen hasta la etapa del destete, desde septiembre a octubre del 2025, con el fin de identificar qué factores influyen en esta situación; si se asocia más a comportamientos por parte

de los lechones como; quedarse dormidos debajo de las cerdas, permanecer al lado de la cerda para mantener el calor o averiguar si las cerdas son las que se acuestan de manera brusca o se paran encima de ellos a propósito. De esta forma, se pretende aportar información valiosa para la toma de decisiones orientadas a la reducción de pérdidas económicas, productivas, y al fortalecimiento del bienestar animal.

Para eso se utilizó el espacio brindado por parte de la granja la Arboleda ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos, la cual, cuenta con una infraestructura de aproximadamente 30 años de antigüedad, 222 cerdas de cría, 3 machos receladores, 1.604 cerdos en Ceba y Engorde, 416 cerdos en Precebo.

Se identificaron un total de 1.298 lechones nacidos totales en las bandas # 5 y banda # 1 durante el mes de septiembre y octubre respectivamente; de este total de la población nacida, se toman entonces 90 lechones que resultaron muertos por aplastamiento durante la etapa de lactancia que converge desde el momento de nacimiento hasta la etapa del destete (47 lechones muertos en banda # 5 y 43 lechones muertos en banda #1).

Al realizar una comparación de los muertos totales con el total de nacidos vivos, se encontró que el 6.93% de los lechones murieron por aplastamiento antes de ser destetados. Para la granja La Arboleda, estas cifras representan un impacto económico importante, ya que, esto equivale a unos \$18'000.000 de pérdida en los meses evaluados debido a que cada lechón en lactancia tiene un valor de \$200.000.

Llevando estas cifras a un análisis futuro, se encontró que si esos 90 lechones no hubieran muerto y salen de 5 meses para planta de sacrificio con un peso de 135 kg que es el promedio de la granja, para la venta con un valor de \$8.050 pesos el kilo, se estarían generando \$97'807.500 pesos de pérdida en los 2 meses que se generaron esas muertes.

## Planteamiento del problema

La mortalidad en lechones se constituye como un factor recurrente en la producción porcina, esto debido a su alto impacto en la eficacia productiva, el desbalance en la rentabilidad económica y el bienestar animal que se ve comprometido. A finales del siglo XX, diversos estudios reportados demostraban que *“el aplastamiento por parte de la cerda se ha considerado como un accidente relacionado con el diseño inadecuado de las jaulas de parideras, por sus espacios pequeños y el poco bienestar que aportaban a los cerdos”*, (Hrdy, 1979).

La falta de elementos de protección en las jaulas, como lo son: los columpios y las barras de glándula mamaria que impiden el movimiento de rolling de los lechones al espacio de las cerdas cuando están dormidos, han reducido la tasa de supervivencia y han aumentado las probabilidades de ser aplastados durante los movimientos de estas madres acomodarse, (Hrdy, 1979).

Una cerda intranquila tiene más probabilidades de matar a sus lechones, además estos pequeños animales tienen más dificultades para localizar la ubre e ingerir calostro o leche, con el consiguiente aumento de la mortalidad neonatal. Los aplastamientos suelen ocurrir cuando la cerda se tumba desde una posición de pie o sentada, cuando se sienta después de estar acostada o cuando gira sobre sí misma. La velocidad y la naturaleza de los movimientos realizados por la cerda dependen en gran parte por la “calidad” de su conducta maternal. *El porcentaje de cerdas que son agresivas hacia sus propios lechones varía entre el 1 y el 15%*, (Animal, 2023). Este comportamiento agresivo es más frecuente en primíparas que en multíparas y parece tener un cierto componente genético. Cuando se habla de agresividad no solo se hace referencia a aquellas cerdas que muerden o tiran a sus lechones sino también de aquella que se sientan o se paran encima de ellos sin importarles el daño que les generan.

Actualmente, si bien se reconocen varias causas de muerte en los lechones desde el momento en que nacen hasta la etapa del destete, como lo son; la falta de atención inmediata por parte de los operarios frente a alteraciones como: los procesos de inanición, cojeras y fracturas que se complican generando procesos septicémicos, las onfalitis mal tratadas, las deficiencias en los

protocolos de vacunación, las diarreas ocasionadas por enfermedades como E.coli, Clostridium y Rotavirus, los cambios de alimento bruscos e instalaciones no adecuadas que generan factores ambientales deficientes, como lo son: la presencia de frío, el calor y humedad sin control, *“la muerte por aplastamiento se posiciona como principal contribuyente de las pérdidas económicas en las explotaciones de cerdos, las cuales abarcan un 20% y 40%”*, (Animal, 2023).. Esta causa se puede presentar en cualquier momento de la lactancia, aunque es más evidente durante las primeras dos semanas de vida, ya sea, por parte la cerda; en vista de que hay acoplamiento en la paridera con animales más pequeños que ellas, necesitan acomodarse para poder alimentarlos, alimentarse y hacer sus necesidades, o por parte de los lechones; quienes son animales de un tamaño bastante pequeño en comparación con sus madres, tienen limitada habilidad para evadir los movimientos de ellas en busca de fuentes de calor y alimento.

Es por eso que, el riesgo de muerte por aplastamiento se incrementa tanto por factores asociados a las cerdas como por factores propios de los lechones.

