

Estudio de caso: mortalidad pre faenado de cerdos finalizados en dos sistemas de producción en el nordeste y sur del departamento de Antioquia

Trabajo de grado para optar por el título de Médico veterinario

Daniela Cuadros Osorio

**Asesor
Luz Marina Roldan Aristizabal
MVZ, M. Sc**

**Corporación Universitaria Lasallista.
Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias
Medicina veterinaria
Caldas-Antioquia
2020**

Contenido

Introducción	8
Objetivo	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Marco teórico	11
Bienestar animal	13
Genética	14
Nutrición	14
Transporte	14
Densidad	14
Duración del recorrido	15
Vibración	15
Condiciones del camión	15
Síndrome de estrés porcino (PSS)	15
Origen	16
Factores desencadenantes	16
Prevalencia	16
Signos	17
Fisiopatología	17
Diagnostico	17
Hallazgos a la necropsia	18
Legislación vigente	18

Resolución ICA N° 2640	19
Artículo 17. Vehículo	19
Artículo 18. Transportadores	20
Artículo 19. El productor	20
Repercusiones en la calidad de la carne debido a estrés antes del beneficio	21
Alimento medicado en cerdos	22
Materiales y métodos	23
Resultados	27
Conclusiones	32
Referencias	35

Lista de imágenes**Imagen 1.** Remisión de granja**25**

Lista de tablas**Tabla 1.** Pruebas de Razón de Verosimilitud**28**

Lista de graficas

Grafica 1. Recorrido	27
Grafica 2. Camión	28
Grafica 3. Mortalidad en los camiones	29
Grafica 4. Hora de embarque	30
Grafica 5. Granja de procedencia	30
Grafica 6. Animales medicados	31

Resumen

Con el presente trabajo se evaluaron las posibles causas por las cuales se está presentando muerte en transporte pre faenado en cerdos finalizados, con el fin tratar de mejorar los factores que la causan y así disminuirla, ya que esto representa pérdidas económicas en la empresa.

Durante el estudio, se evaluaron 354 viajes, con un total de 18.419 cerdos finalizados de 11 granjas, ubicadas en los municipios de Medellín (Antioquia) y Yolombo (Antioquia). La evaluación de las posibles causas de mortalidad durante el transporte, se realizó con ayuda de una base de datos, donde se recolectó información sobre todos los viajes y las remisiones de salida en las granjas, sin tener en cuenta los viajes que salían con animales descarte; posterior a esto se tabularon las variables a evaluar en una hoja de cálculo de Excel, donde fueron analizados con ayuda el programa Statgraphics y otras variables fueron graficadas en Excel. Al finalizar el análisis de todas las variables, se determinó que la hora en que se embarcan los animales, el camión que está directamente relacionada con el conductor, si tuvieron dieta medicada durante la ceba y la granja de donde salieron, son estadísticamente significativos en la variable respuesta que es número de muertos.

Palabras claves: mortalidad, cerdos finalizados, transporte

Introducción

La carne de cerdo es una de las proteínas con mayor tendencia al alza de demanda a nivel nacional; en el año 2018 se sacrificaron 4.427.301 cabezas, cifra que representa un crecimiento de 7% respecto al año 2017, y un consumo per cápita que alcanzó los 10,3 Kg/Hab, traduciéndose en un aumento de 12.1% respecto al año 2017, en donde se consumían 9.2 Kg/Hab (PorkColombia, 2019).

Ya que la proteína cuenta con un gran futuro y un crecimiento inminente, se busca mejorar en todas las etapas de la producción incluyendo dentro de esto que todos los cerdos finalizados lleguen a planta en las mejores condiciones; la mortalidad en transporte es debido a que los cerdos se enfrentan a un nuevo entorno, con restricciones de alimento y agua, vibraciones generadas por los camiones, pisos resbaladizos, laterales inadecuados que favorecen los golpes, prácticas de conducción inadecuadas derivadas de la fatiga, el estilo de conducción, las habilidades y conocimiento del transportista en temas de conducción y bienestar animal (Arango, Uribe, Naranjo, et al, 2017).

Durante el presacrificio los cerdos son expuestos a varias condiciones asociadas a manejo brusco, impacto violento contra estructuras agudas de camiones e instalaciones, ruptura de la estructura social y encuentros antagónicos entre los animales, así como altas densidades de carga durante el transporte, malas prácticas de conducción, condiciones geográficas adversas, entre otros factores, los cuales en conjunto favorecen la aparición de contusiones, producen estrés y afectan el bienestar animal (Varon-Alvarez, Romero y Sánchez, 2014)

La postración y muerte de animales durante el transporte representan pérdidas económicas para la industria cárnica porcina y son de gran interés desde la perspectiva del bienestar animal (Romero, Sánchez y Acevedo, 2016)

Teniendo en cuenta la importancia de disminuir la mortalidad en transporte, el impacto económico y en el bienestar animal, el presente trabajo tiene como objetivo Identificar las posibles causas por las cuales se encuentra aumentada la mortalidad en cerdos finalizados pre faenado en dos sistemas de producción del nordeste y sur del departamento de Antioquia

Objetivos

Objetivo general

Identificar las posibles causas por las cuales se encuentra aumentada la mortalidad en cerdos finalizados pre faenado en dos sistemas de producción del nordeste y sur del departamento de Antioquia

Objetivos específicos

- Recopilar datos desde el embarque en granja hasta el desembarque en planta de faenado
- Analizar los datos obtenidos y cómo influyen en el aumento de la mortalidad pre faenado de cerdos finalizados.

Marco teórico

La mortalidad en transporte tiene varias implicaciones desde el bienestar animal y la pérdida económica que significa para el productor, para que la muerte pre-faenado se presente, pueden estar involucrados varios factores como: temperatura, genética, densidad, hora del día, tiempo del viaje, ayuno entre otros.

