

Estudio retrospectivo sobre la mortalidad en terneros de la raza brangus en la Hacienda Montecarlo y generación de medidas preventivas y correctivas para disminuir la misma.

Trabajo de grado para optar por el título de médico veterinario

Andrés Ramírez Montoya

Estudiante de medicina veterinaria

Asesora

Piedad Cristina Rivas López

Medica Veterinaria, MSc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias

Medicina veterinaria

Caldas – Antioquia

2018

Contenido

Resumen.....	5
Introducción	6
Justificación	11
Impacto tecnológico.....	11
Impacto social y económico.....	11
Objetivos	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Marco teórico	13
Metodología	18
Resultados.....	23
Conclusiones y recomendaciones	35

Lista de tablas

Tabla 1. Mortalidad en crías 2017.....	19
Tabla 2. Mortalidad en crías 2018.....	21
Tabla 3. Mortalidad en crías, comparación por sexos 2017	26
Tabla 4. . Mortalidad en crías, comparación por sexos 2018.....	26
Tabla 5. Mortalidad en crías Hacienda Montecarlo.....	32
Tabla 6. Número de partos	33

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Muertes comparadas por cantidad de individuos.....	23
Ilustración 2. Mortalidad por edad 2017	27
Ilustración 3. Mortalidad por edad 2018	27
Ilustración 4 Muertes según la causa 2018.....	29
Ilustración 5. Muertes según la causa 2017.....	29
Ilustración 6 Tasas de mortalidad	33

Resumen

En el siguiente trabajo se tomaron los archivos por escrito del año 2017 y 2018 correspondiente a los animales que murieron en una ganadería ubicada en el suroeste antioqueño y se clasifican las muertes según la edad, el sexo, la causa, la cantidad y tasa de mortalidad para ser comparados, se identificaron los principales factores que estuvieron relacionados con el aumento de la mortalidad de los terneros en dicha explotación y se determinaron medidas de tipo preventivo y correctivo que permitan la disminución de la misma.

Para la determinación de la causa de muerte, se realizó la necropsia del animal y correlacionado al cuadro clínico presentado por el animal, se determinó. Para el caso del año 2018, en algunos casos fue posible la toma de muestras para histopatología.

Para el año 2017 las principales causas de muerte fueron los accidentes y los eventos asociados a trauma tales como pisoteo y golpes contundentes, correspondiendo al 25% de las muertes del año, al igual que los eventos de tipo gastrointestinales reportados como cólico, timpanismo y enteritis, correspondiendo al 29.54% de las muertes de ese año.

Para el año 2018, las causas de muerte que mayor relevancia tomaron fueron las consideradas como posible carbón sintomático, siendo del 21.4% de las muertes para este periodo de tiempo. Las muertes registradas como septicemia fueron el 21.4% y tan solo el 7.14% no tuvo su origen en un proceso patológico del sistema gastrointestinal, por lo cual pueden considerarse que las patologías gastrointestinales en el año 2018 fueron responsables del 32.11% de las muertes.

Palabras clave: mortalidad en terneros, septicemia, histopatología.

Introducción

La mortalidad en las crías constituye uno de los principales factores de pérdidas económicas y disminución en la rentabilidad de las explotaciones ganaderas (Rodríguez, 2005).

La ganadería en Colombia ha venido sufriendo una transformación con el paso de los años, dejando de ser una actividad sumamente extensiva y empírica, tornándose en una actividad comercial sobre la cual recaen altos estándares de productividad, competitividad y calidad. Con la apertura de nuevos mercados, así como la llegada de alimentos importados a nuestro país, se dio una voz de alerta y una motivación para que los ganaderos hicieran de sus explotaciones, empresas verdaderamente rentables, buscando siempre maximizar sus ganancias y reducir sus pérdidas (Rodríguez, 2005).