A los aspectos fisiológicos y conductuales anteriormente mencionados, se le suman las deficiencias infraestructurales y de manejo que se viven día a día en las granjas de producción que no están tecnificadas, como es el caso de las parideras mal diseñadas, ya que, cuentan con dimensiones desproporcionadas con respecto al tamaño de las cerdas y sus crías, lo que hace que tengan espacios reducidos y dificulte su confort. Por otro lado, los muros despigados o a punto de caer, son un riesgo por completo tanto para la cerda, como para los lechones, pues estamos hablando de mamás demasiado pesadas que pueden ocasionar cualquier tragedia mientras tratan de salir o acomodarse en esas jaulas. También están los bordes filosos y deteriorados de los tubos que rodean esas jaulas, la ausencia de columpios que soportan a las cerdas al momento de acostarse y las plaquetas mal amarradas que facilitan la formación de agujeros en el suelo donde quedan atrapados los lechones, así como la ausencia de áreas térmicamente diferenciadas dentro de la jaula, lo que incrementa la probabilidad de que se den las muertes por aplastamiento en cualquier momento de la lactancia. Del mismo modo sucede con la falta de vigilancia en las salas de partos por parte de los operarios durante las primeras 72 horas de vida de los lechones, este es un tiempo crucial para la adaptación de estos cerdos, lo que limita la posibilidad de intervenir oportunamente en labor de parto y post parto.

Desde el punto de vista económico, cada lechón muerto representa no solo la pérdida directa del valor comercial del animal como tal, sino que también representa la pérdida de la inversión realizada en la alimentación de la cerda durante toda la etapa reproductiva, lo que incluye: los días de inseminación y/o servicios que se llevan a cabo para poder obtener la cantidad de lechones proyectados, el paso a paso de las reglas sanitarias que se tienen en cuenta durante los 114 días promedio de la gestación, la mano de obra de los trabajadores, los servicios públicos que se alquilan en las instalaciones y el transporte de todo lo mencionado anteriormente. No solo se analiza un lechón muerto, se mira mucho más allá de lo que pasa en la granja, por eso es tan preocupante *“Cuando la mortalidad por aplastamiento alcanza valores cercanos o superiores al 15%, el impacto económico acumulado es el que se ve afectado en este sistema productivo”* (Animal, 2023), porque hace que reduzca la cantidad de lechones vivos totales destetados por cerda por año, haciendo que se disminuya su calidad materna y la eficiencia productiva.

Si se mira esto desde un punto de vista ético y abarcando un poco el bienestar animal, la mortalidad por aplastamiento en la etapa predestete constituye un inconveniente y es que, el animal sufre al momento de ser aplastado porque puede presentar diversas patologías, como lo son la asfixia, la hipotermia y el traumatismo interno, que son procesos que duran segundos o minutos donde el animal siente todo lo que pasa mientras grita para poder liberarse. Este punto es bastante complejo de enfrentar, por lo que contrapone los principios profesionales básicos del bienestar animal y las cinco libertades que deberían tener los animales. Acá es donde *“consumidores y normativas regionales y gubernamentales exigen cada vez más para lograr tener sistemas productivos dignos, responsables y sostenibles, todo un desafío crucial para la imagen y aceptabilidad social en la porcicultura intensiva”* (Ganaderas, 2020).

De esta manera, se hace necesario profundizar en el análisis de las causas asociadas al aplastamiento de lechones, indagar su magnitud real dentro del sistema productivo y proponer alternativas de manejo prácticas, viables y adaptadas al contexto local, que permitan reducir la mortalidad neonatal y mejorar tanto los indicadores productivos como las condiciones de bienestar animal. Este planteamiento del problema sustenta la importancia de desarrollar investigaciones orientadas no solo a describir el fenómeno, sino también a generar soluciones aplicables que contribuyan a la sostenibilidad técnica, económica y ética de la porcicultura actual.

## **Justificación**

En cuanto a los sistemas de producción porcina, existen varias limitaciones que hacen que no se logren los objetivos estadísticos propuestos por los productores; una de esas variables son los aplastamientos por parte de las cerdas hacia los lechones, a pesar de que se han realizado diversos avances tecnológicos y de manejo de las granjas, este tipo de mortalidades continúa presentándose con frecuencia, aspecto que genera camadas pequeñas al final de la lactancia llevando a un menor número de lechones destetados y menor número de cerdos vendidos.

Desde el punto de vista práctico, este trabajo permite evaluar la mortalidad por aplastamiento en lechones hasta la etapa del destete y su impacto en las pérdidas económicas en la granja La Arboleda, gracias a la información recopilada, los animales que estuvieron disponibles durante la etapa del estudio y la disposición por parte de la empresa en septiembre y octubre 2025.

Desde los ámbitos académicos y científicos, el estudio aporta información actualizada sobre la magnitud de la mortalidad por aplastamiento en una granja poco conocida en el municipio de Santa Rosa de Osos contribuyendo al conocimiento local sobre esta problemática, así mismo ayuda a relacionar conceptos teóricos como el complejo hipotermia - inanición - aplastamiento para tener una idea más clara de la situación.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Describir la mortalidad por aplastamiento en lechones hasta la etapa del destete y las pérdidas económicas en la granja La Arboleda ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos, Antioquia desde el mes de septiembre de 2025 hasta el mes de octubre de 2025.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar las causas principales de la mortalidad por aplastamiento en lechones en la granja la Arboleda mediante la recolección de datos, observación del comportamiento de las cerdas y sus crías.
2. Evaluar el impacto económico que genera la mortalidad por aplastamiento en lechones desde el nacimiento hasta la etapa de destete en la granja la Arboleda mediante la cuantificación de pérdidas productivas.

## Marco teórico

### Importancia de los lechones

La porcicultura es una actividad agropecuaria dedicada a la crianza, manejo y comercialización de cerdos, con el fin de obtener una buena fuente de proteína y otros subproductos que contribuyan a la alimentación de sus consumidores (Porkcolombia, 2024). Para que se puedan obtener buenos resultados de las granjas de producción, se requiere de un compromiso crucial por parte los empresarios y sus trabajadores, principalmente durante la etapa de nacimiento de los lechones hasta el momento del destete, también conocida como “etapa de lactancia”. Es crucial la gestión adecuada de esta fase debido a que es la materia prima de la granja, se establece su continuidad en el mercado y al igual que todo sistema de producción se determina la viabilidad económica de la empresa.