El embarque, transporte y desembarque significa para el cerdo una actividad de ejercicio agudo, el cual incrementa la demanda de oxígeno que activa la vía glicolítica anaerobia de las células y esto aumenta el ácido láctico, que tiene como consecuencia una acidosis metabólica y como característica la disminución de pH sanguíneo y un incremento en la temperatura entre 1 a 2,5°C; a esto se le llama hipertermia por estrés. Como consecuencia de todo esto, los animales presentan disnea y pérdida de la coloración cutánea, si se continúa con el factor estresante, los animales presentan renuencia a moverse, vocalizaciones agudas y temblores musculares, para revertir todos estos efectos a los animales se les debe permitir el reposo de al menos 3 horas y así evitar que mueran de una acidosis metabólica aguda (Romero,2016).

La forma en que se embarcan los animales es un proceso fundamental para disminuir la muerte pre faenado, la mejor forma de mover los cerdos es en pequeños grupos de manera tranquila, y con elementos que faciliten moverlos, tales como tablillas de plástico, banderas o paneles y obstáculos, no se encuentra permitido en Colombia el uso de objetos cortos punzantes, con electricidad o que puedan lastimar los animales de alguna manera, ya que estos objetos generan más estrés y temor (Resolución 2640, 2007; Uribe & Henao, 2017).

Durante el embarque, transporte y desembarque de los animales se pueden presentar signos a los que se les debe prestar atención para saber si se encuentran agitados o si va a presentar un paro cardíaco, los indicadores visuales más importantes durante el transporte son: disnea, temblores musculares y renuencia a moverse antes, durante y después del transporte. (Romero,2016)

Hay diferentes factores que predisponen al estrés pre faenado en los cerdos como:

Factores propios del animal

Ambiente social: los cerdos son animales sociales que se rigen por jerarquías, al mezclar animales de diferentes corrales o procedencias se vuelven a formar las jerarquías y esto genera pelias.

Genética: presencia del gen que predispone al síndrome de estrés porcino.

Miedo: las vocalizaciones son un indicador de miedo en los animales y el miedo los impulsa a moverse para huir.

Exposición a la manipulación: hay producciones donde los humanos tienen poco contacto con los cerdos, así que el hecho de manipularnos es un evento nuevo para los animales y puede generar estrés.

Nutrición: el ayuno prolongado puede aumentar la agresividad en los animales.

Salud: pulmones congestionados y edematosos, predisponen a una dificultad respiratoria que se aumenta con el ejercicio.

Equipos: los cerdos se tienden a amontonar en los pasillos para el embarque y desembarque, por esto deben tener un tamaño apropiado que no permita que los animales se puedan girar. (Benjamin, 2005)

Factores humanos

Características: los cerdos son animales muy receptivos a la interacción con humanos, el estudio de Gemus-Benjamin et al., en 1998 demostró que las personas con baja autoestima, tienden a producir comportamientos indeseables en los cerdos con respecto a las personas de alta autoestima.

Comportamiento: los operarios deben poder reconocer cuando retroceder para que los cerdos se movilizan correctamente, por ejemplo, cuando se amontonan todos en un solo lugar, no hacer presión para que sigan adelante, sino permitirles retroceder para avanzar de a uno.

Entrenamiento: el operario debe tener el conocimiento necesario para que embarcar 50 o más animales no sea un reto, mover animales individualmente no está indicado ya que genera pánico en el animal, se recomienda moverlos en grupos pequeños, la capacitación frecuente del personal podría disminuir la incidencia de animales agitados. (Benjamin, 2005)

Bienestar animal

El bienestar animal se define como, estado de completa salud física y mental. Dentro de los factores que determinan el bienestar animal se encuentran la genética, la nutrición, la sanidad, el transporte y el manejo que se le brinde al animal en todas las etapas de la vida. (Uribe, 2017)

El interés por el bienestar animal ha aumentado en los últimos años como consecuencia de la sensibilidad de los consumidores por el posible sufrimiento de los

animales, por las pérdidas económicas, por su efecto en la calidad y rendimiento cárnico, así como por las muertes de los cerdos. (Uribe,2017).

El transporte es una parte crucial para la producción y venta de cerdos, esta favorece el estrés por la privación de alimento y agua, manipulación de los operarios, lugares nuevos, los vehículos en movimiento y poco espacio. Estos factores pueden aumentar la probabilidad de muerte.

Genética

Hay genes como el ryr-1 causal del síndrome de estrés porcino (PSS) que está presente en algunas razas, este gen los hace más susceptibles a hipertermia y mialgia que puede terminar en la muerte del cerdo, incluso las producciones con animales portadores de este gen, pueden llegar a una mortalidad en transporte de 0,5% (Uribe, 2017).

Nutrición

Una correcta nutrición tiene un papel importante para la disminución de afecciones intestinales, menos vocalizaciones por la sensación de saciedad y estabilización de las concentraciones de glucosa (Uribe, 2017).

Transporte

Algunos de los factores que afectan el bienestar animal durante el transporte son: densidad, tiempo en transporte, vibración, confinamiento, olores y animales desconocidos.

Densidad

Corresponde a la cantidad de cerdos por metro cuadrado dentro del camión, una densidad adecuada disminuye el calor, las peleas y estrés. Una buena densidad es aquella que le permite al animal estar en decúbito lateral y levantarse, esta densidad debe ser

manejada según el tiempo del viaje entre 0,1 m² a 0,6m² en viajes cortos y en viajes largos aumenta un 15% a 20% más, según la normativa colombiana la densidad adecuada es 0,51m². (Uribe, 2017) (Resolución 2640, 2007)

Duración del recorrido

Un viaje muy largo aumenta el ayuno y la falta de descanso, sin embargo, estudios como el de Romero en 2016, han mostrado que los viajes más largos presentan menos mortalidad, porque les dan tiempo a los cerdos para adaptarse.