El aspecto social y cultural juega un papel muy importante en la ganadería, ya que la mayoría de trabajadores en las explotaciones ganaderas cuentan con poca o nula educación de carácter científico y priman las prácticas empíricas. Por eso siempre debe existir un plan de capacitación constante con los trabajadores que vaya enfocado en generar sentido de pertenencia e instruir y prepararlos con fundamentos académicos, ya que el mejoramiento de las técnicas de manipulación y diagnóstico de problemas son fundamentales si se quiere disminuir los índices de pérdida por muertes en terneros (Rodríguez, 2005).

Nuestros ganaderos actúan en sus predios basados en el conocimiento empírico, que ha sido el resultado de más de 500 años de interacción con la ganadería bovina en el país. Este conocimiento es valioso, pero no suficiente para competir en un entorno de mercados y economías globalizadas (Contexto ganadero, 2014).

En el caso de hacienda Montecarlo, un centro de producción ganadero, destinado a la cría de bovinos raza brangus con énfasis en la línea toba (5/8 Brahman, 3/8 Angus), ubicado en la región del suroeste antioqueño cerca a la rivera del río Cauca, donde los animales se alimentaban bajo condiciones de pastoreo y suplementados con sal mineralizada a voluntad, la mayor cantidad de animales que murieron en el año 2017 estaban involucrados en procesos catalogados como afecciones del sistema gastrointestinal. En el año 2018 las tasas más altas de mortalidad estuvieron en patologías de tipo gastrointestinal, septicemia (que en su mayoría de casos tenía origen con cuadros clínicos considerados como diarrea neonatal bovina y posterior a esto sumado a la mala respuesta al tratamiento, entraban en estado septicémico y acababan por morir) y carbón sintomático. El cuadro clínico que se evidenciaba con mayor frecuencia iniciaba con los animales decaídos, baja condición corporal, deshidratación, dificultad para incorporarse, diarrea de color blanquecino amarillento, taquicardia, taquipnea, dolor a la palpación abdominal y con el paso de los días se tornaban hipotérmicos, sumamente decaídos, patrón respiratorio restrictivo con predominio abdominal y finalmente morían. Algunos presentaban el antecedente de poco o nulo consumo de calostro en las primeras 16 horas. Para estos casos de Diarrea Neonatal Bovina se instaura un tratamiento el cual consiste en trimetropin sulfa a una dosis de 25mg/kg vía intramuscular 1 vez al día, durante 5 a 7 días, flunixin meglumina a una dosis de 2.2mg/kg vía intramuscular durante 3 días, además, se hacía una valoración del estado de hidratación y en caso de ser necesario se iniciaba terapia de fluidos con ringer lactato y dextrosa al 5%. En estos casos se manejaban como diagnósticos diferenciales colibacilosis, rotavirus y coronavirus.

El corral descrito más adelante como corral granada o corral del paritorio, corresponde al corral destinado para el paritorio. Un corral en piso de cemento y cercado con madera para la contención de animales. Allí eran llevados los terneros con sus madres los cuales requerían de un seguimiento especial fuera de tipo médico o bien sea porque tienen alguna dificultad para alimentarse por sí solos. Allí pasan los días que el operario considere necesarios para que el animal pueda regresar al lote de pastoreo junto con su madre. Como medida de control y prevención se iniciaron lavados semanales en el corral destinado para el paritorio, con agua y posteriormente desinfección con veterinaria líquida y al lavado siguiente se usaba cloro en granos, alternándose el producto y la respuesta a la medida fue inmediata, pasando de 4 animales muertos por cuadros clínicos compatibles con colibacilosis de tipo septicémica generada por *E.coli* de tipo enterotoxémico (Rebhun, 1999) a no tener ningún caso en los 2 meses posteriores.

Para los animales catalogados en el grupo de muertes como “posible carbón”, se sospechaba de carbón sintomático como causa de la muerte y por tratarse de una patología ocasionada por un agente clostridial y su alto riesgo de diseminación y el riesgo de zoonosis, no se tomaban muestras para laboratorio y no se realizaba necropsia. Por lo general eran animales que no presentaban ninguna manifestación clínica de deterioro en la salud, y durante la ronda del día, eran encontrados muertos en los potreros con severa distensión abdominal, protrusión anal y zonas subdérmicas crepitantes, principalmente en la región cervical y peri escapular.