Cuando se habla de aplastamiento o mortalidad por aplastamiento, se hace referencia a las muertes ocasionadas por una fuerza excesiva o presión ejercida sobre una parte del cuerpo, generando la pérdida de la vida del individuo. El aplastamiento, es uno de los indicadores productivos más sensibles en los sistemas productivos porcinos, ya que, refleja de manera directa la interacción entre el manejo operativo, el bienestar animal y la infraestructura de la granja.

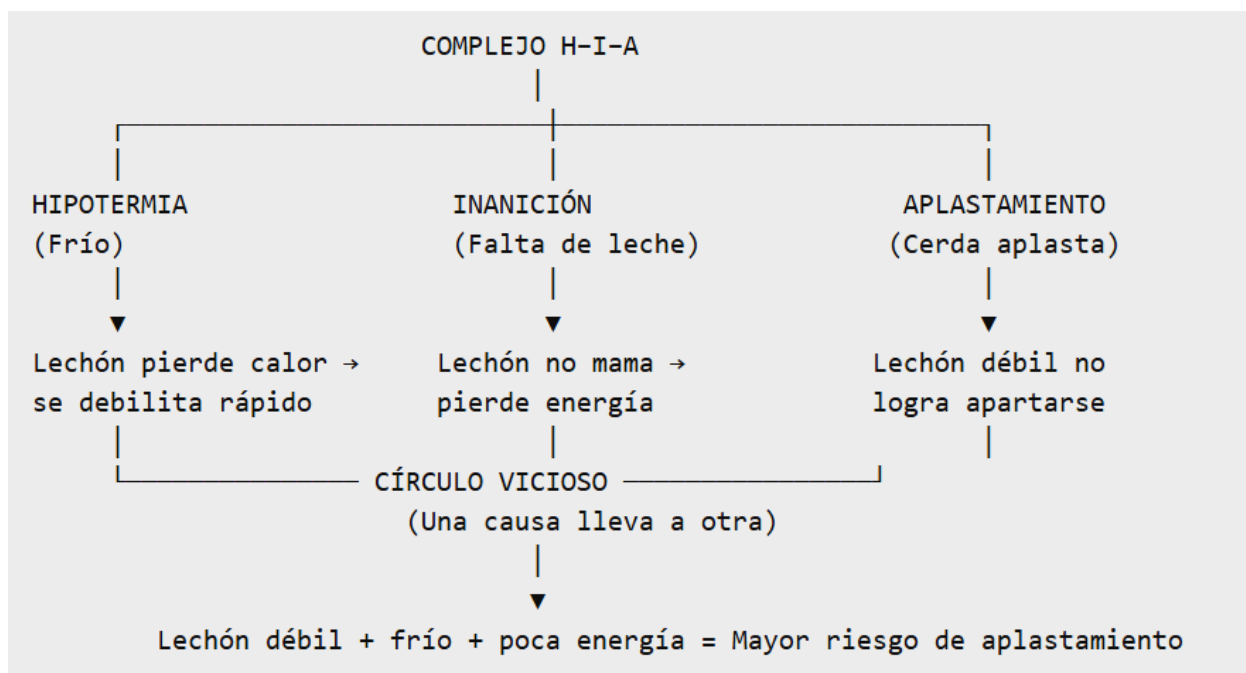
Porkcolombia (2024) “Desde el punto de vista económico, la mortalidad durante la lactancia tiene un gran impacto en las ganancias de la producción, debido a la disminución en la cantidad de lechones nacidos vivos al momento del destete y por consiguiente generando una numerosa pérdida para los porcicultores a futuro y una disminución en la sostenibilidad de la empresa a nivel económico”.

Entrando un poco en detalle, primero se hará énfasis en que los lechones nacen con deficiencias fisiológicas muy marcadas, lo que dificulta su adaptación al medio en las primeras 24-72 horas de vida como muchos animales. Entre estas deficiencias se destacan: el bajo peso al nacimiento en relación con su peso adulto (1 %), la ausencia de una capa protectora de pelo, una

cubierta de grasa subcutánea fina, las pocas reservas energéticas corporales, y un sistema de termorregulación inmaduro (Albo, 2025). Esto obliga a los operarios a tener cuidados especiales en la asistencia al parto para evitar “el triángulo letal del lechón” que se compone de hipotermia – inanición – aplastamiento. Cuando se presenta uno o varios de estos procesos, se categoriza a los lechones como retrasados e inmaduros, exponiéndolos a ser aplastados por sus madres, ya que, no cuentan con los reflejos adecuados de reacción – huida.

### Complejo Hipotermia-Inanición-Aplastamiento

Ilustración 1. Interacciones que ocurren en el complejo Hipotermia - Inanición - Aplastamiento



(Buthelezi, y otros, 2024)

## *Hipotermia*

El cerdo recién nacido tiene una temperatura crítica inferior muy baja, alrededor de 32°C - 35°C, mientras que la temperatura de la cerda ronda los 39 °C. El lechón puede generar calor a través del aumento del metabolismo y conservarlo por vasoconstricción hasta cierto punto. Esta técnica consiste en movilizar las reservas energéticas del cuerpo presentes en forma de glucógeno y grasa para mantenerse, es decir, realizar un proceso de termorregulación (Noemi & Rodríguez, s.f.). Cuando los lechones agotan esas reservas y no las suplen, se genera una disminución paulatina de la temperatura corporal afectando su desarrollo. Se debe tener en cuenta que las condiciones ambientales de las instalaciones y el manejo al momento del nacimiento también afectan drásticamente la capacidad termorreguladora de los lechones recién nacidos, con consecuencias para su supervivencia y crecimiento.