Vibración

La vibración del carro puede hacer que los animales vomiten y se les dificulte echarse, siendo las vibraciones de 8 a 18 Hz las que presentan menos inconvenientes.

(Uribe, 2017)

Condiciones del camión

Todos los pisos y paredes deben soportar el peso del animal y no pueden ser resbalosos, debe haber correcta circulación del aire y evitar el calor y humedad excesiva.

(Uribe, 2017) (Resolución 2640, 2007)

Síndrome de estrés porcino (PSS)

El síndrome de estrés porcino o hipertermia maligna es una enfermedad hereditaria monogénica recesiva, causada por el gen ryr-1 en el nucleótido 1843, que codifica al canal liberador de calcio en el músculo. (Bonelli & Schifferli 2001)

Los animales con este gen pueden presentar muerte súbita cuando son expuestos al embarque, contacto con animales desconocidos, cuando la temperatura ambiental supera los 22°C o durante el transporte.

Origen

La primera raza donde se detectó este gen fue en la Pietrain en la provincia Belga en 1920, en el año de 1948 se detectó en la raza Landrace. En 1968 Topel le dió el nombre de estrés porcino y en el año de 1974 se desarrolló la prueba de halotano. Al pasar los años y gracias a los cruces entre razas para aumentar eficiencia en la producción porcina, la mutación se difundió. (Bonelli & Schifferli 2001)

Factores desencadenantes

1. Estresantes físicos: transporte con alta temperatura y humedad, ejercicio físico en el embarque y desembarque, privación de agua y comida y alojamiento y transporte prolongado.
2. Estresantes psicológicos: mezcla de animales, ambientes nuevos y manipulación brusca.
3. Estresantes farmacológicos: halotano, metoxifluorano, cloroformo, enflurano, fluroxeno, agonistas adrenérgicos y succinilcolina (Bonelli & Schifferli 2001).

Prevalencia

Se puede medir mediante pruebas de halotano, creatinina quinasa y ADN. En la década de los 90 se detectó por PCR y se presentó en las siguientes razas con una prevalencia de: "Pietrain 97%, Poland china 80%, Landrace 37%, Large White 22%, Duroc 22%, Hampshire 22% y Yorkshire 17%" (Bonelli, 2001)

Signos

Los principales signos son: temblores musculares, piel pálida que luego se torna con manchas rojas, aumento de la temperatura corporal por encima de 41,5°C, disnea, colapso, rigidez muscular y muerte. (Bonelli & Schifferli 2001)

Fisiopatología

En los animales portadores del gen Ryr1 se produce una alteración en la liberación de calcio en el retículo sarcoplásmico del musculo esquelético estriado. Del retículo sarcoplásmico se libera el calcio al citoplasma, donde se une a los filamentos de troponina y así se inicia la contracción muscular y para la relajación muscular el calcio ingresa al retículo sarcoplásmico por la bomba calcio ATPasa. El calcio también se une a la fosforil quinasa y activa las vías glucolíticas y de síntesis de ATP que se necesitan para la contracción muscular. Cuando los animales tienen el gen Ryr1, se da una liberación continua de calcio por parte del retículo sarcoplasmico, aumentando las concentraciones citoplasmáticas de calcio en el miocito, también se aumenta la glucogenólisis y glucolisis provocando que se agote el ATP, glucosa y oxígeno, esto conlleva a un aumento del dióxido de carbono, ácido láctico, potasio y por lo tanto calor en la sangre, causando un acumulo de agua en la célula por el desbalance de iones. A consecuencia de todo este estrés fisiológico se da contracción permanente de los músculos y un paro cardiaco. (Bonelli & Schifferli 2001)

Diagnostico

1. Prueba de halotano: identifica hasta el 90% de los homocigotos, pero no diferencia entre animales sanos no portadores y sanos portadores e identifica a algunos animales enfermos homocigotos recesivos como normales.

2. Niveles de creatina - cinasa en la sangre: los niveles son más altos en animales susceptibles.
3. Tipificación de sangre: se usa para identificar animales susceptibles.
4. Carne pálida, blanda y exudativa: se mira color, pH y capacidad de retención de agua a las 24 horas de beneficiado el animal.
5. PCR: existe PCR-FRLP Y PCR-SSCP, permiten la detección de animales sanos, enfermos y portadores con una seguridad del 100 %. Los análisis de ADN se realizan directamente sobre el individuo del que se desea estudiar, sin posibilidad de error.
(Bonelli & Schifferli 2001)

Hallazgos a la necropsia

Rigidez cadavérica posterior a la muerte, putrefacción rápida, vísceras congestionadas, aumento del líquido pericárdico, congestión y edema pulmonar y los músculos, en especial el glúteo medio, bíceps crural y dorsal largo están pálidos y blandos y se maximiza a las 2 horas.

Legislación vigente

En Colombia existen diferentes resoluciones que aplican a la producción y transporte de ganado porcino entre ellas se encuentra la Resolución ICA N° 2640 por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano y la Ley 769 de 2002, Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

Resolución ICA N° 2640

En la resolución se habla sobre las Buenas Prácticas Porcícolas y específicamente en el capítulo IV hace mención al transporte de los porcinos en pie. A continuación, se hará un breve resumen del capítulo IV:

Capítulo IV

Artículo 17. Vehículos

En este artículo, se exigen las siguientes condiciones:

- Debe ser seguro y sin condiciones que puedan lastimar el animal.
- Los costados deben ser lo suficientemente altos para que los animales no salten.
- Debe tener techo.
- Las talanqueras o varetas no deben permitir la salida de las patas de los animales.
- No se permite el uso de heno, tamo, cascarilla de arroz o cualquier tipo de cama, los pisos deben tener rejillas antideslizantes.
- Los pisos no pueden tener huecos ni hendiduras.
- En los camiones con más de 1 piso, la altura mínima es de 30 cm por encima del animal.
- Las puertas deben ser seguras para el ingreso y salida del animal.
- Deben tener separaciones físicas para evitar el hacinamiento
- No pueden ser totalmente cerrados.
- La densidad para animales finalizados es de 0,51m².
- Los camiones deben ser lavados y desinfectados antes y después del transporte de los animales.