Como medida preventiva se lleva un estricto esquema de vacunación en los animales, el cual inicia con las novillas y vacas en el último tercio de gestación, una vez nacidos los animales, al mes son vacunados y se revacunados entre 3 a 4 semanas. Los animales que se consideren que murieron por *Clostridium chauvoei* o carbón sintomático

son enterrados en fosas las cuales son recubiertas con cal en su interior y en el exterior. Los demás animales son movilizados al siguiente potrero.

Los animales catalogados en el grupo según la causa de muerte como “septicemia” son animales que iniciaron con un cuadro clínico ya descrito de alteraciones gastrointestinales, salvo dos animales, los cuales se sospecha que tuvieron su inicio en procesos infecciosos del ombligo, onfalitis, continuando con poliartritis séptica y finalmente la muerte. Para estos animales el tratamiento instaurado consistía en penicilina G sódica + penicilina G procaínica + sulfato de estreptomicina a dosis de 7500 UI /kg + 7500 UI/kg + 15mg/kg respectivamente vía intramuscular cada 24 horas con un total de 6 dosis, Flunixin meglumina a dosis de 2.2 mg/kg cada 24 horas durante 3 días. En la mayoría de casos la respuesta era satisfactoria. Como principal agente causal de las septicemias se consideró *E. coli*, el cual fue sugerido en la mayoría de los resultados de histopatología que se elaboraron. Una problemática encontrada fue la relacionada con la curación de ombligo, la cual se realizaba una vez al día con yodo al 25% el cual era arrojado desde un recipiente de vidrio. Para esto, se hizo capacitación del personal y sensibilización en el manejo que se debe tener con los neonatos y la importancia de hacer una correcta curación de ombligo con vaso de no retorno mínimo 2 veces al día durante al menos 3 días.

Los animales incluidos en el grupo de muertes como “asociados a trauma” comprenden animales muertos por pisoteo cuando se hacían movenciones de animales adultos con cría al pie, animales muertos por golpes contundentes producto de caídas en zanjas profundas y golpes en el cráneo durante las jornadas de marcación con hierro caliente. Para la disminución de muertes asociadas a esta causa, se hizo una ardua

capacitación y sensibilización del personal a través de charlas y de conversaciones durante las actividades diarias.

Los terneros constituyen el elemento principal en el aumento del índice de natalidad y disminución de la mortalidad, fundamentales para lograr incrementos de la masa vacuna, por lo que la crianza de éstos, sanos y bien desarrollados para aumentar y reemplazar a los adultos, es tarea principal de cualquier explotación ganadera (Mendoza, Ramírez, Ramos, Mendoza y Sosa, 2010).

“La empresa ganadera es una unidad económica de producción que combina los factores (tierra, mano de obra, etc.), mediante una determinada técnica, con el fin de producir bienes (leche, carne, huevos, etc.) que son destinados al mercado” (García, 2000). Por este motivo las ganaderías deben ser consideradas y manejadas con la misma rigurosidad de una empresa o compañía. Las muertes en terneros deben ser analizadas frecuentemente para establecer medidas de prevención y corrección en sus causas asociadas con el manejo (García, 2000).

Justificación

Impacto tecnológico

La mortalidad en terneros es un problema sanitario con implicaciones económicas muy complejas, que inciden en la productividad de la explotación, pero también en el estatus sanitario de la misma. Es importante identificar las posibles causas de la mortalidad de los terneros, a fin de sugerir acciones de prevención y cambio, que puedan incidir en el índice de mortalidad, disminuyendo la incidencia de muerte y enfermedad y, por tanto, mejorando los parámetros productivos de la explotación. Por lo tanto, se planea diseñar un folleto, que contenga la información clara y fácil de comprender por los operarios, en donde se explique las medidas de manejo de los animales y el entorno que buscan dar a los terneros la posibilidad de desarrollarse en las condiciones ideales de salud y así disminuir el uso de medicamentos y las pérdidas económicas relacionadas con la muerte en crías.