*Ilustración 2. Hipotermia*



Fuente Propia

### ***Hipoglicemia - Inanición***

El lechón neonato ingiere calostro, una sustancia que contiene la energía necesaria para regular temperatura corporal y el crecimiento. El calostro es la primera leche secretada por la glándula mamaria en forma continua desde el nacimiento hasta 12-24 horas después del parto. Juega un papel clave en la termorregulación, la adquisición de inmunidad pasiva, el desarrollo y maduración intestinal gracias sus componentes (proteínas (especialmente inmunoglobulinas), factores de crecimiento, vitaminas liposolubles (A, E, K), minerales (zinc, sodio) y células defensivas (Noemi & Rodríguez, s.f.). son utilizados por el lechón de manera eficiente para hacer frente al estrés inducido por el frío al aumentar su tasa metabólica, permitiéndole mantener el equilibrio homeotérmico durante el primer día de vida.

La hipoglucemia, hace referencia a los bajos niveles de azúcar (glucosa) en sangre, debido al poco consumo del calostro, el agotamiento de las reservas de glucógeno, lo que lleva a un desbalance en la temperatura corporal (Noemí & Rodríguez, s.f.). Por otro lado, la inanición, es un estado de desnutrición extrema y debilidad causada por el nulo consumo de alimento; Produce letargia, hipotermia y debilidad extrema; hace que los lechones sean menos capaces de competir con sus hermanos de camada para acceder a la ubre y poderse alimentar generando finalmente la caída del lechón formando lo que comúnmente se conoce en campo “un lechón retrasado”.

*Ilustración 3. Hipoglucemia - Inanición*



Fuente Propia

## Aplastamiento

Históricamente, los aplastamientos por parte de la cerda se han considerado accidentes relacionados con el diseño inadecuado de la paridera (Noemi & Rodriguez, s.f.). Por otro lado, los pisoteos y los aplastamientos fatales también pueden ser una forma alternativa de reducir la inversión materna, especialmente en camadas numerosas. La falta de protección o atención hacia las crías generalmente reduce la tasa de supervivencia y aumenta las probabilidades de ser aplastadas.

La mayor incidencia por aplastamiento se ha observado en las primeras 24-48 horas post-parto (Quiles & Hevia, 2012), debido a que el lechón prefiere descansar cerca de la madre, buscando alimento o el calor. Por eso hay que tener una mayor vigilancia y atención en los momentos posteriores al parto hasta que se establezca el ciclo de amamantamiento y veamos un comportamiento normal de los lechones.

*Ilustración 4. Aplastamiento*



Fuente Propia

Existen otras causas que generan mortalidad en lechones durante la etapa de lactancia que de algún modo se pueden relacionar con los aplastamientos, ya que las madres sienten cuando sus crías están enfermas y prefieren sacrificarlos acostándose encima de ellos, son las siguientes:

## **Infecciones**

La enfermedad aparece cuando el peso ejercido por uno o más agentes infecciosos desequilibra las defensas de los lechones. La magnitud de la infección depende de las características de los microorganismos (título mínimo infectante, patogenicidad y virulencia) y de las circunstancias que favorecen su presencia y supervivencia). Entre los principales procesos infecciosos responsables de la mortalidad neonatal del lechón podemos destacar los siguientes:

- **Enteritis**: las enteritis provocadas por *E. coli* enterotoxígeno son más frecuentes en cerdas primíparas con camadas numerosas y con una mala higiene.

- **Artritis-poliartritis**: la causa de esta patología suele ser la mala higiene de los instrumentos utilizados para el corte de las colas y los colmillos.

- **Neumonías**: suelen estar provocadas por una menor ingesta de calostro, unido a situación de estrés como las corrientes de aire superiores a 0,5 m/s. Los agentes microbianos más frecuentes son: *Streptococcus* spp, *Bordetella bronchiseptica* y *Pasteurella* spp.

- **Septicemia**: su mayor incidencia se detecta en las primeras 48 horas, siendo los agentes responsables: *Actinobacillus suis*, *Streptococcus* spp y *E. coli*.

Por otra parte, cualquier patología infecciosa presente en la cerda puede incidir en el porcentaje de mortalidad neonatal, teniendo una especial relevancia los casos de Mal Rojo, Metritis-Mamitis-Agalaxia, enterotoxemias, Leptospirosis, PRRS y otras patologías como: prolapso rectal, vaginal o uterino, (Quiles & Hevia, 2012).

Ilustración 5. Infecciones



Fuente Propia

### **Agresiones por parte de la madre**

La cerda que antes de parto se muestra intranquila e irritable, tiene grandes probabilidades de morder a su camada, al momento de concluir el parto o cuando los lechones intenten mamar y emiten los primeros sonidos, matándolos o lesionándolos contra la jaula (Quiles & Hevia, 2012). Muchas veces también se muestra agresiva hacia el hombre, en especial cuando se les intenta arrebatarse a las crías. En aquellas cerdas sobre las que tengamos sospechas de que pueden desarrollar este tipo de comportamiento es conveniente retirarles las crías. El canibalismo es más frecuente en primíparas, las cuales reaccionan con miedo ante el primer lechón, comportamiento similar al que tienen con el ganadero y que está desarrollado también desde que comparten jaulas de gestación o tienen bienes compartidos durante esta fase.