Artículo 18. Transportadores

En este artículo se establecen las condiciones que deben cumplir los conductores de los vehículos para el transporte de cerdos:

- No deben entrar a la explotación porcina.
- El conductor debe ir acompañado por alguien que revise el bienestar de los animales.
- Debe estar capacitado.
- Debe portar la guía sanitaria.
- No puede usar ningún elemento traumático para el embarque y desembarque de los animales.
- No mover el vehículo cuando haya animales caídos o carguen con el peso de otro animal.
- No se deben cargar animales de diferentes etapas reproductivas y especie.
- No transportar insumos con los animales.
- Los viajes no deben superar 8 horas y de ser así, se les debe proporcionar agua y descanso

Artículo 19. El productor

En este artículo se encuentran las obligaciones que tiene el productor para el transporte de los animales:

- No enviar animales débiles, enfermos o avanzado estado de gestación.
- Los animales deben tener ayuno.
- Los vehículos deben ser desinfectados antes de embarcar animales
- Los animales no pueden ser embarcados y desembarcados con instrumentos eléctricos o contundentes.

Repercusiones en la calidad de la carne debido a estrés antes del beneficio

Existe poca preocupación sobre la evaluación de la calidad de la carne porcina con respecto a las condiciones de estrés que viven los animales durante todo el proceso pre faenado a pesar de que representa una pérdida para la industria. Esta evaluación es necesaria, ya que esta carne no cumple con especificaciones requeridas para algunos procesos, disminuye el rendimiento en canal y no es aceptada de la mejor manera por el consumidor, por lo que es más difícil de comercializar.

Cuando un animal es manejado inapropiadamente se pueden encontrar: fracturas, hematomas, hemorragias petequiales y equimóticas, marcas de objetos, entre otras, esto además de que atenta contra el bienestar animal, aumenta los decomisos en la canal, disminuyendo el valor comercial de la carne.

Cuando en los camiones se usan densidades muy altas, se aumenta el gasto de energía, debido a que se hace más difícil que los animales descansen o se echen, este factor altera el pH de la carne; sin embargo, las densidades muy bajas también hacen que los animales tengan más espacio para desplazarse y perder el equilibrio siendo otro gasto energético adicional que también afecta el pH (Benjamin, 2005).

Un ayuno muy prologado podría producir una disminución del glucógeno muscular y como consecuencia aumentar el pH, en Colombia no hay una reglamentación específica sobre el tiempo máximo de ayuno de los animales, solo está estipulado el tiempo mínimo que deben pasar en planta para aclimatación y la revisión antemortem que es mínimo 4 horas (Resolución 0240, 2013), aunque está sujeta a disponibilidad de corrales.

La mezcla de animales no familiares representa un factor estresante para el cerdo, ya que su grupo social está definido por jerarquías y al ingresar animales no familiares, las

jerarquías se tienen que establecer de nuevo, iniciando peleas en el grupo y como consecuencia de esto se generan lesiones en la piel y músculo, principalmente en lomo y jamón y la generación de estrés agudo, afectando el pH de la canal, pudiendo presentarse carne pálida, suave y exudativa. (Benjamin, 2005).

Alimento medicado en cerdos

Hay diferentes antibióticos que se adicionan en el alimento concentrado de los cerdos para prevenir y curar enfermedades que atacan la sanidad de la granja.

Tiamulina: es un bacteriostático perteneciente al grupo de los macrolidos, estos tienen como mecanismo de acción la inhibición total de la síntesis de proteína, se ubica en la porción 50S del ribosoma bacteriano. En cerdos está indicada para el tratamiento de neumonía enzootica producida por *Mycoplasma hyponeumoniae*, disentería porcina producida por *Treponema hyodysenteriae* y la artritis micoplasmica (Molina, 2016; Biofarma, s.f.).

Clortetraciclina: es un antibiótico que pertenece al grupo de las tetraciclinas, estos tienen como mecanismo de acción inhibir la síntesis de proteína uniéndose a la subunidad 30S. En cerdos está indicada para el tratamiento y control de la Enteropatía proliferativa porcina, Enteritis bacteriana, Neumonías bacterianas y control de Leptospirosis en cerdos (Molina, 2016; Biofarma, s.f.).

Florfenicol: es un antibiótico con poder bacteriostático que pertenece al grupo de los fenicoles, estos tienen como mecanismo de acción la inhibición total de la síntesis de proteína actuando en la unidad ribosomal m50S. En cerdos está indicado para el tratamiento de Infecciones respiratorias, Poliserositis y Estreptococosis (Molina, 2016; Biofarma, s.f.).

Materiales y métodos

El presente trabajo de grados se realizó en la empresa Inversiones Tribilin S.A.S, la cual se dedica a la producción de ganado porcino. La empresa cuenta granjas de ceba en Medellín (Antioquia) corregimiento de San Antonio de Prado y Yolombo (Antioquia). Semanalmente se envían a planta de beneficio cerca de 750 animales. Para este estudio se analizaron todos los animales exceptuando descartes que salieron de todas las granjas pertenecientes a la empresa entre los meses de enero y junio del año 2020.