Impacto social y económico

Reducir las pérdidas económicas generadas por la alta mortalidad en terneros en la Hacienda Montecarlo, generando medidas preventivas, asociadas al manejo de los animales, que lleven a una disminución de la mortalidad, aumentando así la productividad de la empresa. Establecer medidas preventivas y de tipo correctivo en las prácticas cotidianas, que lleven a una disminución en el uso de fármacos disminuyendo así el costo de producción. Generar capacitación permanente del o de los operarios para disminuir tasas de mortalidad y resolución de problemas que conlleven a la muerte de terneros, sin recurrir siempre a los fármacos. Promover en los trabajadores el buen trato de los animales en etapa perinatal, para disminuir la mortalidad y fomentar el bienestar animal.

Objetivos

Objetivo general

Realizar un estudio retrospectivo de la mortalidad de los terneros de la hacienda Montecarlo, con lo que será posible generar medidas preventivas y correctivas para disminuir la misma

Objetivos específicos

- Identificar las principales causas y falencias que llevan al aumento de la mortalidad en terneros raza brangus en la hacienda Montecarlo.
- Generar medidas de prevención para disminuir la mortalidad en terneros de la raza brangus en la hacienda Montecarlo.

Marco teórico

La ganadería en Colombia es uno de los renglones más importantes para el agro y las comunidades en las zonas rurales, ya que aporta cerca del 5% del PIB nacional y se estima que el 80% de las personas que viven en las zonas rurales, tienen algún tipo de actividad relacionada con la ganadería en cualquiera de sus especies (García, 2000). Al tratarse de una actividad comercial, exige que las pérdidas sean minimizadas a su máxima expresión mediante medidas de control, evitando gastar grandes sumas de dinero en medidas correctivas. Por lo tanto, las empresas dedicadas a esta actividad deben estar en vigilancia y análisis de los factores que están causando muertes en sus animales y disminución en sus posibles márgenes de rentabilidad, siendo para el caso de Hacienda Montecarlo, el 5.8% en el año 2017 y 6% en el año 2018.

La presencia de diarrea neonatal bovina, el bajo o nulo consumo de calostro, el cambio de clima, la no adecuada curación de ombligo y la movilización de lotes de animales adultos con crías muy jóvenes son los factores que mayor incidencia tienen en el aumento o disminución de la muerte en terneros en el lugar donde se desarrolló el presente trabajo (Pardo y Oliver, 2012).

La diarrea neonatal bovina es una de las causas de mayores pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas del país, siendo los terneros en sus 3 primeras semanas de vida los más vulnerables (Cadavid, et al., 2015). Los principales agentes etiológicos involucrados en la presentación de esta manifestación clínica son: *Echerichia coli* enterotoxigénica, rotavirus, coronavirus, *Cryptosporidium* sp., y *Salmonella* spp (Pardo y Oliver, 2012). El ingreso de estos agentes causales al ternero se da principalmente vía oral (Cadavid, et al., 2015) y son mucho más propensos a infectarse

los animales que están en contacto con ambientes con poca higiene, donde otros bovinos han defecado y donde hay antecedentes de la circulación de los agentes.

La colibacilosis septicémica causada por la cepa de *E. Coli* enterotoxigénica es un problema asociado al manejo que se les dé a los animales, ya que se relaciona con la deficiente transferencia en la inmunidad pasiva, la mala práctica en la curación de ombligo, falta de higiene, compartir espacio con animales enfermos (Rebhun, 1999). Resultan más afectados los terneros en sus dos primeras semanas de vida, aunque son especialmente vulnerables los animales menores de 1 mes (Rebhun 1999). Al ser eliminados agentes causales en la orina y en las heces, el lavado y desinfección del lugar donde se estén albergando los animales resulta fundamental.