Ilustración 6. Agresiones



Fuente Propia

## **Metodología**

El siguiente estudio, corresponde a un reporte de caso con énfasis descriptivo y analítico, orientado a demostrar el impacto que generan las muertes por aplastamiento en los lechones desde ese momento en que nacen hasta la etapa del destete, tanto en la parte económica como productiva de una granja porcina. El estudio se llevó a cabo durante el 03 de septiembre y 01 octubre de 2025.

### **Ubicación y descripción de la granja**

La granja La Arboleda, se encuentra ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos en la subregión norte del departamento de Antioquia, a unos 2.550 m.s.n.m con una temperatura promedio de 13.3°C (Antioquia, 2026). Es una granja rustica, con aproximadamente 30 años de antigüedad lo que dificulto en gran parte la atención hacia los cerdos.

La granja cuenta con ciclo productivo completo dividido de la siguiente manera: 222 cerdas raza Camborough, las cuales se encuentran repartidas en 5 bandas, allí se tiene una funcionalidad mensual de 44 partos, también cuenta con corrales en fase de precebo con una capacidad de 650 lechones y por último cuenta con 4 ceba las cuales tienen la capacidad de crecimiento de 1.800 cerdos y 3 machos receladores.

### **Población de análisis**

Se identificaron 43 cerdas lactantes con línea genética Camborough y Duroc. La unidad de análisis principal fueron camadas comprendidas entre 12 y 19 lechones, cada uno se analizó desde el momento en que nació hasta el destete, para eso, con ayuda del equipo de trabajo día a día se realizó conteo de cada corral logrando identificar cuales camadas habían disminuido la cantidad de lechones nacidos totales y así poder lograr, al final de la etapa, identificar cuales era las mortalidades identificadas y cuáles de esas eran por aplastamiento.

Se identificaron entonces un total de 1.298 lechones nacidos totales en las bandas # 5 y banda # 1 durante el mes de septiembre y octubre respectivamente; de este total de la población nacida, se tomaron como fuente principal los 90 lechones que resultaron muertos por aplastamiento durante la etapa de lactancia de la siguiente manera: 47 lechones muertos en banda # 5 y 43 lechones muertos por la misma razón en banda #1.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### ***Criterios de inclusión:***

Se incluyeron los lechones nacidos vivos totales en la granja La Arboleda durante el periodo de análisis, al igual que aquellos lechones que murieron durante el periodo de lactancia por cuenta de los aplastamientos por parte de las cerdas.

#### ***Criterios de exclusión:***

Lechones que fueron encontrados sin vida por causas diferentes a los aplastamientos en los puntos donde la madre no estaba posicionada, como lo son malformaciones, muertes súbitas sin razón, nacidos muertos y mordidos.

### **Variables evaluadas**

Esta información fue tomada gracias a el acceso a las tablas de datos de cada una de las cerdas que permitieron llevar a cabo un registro de su vida reproductiva. Estas tablas se tenían en formato físico para facilitar la comodidad de los operarios y también estaban de formato digital en plataforma de Agriness y Excel para aprovechar la estructuración de los gráficos y lograr un análisis más detallado; esta información se manejaba en la granja durante los 21 días de lactancia y se actualizaba por cada banda. El horario de evaluación que se concretó fue desde las 7 a.m hasta las 5 p.m de lunes a viernes durante el mes de septiembre y octubre para así poder saber en que momento del día había más muertes.

Cada evento de mortalidad fue clasificado según su causa probable, considerando en primera instancia aquellos que tuvieron muerte por aplastamiento, en donde los lechones fueron encontrados sin vida bajo el cuerpo de las cerdas o al lado de ellas. Algo que marcó relevancia durante este periodo de análisis, fue que un 75% de las muertes por aplastamiento fueron encontradas a primera del día.

Para lograr la recopilación de la información se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Número de partos
- Número de pezones disponibles
- Condición corporal por parte de las cerdas al momento del parto
- Lechones totales nacidos por camadas
- Lechones totales fallecidos por camadas
- Disposición de la infraestructura en cuanto a jaulas flojas y sin columpios

### **Consideraciones éticas y de bienestar animal**

En cuanto al estudio, no se requirió realizar intervenciones de tipo clínico ni experimental en los animales, ya que, toda la información se recopiló a partir de aspectos visuales, registros diarios y observaciones propias del manejo de la granja con ayuda del personal a cargo. Del mismo modo, no se cambió la rutina de alimentación, ni de los protocolos de limpieza, desinfección y manipulación de los lechones para lograr que los datos sean lo más naturales posibles.

Para evaluar el impacto económico que genera la mortalidad por aplastamiento se revisó lo siguiente, teniendo en cuenta que ese valor corresponde a 1 solo lechón.

### Ilustración 7. Costos para producir un lechón

COSTOS PARA PRODUCIR UN LECHÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ESTIMADO	% APROXIMADO
Alimentación	Lactoreemplazadores, concentrado	\$ 90.000	45%
Plan sanitario	Vacunas (Circo, Parvo, Lepto, PPC)	\$ 10.000	5%
Medicamentos y tratamientos	Desparasitantes, medicamentos, suplementos	\$ 8.500	4%
Servicios Públicos	Agua y energía	\$ 17.000	9%
Mano de obra directa	Tiempo del personal requerido para manejo	\$ 12.000	6%
Depreciación e instalaciones	Uso proporcional de la infraestructura	\$ 13.000	7%
Otros insumos	Bebederos, comederos, camas	\$ 24.500	12%
Mantenimiento de instalaciones	Arreglos periodicos de instalaciones	\$ 25.000	13%
Total		\$ 200.000	100%

Por cuestiones de confidencialidad de la empresa no fue permitido demostrar los valores detallados de los ítems antes mencionados en la tabla de costos para producir un lechón.