Procedimiento para recolectar datos

En primera instancia para analizar que variables podrían influir en el estudio, se realizaron viajes acompañados, en los cuales se recolectaba información y se observaban los procedimientos de embarque, transporte y desembarque de los animales, después de 3 meses acompañando los desplazamientos, se sacaron las variables a evaluar.

En la empresa se creó una base de datos que contenía todos los viajes que se realizaban, para hacer seguimiento de la mortalidad en transporte, esta base de datos tenía la siguiente información: fecha, número de animales, tipo de animal, granja, cliente, planta de beneficio, conductor, animales muertos en embarque, animales muertos en transporte y animales muertos en corral de espera.

Se inició una nueva base de datos para el análisis estadístico con ayuda de la base de datos de la empresa y las remisiones de salida de animales de la empresa que entregaban datos adicionales como: hora de embarque y si era viaje compartido (cuando había varias remisiones del mismo viaje, pero de diferente granja y servían para

confirmar el conductor en varias ocasiones se cambiaban por disponibilidad de camiones). Esta base de datos contiene las variables a evaluar que son:

Mes: se recolectaron datos desde el mes de enero hasta junio del año 2020. Esta variable fue eliminada ya que no daban un análisis apropiado de la información.

Am o Pm: se clasifico la hora de embarque de los animales como am o pm según la hora que decía la remisión de granja.

Granja: la granja en la cual los animales tuvieron el proceso de ceba hasta su finalización.

Recorrido planta: este fue el recorrido que tenían los animales desde la granja de ceba, hasta la planta de beneficio; este parámetro se clasifico como bajo si el viaje era entre 1 y 46 Km, medio si el viaje era entre 47 y 92 Km y alto si el viaje era entre 93 y 138 Km.

Densidad: la densidad se calculó dividiendo el número de animales por metro cuadrado del camión.

Número de animales: la cantidad de animales que había en el camión por viaje.

Camión: se identificaron los camiones con sus placas.

Conductor: se incluyeron todos los conductores que transportaron animales así no fueran vinculados a la empresa. Esta variable fue eliminada ya que no daban un análisis apropiado de la información. Aunque con la variable camiones se tiene información de esta variable.

Medicación: a partir del mes de abril se inició una medicación en los concentrados que consumen los animales de ceba de la siguiente manera: levante medicado de la 1 a

la 2 semana de ceba con, tiamulina 10% Y clortetraciclina 20%. Engorde medicado de la 7 a la 8 semana de ceba con florfenicol 5%.

Muertos: el número de animales que morían en transporte.

Viajes compartidos: cuando se recogían animales de diferentes granjas en un mismo viaje.

Imagen 1. Remisión de granja

UNIDADES		KG.	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
55			Cerdos Extras lot 370 salado		

FAVOR FACTURAR SACRIFICIO A NOMBRE DE INVERSIONES TRIBILIN S.A

ENTREGADO: *Diego Calle T* C.C. *1036 673 3811*

RECIBIDO: *PN* C.C. *771244597*

INVERSIONES TRIBILIN S.A.S NIT.890.942.986-8

CIUDAD: *Medellin* DIA: *5* MES: *6* AÑO: *20*

VENDIDO A: *Rikatas* C.C.

TRANSPORTADO POR: *EVEY ORTIZ* C.C.

HORA EMBARQUE: *1:20 PM*

HORA LLEGADA: *17:50 PM*

VEHICULO PLACAS: *ADT 659*

DESTINO: *Central Comercio*

REMISION 22441

S Y.M
 Y C.M
 A A.L
 C Q.L
 O

Análisis estadístico

Una vez recolectados todos los datos en Excel, se utilizó el programa Statgraphics (versión 16 licencia amparada por la Corporación Universitaria Lasallista) con el fin de medir la significancia, ósea las que tuvieron un valor de P menor a 0,05 en cada uno de los ítems. Además, se realizaron gráficas con el fin de analizar cada una de las variables que tenían influencia sobre la variable respuesta que es la mortalidad. Adicional a esto se graficó en Excel la variable camiones relacionándolos su porcentaje de mortalidad

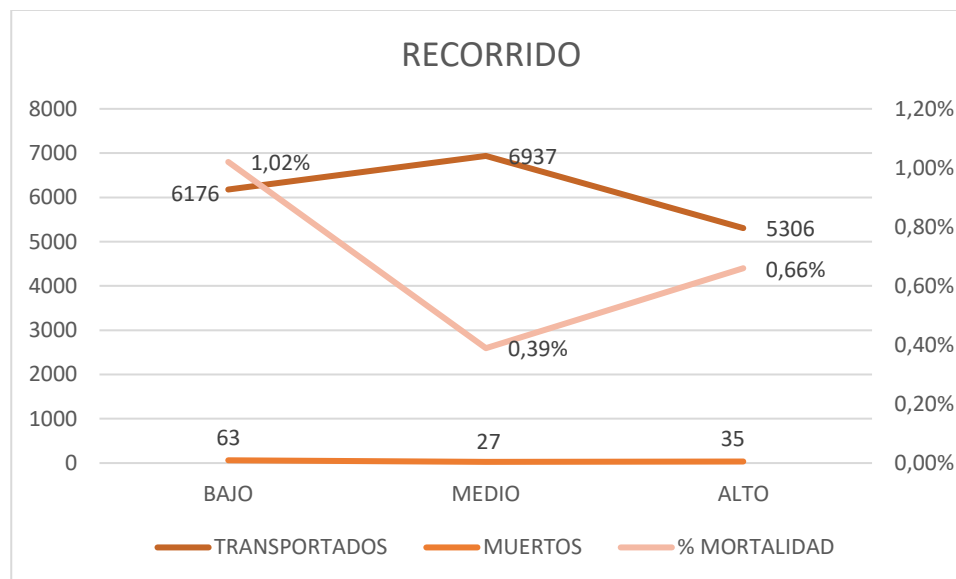
respecto al número de animales transportado y la variable recorrido también fue graficada para sacar porcentaje de mortalidad en cada uno de estos.