## Resultados

Se realizó un análisis en un total de 43 cerdas. La distribución por número de partos muestra que la mayor frecuencia se concentra en hembras con 3 y 4 partos, cada categoría representando el 20,9% (9/43) del total. Le siguen aquellas con 2 partos con un 18,6% (8/43) y 1 parto con un 14,0% (6/43). Las frecuencias más bajas corresponden a cerdas con 7 y 8 parto, cada una con un 2,3% (1/43). En términos acumulados, el 74,4% de las cerdas tiene entre 1 y 4 partos, lo que indica que la mayoría se encuentra en rangos bajos de paridad. Solo un 25,6% presenta cinco o más partos, siendo este grupo minoritario.

Ilustración 8. Número de partos

**Gráfico 1: Número de partos**

<b>Partos</b>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>f</i>	<i>F</i>
<b>1</b>	6	6	14,0%	14,0%
<b>2</b>	8	14	18,6%	32,6%
<b>3</b>	9	23	20,9%	53,5%
<b>4</b>	9	32	20,9%	74,4%
<b>5</b>	5	37	11,6%	86,0%
<b>6</b>	4	41	9,3%	95,3%
<b>7</b>	1	42	2,3%	97,7%
<b>8</b>	1	43	2,3%	100,0%
<b>Total</b>	43		100,0%	

*Fuente: Propia*

En la evaluación del número de pezones disponibles en las 43 cerdas analizadas, se observó que la mayoría cuenta con 14 pezones, representando el 83,7% (36/48) del total. Este número es considerado adecuado para la alimentación de camadas promedio, ya que permite cubrir la demanda de lechones sin competencia excesiva por las mamas.

Ilustración 9. Número de pezones disponibles

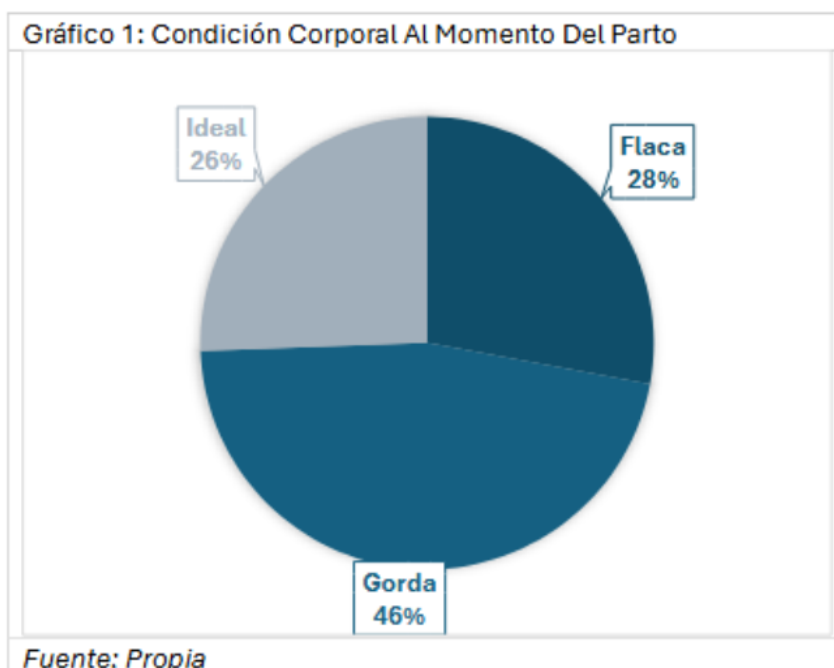
**Gráfico 2: Número de pezones dispibibles.**

Pezones	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>f</i>	<i>F</i>
12	2	2	4,7%	4,7%
13	2	4	4,7%	9,3%
14	36	40	83,7%	93,0%
15	3	43	7,0%	100,0%
Total	43		100,0%	

*Fuente: Propia*

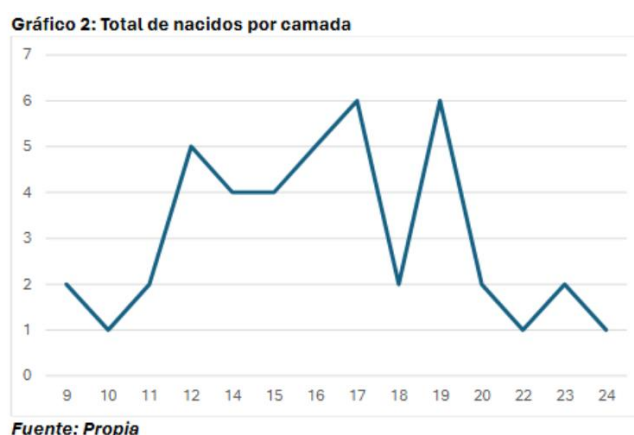
Por otro lado, un 7,0% (3/43) de las cerdas presenta 15 pezones, lo que ofrece una ventaja en camadas numerosas, mientras que un 9,4% (sumado las categorías de 12 y 13 pezones) podría enfrentar limitaciones en la lactancia si el tamaño de la camada supera la disponibilidad de mamas. En estos casos, se incrementa el riesgo de des uniformidad en el crecimiento de los lechones, como un indicador importante de producción como la condición corporal al momento del parto donde se presenta 47% de las hembras consideradas como gordas, seguida por flacas 28% e ideal con un 25%; mostrando gran des uniformidad en las hembras de la producción.

Ilustración 10. Condición Corporal al momento del parto



El comportamiento de la línea debe reflejar como cambia la suficiencia de mamas y el riesgo de competencia conforme aumenta el número de lechones por camada. Dado que en tu población la mayoría de las cerdas tiene 14 pezones (83,7%), el punto de inflexión esperado del gráfico estará alrededor de camadas de  $\approx 14$  lechones: por debajo de ese tamaño la curva debería mostrar buen rendimiento (menor competencia): por encima, un deterioro progresivo (mayor competencia y des uniformidad).

### ***Ilustración 11. Total de lechones nacidos por camada***



Los tamaños de camada más frecuentes fueron de 16 y 17 lechones, cada uno con una representación del 14% (6/43). En segundo lugar, se ubicaron las camadas de 12 y 15 lechones, con un 12% (5/43) cada una. Por el contrario, los tamaños menos comunes correspondieron a 10, 22 y 24 lechones, con apenas un 2% (1/43) cada uno. En general, el 74% de las cerdas presentó camadas comprendidas entre 12 y 19 lechones, lo que indica una alta concentración en rangos medios – altos de probabilidad.

Ilustración 12. Total de lechones fallecidos por camada

Tabla 3: Total de fallecidos por camada				
Fallecimientos	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>f</i>	<i>F</i>
0	14	14	32,6%	32,6%
1	15	29	34,9%	67,4%
2	10	39	23,3%	90,7%
3	4	43	9,3%	100,0%
Total	43		100,0%	
<i>Fuente: Propia</i>				

En la evaluación de mortalidad neonatal, se observó que el 32,6% de las camadas (14/43) no presentó fallecimientos. El grupo más frecuente correspondió a camadas con 1 lechón muerto, representando el 34,9% (15/43), mientras que el menor porcentaje se registró en camadas con 3 muertes, que representaron solo el 9,3% (4/43).

En términos acumulados, el 67,4% de las camadas presentó entre 0 y 1 fallecimiento, lo que indica un nivel aceptable de supervivencia en la mayoría de los casos. Sin embargo, el 32,6% restante mostró pérdidas de 2 o más lechones, lo que sugiere la necesidad de revisar factores asociados como condición corporal de la madre, tamaño de camada y manejo postparto.

Ilustración 13. Disposición de la infraestructura

Tabla 4: Infraestructura		
Infraestructura	<i>n</i>	<i>f</i>
Juala Floja	11	25,6%
Sin Columpio	32	74,4%
Total	43	100,0%
<i>Fuente: Propia</i>		

En la evaluación de las condiciones de infraestructura, se observó que la mayoría de las unidades analizadas carecen de columpio, representando el 74,4% (32/43) del total. Por otro lado, el 25,6% (11/43) se encuentra en jaula floja, lo que indica una presencia mínima de esta característica.

La infraestructura presenta una correlación de 16,8 %, lo que sugiere que las condiciones físicas de la infraestructura tienen cierta influencia sobre las muertes de los lechones. En el caso de los nacidos totales, la correlación en este caso es de 17,2%, esto indica que a medida que aumenta el número de lechones nacidos, se tiene un leve aumento de la mortalidad, posiblemente porque al haber mayores lechones hay más competencia por pezones, el calostro, espacio y atención materna. Hablando de pezones funcionales, se tiene una correlación de 16,5%, lo que refleja que un menor número de estos frente al tamaño de la camada contribuye con la inanición y debilidad favoreciendo las pérdidas. Finalmente, la condición corporal de la cerda presenta una relación más baja a comparación de las otras con un 6,4%, lo que puede indicar que, aunque es un factor visiblemente importante, en este análisis no los tener una relación directa con la mortalidad.

Al realizar una comparación de los muertos totales con el total de nacidos vivos, se encontró que el 6.93% de los lechones murieron por aplastamiento antes de ser destetados. Para la granja La Arboleda, estas cifras representan un impacto económico importante, ya que, esto equivale a unos \$18'000.000 de pérdida en los meses evaluados debido a que cada lechón en lactancia tiene un valor de \$200.000.

Llevando estas cifras a un análisis futuro, se encontró que si esos 90 lechones no hubieran muerto y salen de 5 meses para planta de sacrificio con un peso de 135 kg que es el promedio de la granja, para la venta con un valor de \$8.050 pesos el kilo, se estarían generando \$97'807.500 pesos de pérdida en los 2 meses que se generaron esas muertes.

## Conclusiones y recomendaciones

Este estudio de reporte de caso, logro identificar que los cambios de postura de las cerdas al momento de alimentarse, defecar u orinar fueron los más importantes, ya que, las jaulas en cuanto a la infraestructura no cuentan con un sistema que amortigüe esos movimientos o cambios bruscos de posiciones, se tuvo jaulas con ausencia de columpios y también jaulas flojas, lo que hace que cuando los lechones se queden dormidos al lado de la madre, ella se moviera y al volverse a acomodar los aplastara sin tener un punto de apoyo firme. Sin embargo, otro factor que tuvo relevancia fue las camadas numerosas, ya que cuando hay un número significativo de lechones, donde por camada superan los 18 a 20 lechones, se predispone la presentación de los aplastamientos debido a que se forman los llamados “lechones retrasados”, aquellos débiles, pequeños y delgados que duermen la mayor parte del tiempo más que sus hermanos, lo que hace que se vuelvan flanco fácil para que la madre los aplaste.

Se analizan las pérdidas económicas generadas, en base a los datos brindados por la granja La Arboleda, donde se identificó un total de 47 lechones muertos por aplastamiento en la banda #5 y 43 muertos en banda #1 por la misma razón. Considerando que cada lechón al momento del destete tuvo un promedio de 5 kilos y un valor comercial de \$ 8.050 por kilogramo, la pérdida económica hipotética era de \$ 1'891.000 para la banda #5 y de \$ 1'730.000 para la banda #1 en los meses analizados para un total de \$3'622.500 pesos. Se observa entonces que en este caso el 6.93% de los nacidos vivos murieron por esta razón, lo cual logra tener un impacto directo sobre los ingresos esperados para el momento del destete hacia los productores. Haciendo un análisis a futuro, si esos 90 lechones no hubieran muerto y salen de 5 meses para planta de sacrificio con un peso de 135 kg que es el promedio de la granja a un valor de \$8.050 pesos el kilo del cerdo, generarían un valor de \$97'807.500 pesos. Aquí es donde se ven las pérdidas económicas, cuando se mira hacia el futuro.