Resultados

El total de animales beneficiados durante el tiempo evaluado en el presente trabajo de grado fue de 18.419 animales, de los cuales 124 murieron antes del beneficio, para un 0,66% de mortalidad.

Se realizó un análisis de regresión logística donde la variable respuesta fue la proporción de animales vivos y muertos. Las variables independientes son: densidad, viaje compartido, camión, si el embarque fue Am o Pm, granja de procedencia, recorrido desde la granja hasta la planta de sacrificio, planta de sacrificio y si fueron medicados o no.

Grafica 1. Recorrido

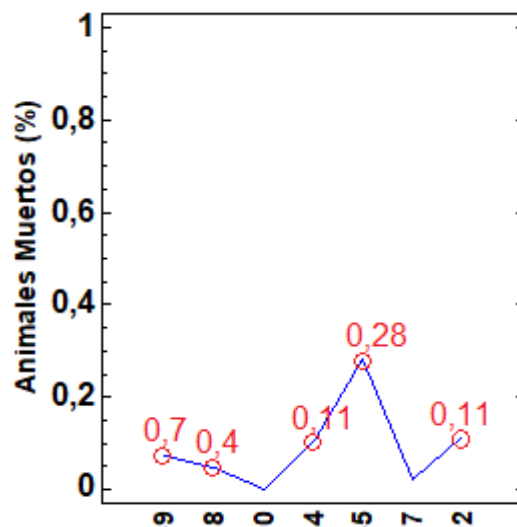


En la gráfica 1 se puede observar que en los viajes de recorridos cortos (entre 1 y 46 Km) presentan mayor mortalidad con un 1,02%, los viajes con recorridos largos (entre 47 y 92 Km) presentaron la segunda mayor mortalidad con un 0,66% y por último los recorridos medios (entre 93 y 138 Km) presentaron la menor mortalidad con un 0,39%.

Tabla 1. Pruebas de Razón de Verosimilitud

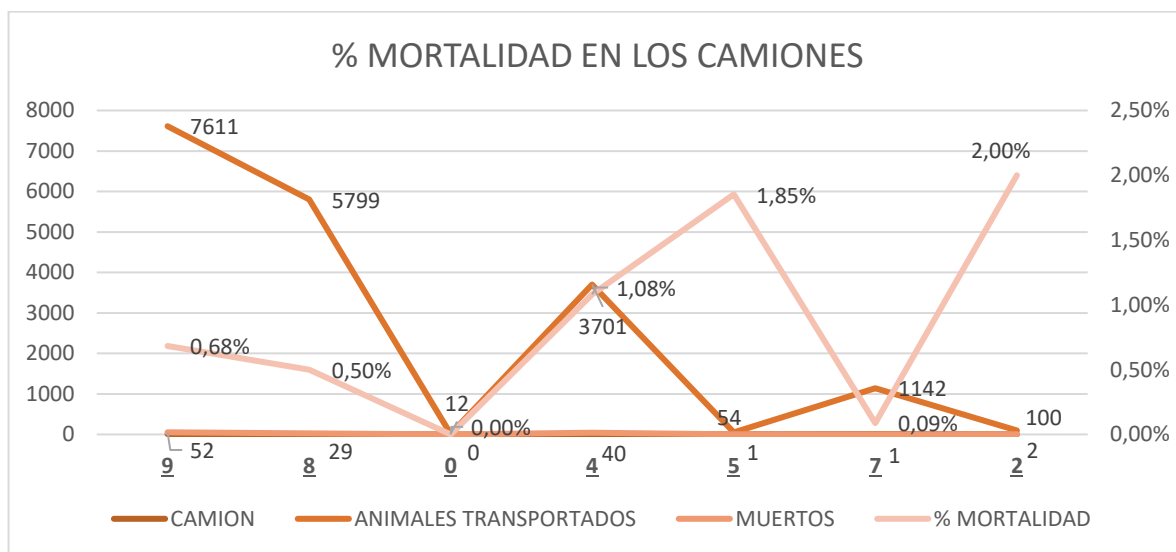
<i>Factor</i>	<i>Chi-Cuadrada</i>	<i>l</i>	<i>or-P</i>	<i>Val</i>
DENSIDAD	1,4904		21	0,22
VIAJE COMPARTIDO	0,1077		27	0,74
CAMION	16,503		13	0,01
AM O PM	6,8687		88	0,00
GRANJA	24,692	0	60	0,00
RECORRIDO	2,3609		71	0,30
PLANTA	10,357		04	0,11
MEDICACIÓN	14,755		01	0,00

En las pruebas de Razón de verosimilitud (Tabla 1), se encontró que la densidad, viaje compartido, recorrido y planta tienen un valor de P mayor de 0,05; por lo que no tienen influencia en la variable respuesta que es la mortalidad, a diferencia del tipo de camión, tipo de día, granja y medicación, las cuales si tienen influencia significativa en la variable respuesta.

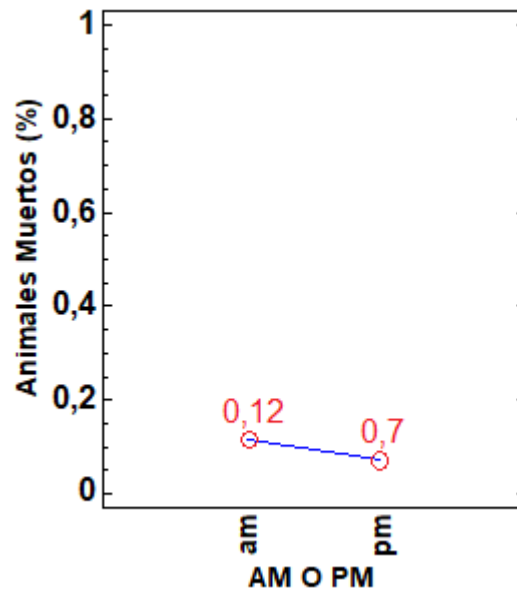
Grafica 2. Camión

En la gráfica 2 se puede observar que al evaluar la totalidad de animales muertos en transporte, en el camión 5 se murieron el 28% de los animales que transportó, en los camiones 4 y 2 se murieron el 11% de animales que transportaron, en el camión 9 se murieron el 7% de los animales que transporto y el camión 8 se murieron el 4% de los animales transportados.