En cuanto a las infraestructuras, las principales causas para que se generaran estas muertes fueron jaulas flojas y mal ajustadas, plaquetas desamarradas, muros de separación de corrales sueltos que cuando la cerda cambiaba la posición, es decir, se acostaba, se sentaba o se levantaba,

se movía la infraestructura ocasionando el incidente antes mencionado. Se determino entonces que esta porcícola con más de 30 años de vida útil, no cuentan con un sistema adecuado que amortigüe los movimientos de las cerdas, lo que hace que cuando los lechones duerman y esta se mueva sean fácilmente aplastados por su madre, por lo tanto, su infraestructura requiere estrategias para mejorar el bienestar de los animales.

Analizando las camadas numerosas, se encontraron lechones con alta competencia por el alimento, los que no lograban alimentarse se fueron quedando aparte del grupo presentando, debilidad, desnutrición, letargia, anorexia, hipotermia, inanición. Fueron lechones que pasaban la mayor parte del tiempo durmiendo y a su vez buscaban una fuente de calor fija y directa, en este caso la más exequible era el calor de la madre, por eso cuando ellas se movían, los lechones con poca capacidad de reacción y en esas condiciones morían en segundos.

Se recomienda entonces crear estrategias para lograr disminuir la tasa de aplastamiento hacia los lechones y así lograr tener unos óptimos resultados al momento del destete.

## Bibliografía

- Albo, G. N. (2025). *Patron de comportamiento en cerdas*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Obtenido de Repositorio Nacional de la UNLP: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/182480>.
- Andersen, I. L., Berg, S., & Bøe, K. E. (2005). *Crushing of piglets by the mother sow (Sus scrofa)—purely accidental or a poor mother?* pág. Applied Animal Behaviour Science.
- Animal, C. S. (2023). *Causas de mortalidad en lechones*. Obtenido de Espacio Porcino: <https://swinehealth.ceva.com/es/blog/causas-mortalidad-lechones>
- Antioquia, C. (2026). *Detalle geografico de Santa Rosa de Osos - Comfenalco Antioquia*. Obtenido de <https://infolocal.comfenalcoantioquia.com/index.php/santarosadeosos>.
- Buthelezi, N. L., Mtileni, B., Nephawe, T. J. (2024). *The impact of parity, litter size and birth weight variations within a litter on piglet pre-weaning performance*. Obtenido de Zivocisna vyroba [Czech Journal of Animal Science]: [https://cjas.agriculturejournals.cz/artkey/cjs-202407-0001\\_the-impact-of-parity-litter-size-and-birth-weight-variations-within-a-litter-on-piglet-pre-weaning-performance.php](https://cjas.agriculturejournals.cz/artkey/cjs-202407-0001_the-impact-of-parity-litter-size-and-birth-weight-variations-within-a-litter-on-piglet-pre-weaning-performance.php)
- López C, D. A. (2025). *Impacto del estrés en el comportamiento, bienestar y función inmune de los lechones*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de Universidad Cooperativa de Colombia: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/60548>.
- Animales, P. T. s. E. (2021). *Iniciativa Ciudadana Europea: «End the Cage Age» (Acabemos con las jaulas)*. Obtenido de Europa.eu: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/690636/EPRS\\_ATA\(2021\)690636\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/690636/EPRS_ATA(2021)690636_ES.pdf)

- Ganaderas, B. P. (2020). Requisitos para obtener la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas BPG en la producción Porcina - ICA. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/af26e0f9-18bb-4fd7-8100-ba74f386ee28/2020R76509.aspx>
- Echavarria, N. (2006). *Diseño de las parideras, época y número ordinal de partos: Efectos sobre la productividad de las cerdas y sus camadas en un sistema de producción porcina al aire libre. Volúmen, 13 paginas.*
- Mazzoni C., S. A. (2018). *Efectos de tres jaulas de parto de diferentes diseños sobre el aplastamiento de lechones neonatales: estudio preliminar.*
- Noemí, G., & Rodríguez, V. C. (s.f.). *CAPITULO 13 Manejo del lechón.* Obtenido de Edu.ar: [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/182480/Documento\\_completo.%20ap%C3%ADcola%20y%20porcina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/182480/Documento_completo.%20ap%C3%ADcola%20y%20porcina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- porkcolombia, (2024). Crecimiento real, estable y continuo, distintivo de la porcicultura colombiana - *porkolombia*. Obtenido de <https://porkcolombia.co/wp-content/uploads/2024/06/REVISTA-PORKCOLOMBIA-ED-275-DIGITAL.pdf>.
- Quiles, A. Y., & Hevia, M. L. (2012). *Factores que afectan la tasa de mortalidad neonatal de los lechones.* Obtenido de Com.ar: <https://www.laboratoriollamas.com.ar/wp-content/uploads/2012/08/Factores-que-afectan-la-tasa-de-mortalidad-neonatal-de-los-lechones.pdf>
- Xavier Manteca Vilanova, E. M. (2020). Obtenido de Mortalidad neonatal, como un problema económico y de bienestar animal. *Porcinws.com*: <https://porcinews.com/mortalidad-neonatal-como-un-problema-economico-y-de-bienestar-animal/>