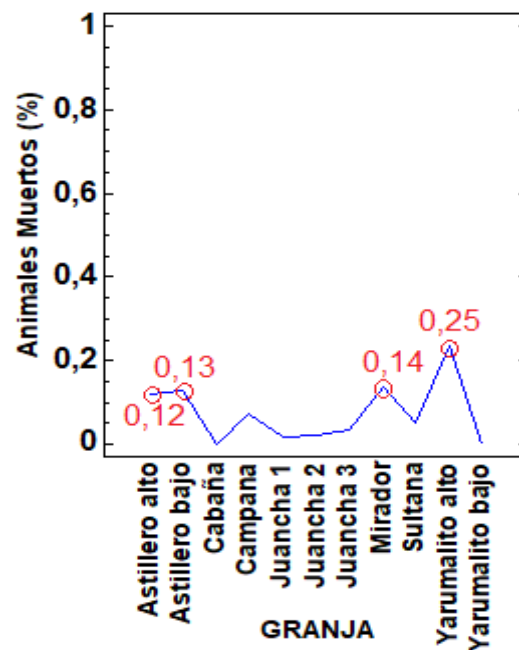
Gráfica 3. Mortalidad en los camiones



En la gráfica 3 se puede observar como a pesar de que en la gráfica 2, el camión 5 fue en donde se presentó mayor porcentaje de mortalidad, al evaluarlo con el total de animales transportados, no fue el de mayor porcentaje, el camión 2 fue quien presentó mayor porcentaje de mortalidad con un 2%, le siguen el camión 5 con un 1,85%, el camión 4 con un 1,08%, el camión 9 con un 0,68%, el camión 8 con un 0,50%, el camión 7 con un 0,09% y por último el camión 0 con un 0% de mortalidad

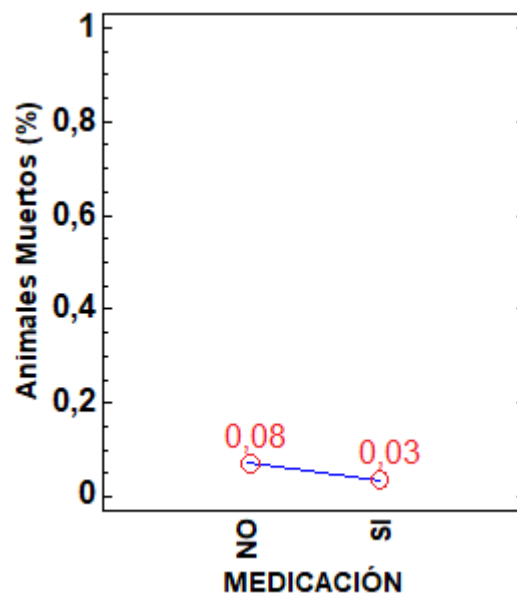
Grafica 4. Hora de embarque

En la gráfica 4 se puede observar como los animales que fueron embarcados en las horas Am del día, se murieron el 12% de estos y los que fueron embarcados en las horas pm se murieron el 7% de estos.

Grafica 5. Granja de procedencia

En la gráfica 5 se puede observar como el 25% de los animales muertos en transporte son procedentes de la granja Yarumalito alto, el 14% de animales muertos en transporte son de la granja Mirador, el 13% de animales muertos en transporte son procedentes de la granja Astillero y el 12% de animales muertos en transporte son procedentes de la granja Astillero alto.

Grafica 6. Animales medicados



En la gráfica 6 se puede observar como el 8% de animales que no fueron medicados murieron en transporte y el 3% de los animales que fueron medicados murieron en transporte.

Conclusiones

Tiempo de viaje

Los recorridos con kilometraje corto (entre 1 y 46 Km) presentaron mayor mortalidad respecto a los viajes de recorrido medio y largo, se creería que habría más mortalidad en viajes más largo ya que aumenta el ayuno y la falta de descanso, sin embargo, este resultado se puede deber a que los animales que se agitaron o estresaron desde los primeros kilómetros de viaje e incluso durante el embarque tienen menos tiempo para recuperarse respecto a los viajes más largos que les permite recuperar sus parámetros fisiológicos, teniendo en cuenta que el cerdo necesita al menos 2 horas para esto (Uribe, 2017; Sutherland, 2009).

Camión

Esta variable a pesar de que cambia cuando se evalúa el total de muertos con los camiones y el porcentaje individual, si se puede observar que el camión #2 presenta un porcentaje alto de las mortalidades en transporte. El tipo de carrocería y pisos son similares en todos los camiones del estudio y en ninguno se usa cama durante el transporte. El tipo de carrocería podría potencialmente influir en la ventilación y, por lo tanto, la temperatura y la humedad dentro del remolque, y el espacio disponible para los cerdos, además hay que tener en cuenta el conductor del camión, ya que prácticas inadecuadas de conducción derivadas de la fatiga, estilo de conducción además las habilidades y conocimiento del transportista tiene influencia sobre la mortalidad de los animales (Arango, Uribe, Naranjo, et al, 2017; Sutherland, 2009)

Hora de embarque

En cuanto a la hora de embarque se encontró que cuando los cerdos eran embarcados en las horas de la mañana, se presentaba mayor mortalidad y esto puede deberse a que, si los animales se embarcan en horas de la mañana su recorrido hasta la planta de beneficio tendrá lugar en las horas calurosas del día a diferencia de los viajes que se embarcaban en las horas de la tarde, la empresa autorizaba el embarque después de las 4pm, entonces su recorrido hasta la planta de beneficio se daba en las horas frescas al finalizar el día.

Granja de procedencia

Con respecto a la granja de procedencia, en el estudio se pudo determinar que la granja con mayor porcentaje de mortalidad es Yarumalito alto y se debe a que en ella se han presentado enfermedades respiratorias y digestivas, además su zona de embarque no es la más adecuada y para salir de la granja hay una pendiente en donde los animales se tienden a movilizar todos hacia adelante, convirtiéndose en una situación estresante. Esta es una de las granjas ubicadas en san Antonio de prado, por consiguiente, sus recorridos también son más cortos por quedar más cerca de las plantas de beneficio y como se mencionó anteriormente se presenta mayor mortalidad en viajes más cortos, consecuente con esto las granjas con mayor mortalidad están ubicadas en san Antonio de prado, adicionalmente estas granjas cuentan con estructuras muy viejas, que dificultan mucho garantizar todas las condiciones para tener una buena sanidad.

Medicación

Por último, al evaluar la medicación, se pudo observar que los cerdos que no fueron medicados presentaron un mayor porcentaje de mortalidad y esto se debe a que al medicar los cerdos con antibióticos y bacteriostáticos como: tiamulina, clortetraciclina y florfenicol que

son básicamente para tratar y prevenir enfermedades respiratorias y digestivas, se disminuyeron estas afecciones en las granjas, dando animales más sanos, los cuales tenían mejores condiciones para afrontar situaciones estresantes como lo es el transporte.

Referencias

Arango, C., Uribe, N. M., Naranjo, J. F., Segura, A. M., & Henao, S. (2017). relación entre el transporte y las características nutricionales de la carne porcina para consumo humano en el Valle de Aburra (COLOMBIA). *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 64(3), 22-35. <https://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v64n3.68692>

Benjamin, M. (2005). Pig Trucking & Handling – Stress and Fatigued Pig. *Elanco*

Animal Health, (16), 57-66. Recuperado de:

<https://pdfs.semanticscholar.org/9ba3/15f67f737471c29dc12d776257ce849632ca.pdf>

Biofarma. (s.f). Línea fármacos. Recuperado de:

<https://www.biofarmaweb.com.ar/sites/default/files/folletos/Farmacos.pdf>

Bonelli, A. M. & Schifferli r, C. (2001). Síndrome Estrés Porcino. *Archivos de medicina veterinaria*, 33(2), 125-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2001000200001>

Ministerio de Salud y Protección Social, Resolución 0240 del 2013, Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, planta de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0240-de-2013.pdf>

Ministerio de Transporte. Ley 769 2002, Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones [internet].

http://www.transitodegiron.com.co/tg/archivos/Ley_769_2002.pdf

Molina, VM. (2016). Farmacología veterinaria. Editorial Lasallista.

Murray, AC y Johnson, CP. (1998). Impact of the halothane gene on muscle quality and pre-slaughter deaths in Western Canadian pigs. *Can J Anim Sci.*78(4),543-8.

<http://dx.doi.org/10.4141/A97-122>

PorkColombia. (2019). Análisis de coyuntura del sector porcicultor del año 2018 y perspectivas 2019. Recuperado de: https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/03/Bol_Inf_2018.pdf

Trujillo, E, Camargo, M y Noriega, D. (2001). Búsqueda molecular de mutantes en el gen RYR-1 que predisponen al síndrome del estrés porcino, en Antioquia (Colombia). *Actual Biol* 23(75),47-52.

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/actbio/article/viewFile/329599/20786>

[003](#)

Uribe Corrales, Natalia, & Henao Villegas, Santiago. (2017). Transporte de cerdos y sus repercusiones en el bienestar animal y la producción cárnica. *Revista de Medicina Veterinaria*, (33), 149-158. <https://dx.doi.org/10.19052/mv.4062>

Instituto Colombiano Agropecuario. Resolución 2640 de 2007, por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano [internet].

http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_2640_2007.htm

Romero, Marlyn Hellen, Sánchez, Jorge Alberto, & Acevedo-Giraldo, Juan David. (2016). Efecto del transporte de cerdos de ceba en la incidencia de cerdos fatigados y lesionados. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4), 658-667. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12573>

Romero MH, Sánchez JA. Evaluación de factores de riesgo de carne pálida, suave y exudativa (PSE) debido a las condiciones presacrificio en cerdos. *Revista Biosalud* 2015; 14(1): 57-68. DOI: 10.17151/biosa.2015.14.1.7

Romero, MH, Sánchez, JA & Hoyos, R. (2016). Factores asociados con la frecuencia de cerdos no ambulatorios durante el transporte. *Archivos de medicina veterinaria*, 48(2), 191-198. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2016000200009>

Sutherland, MA, McDonald, A, McGlone JJ. (2009). Effects of variations in the environment, length of journey and type of trailer on the mortality and morbidity of pigs being transported

to slaughter. Vet Rec 165: 13-18. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/26648104_Effects_of_variation_in_the_environment_length_of_journey_and_type_of_trailer_on_the_mortality_and_morbidity_of_pigs_being_transportated_to_slaughter

Varón-Álvarez, LJ, Romero, MH, & Sánchez, JA. (2014). Caracterización de las contusiones cutáneas e identificación de factores de riesgo durante el manejo presacrificio de cerdos comerciales. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(1), 93-101. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100013>