E. coli se adhiere y destruye o atrofia las microvellosidades en los enterocitos, lo cual genera un estado de mala absorción de nutrientes y da inicio a una diarrea de tipo hipersecretora (Cadavid, et al., 2015), un síndrome de mala absorción y abre la puerta para el paso a circulación de la misma bacteria o algunas otras oportunistas, generándose un estado de compromiso sistémico de tipo endotóxico.

Con frecuencia los signos clínicos manifestados por los animales afectados por colibacilosis incluyen depresión, anorexia, abatimiento, deshidratación (Cadavid, et al., 2015) y cuando se desarrolla un proceso septicémico es común encontrar, además de los ya mencionados, taquicardia, taquipnea, hipotermia, signos generales de endotoxemia y los animales mueren en menos de 7 días (Rebhun, 1999).

Para el diagnóstico de colibacilosis puede hacerse a través de pruebas ELISA y cultivos bacterianos de las heces (Schafer, 2011).

El tratamiento para la endotoxemia generada por *E. coli* generalmente es poco efectivo debido a la bacteremia tan fuerte y de propagación tan rápida, por lo que los

animales acaban muriendo. Se sugiere el uso de flunixin meglumina a dosis de 0.5mg/kg, así como antibióticos tales como amikacina, enrofloxacin, o trimetropin-sulfamidas por su buena acción sobre bacterias gram negativas. En algunos casos, en especial donde el consumo de calostro ha sido deficiente se sugiere la transfusión de hasta 2 litros de sangre (Rebhun, 1999). Además de esto es importante mantener un correcto estado de hidratación y balance energético en el animal, por lo cual pueden usarse sustancias tales como ringer lactato y soluciones dextrosadas.

A pesar de que en estudios se ha reportado el *Cryptosporidium* sp como el agente más común en la diarrea neonatal bovina (Cadavid, et al., 2015), los signos evidenciados en los animales de Hacienda Montecarlo, los diagnósticos entregados por laboratorio en histopatología y el proceso septicémico ya descrito, hace que se tenga a *E.coli* enterotoxigénica como el principal agente causal en la lista, sin descartar que los demás agentes puedan ser causantes de un daño inicial, el cual abra las puertas a infecciones secundarias de bacterias comensales del tracto gastrointestinal y se desarrolle un proceso septicémico.

Otra de las causas más comunes de mortalidad durante el año 2018 fue la denominada como posible carbón. Corresponde a carbón sintomático el cual es generado por *Clostridium chauvoei*, el cual afecta el ganado bovino, caprino y ovino principalmente, ingresando por vía oral y a veces por medio de lesiones en la piel (Corpus, Gutiérrez y Rivera, 1993). El problema para la confirmación del agente causal radica en el riesgo que se corre y las medidas de bioseguridad requeridas para la toma y transporte de muestras. Por la similitud en los signos presentados en los animales afectados con *Clostridium chauvoei* y *Bacillus anthracis* es de difícil diferenciación sin ayuda de laboratorio. Por el riesgo que se corre "Al ser una enfermedad zoonótica que se disemina fácilmente, está

contraindicada la realización de necropsia” (Laverde, Moreno y Pérez, 2008). El diagnóstico puede hacerse principalmente por frotis directo y cultivo de tejidos del bazo (Laverde, et al., 2008).

Las bacterias pertenecientes al grupo de los *Clostridium* y el *Bacillus anthracis* son favorecidas por el mecanismo de esporulación, el cual les permite resistir a diversas condiciones ambientales y permanecer en el suelo durante muchos años. es en las épocas de cambio climático, en especial la entrada de las épocas lluviosas, cuando se presentan los brotes en distintos animales, principalmente los que tengan algún compromiso inmunitario (Laverde, et al., 2008).

El tratamiento para las enfermedades producidas por *Clostridium spp* suele tener una baja respuesta debido a la rápida diseminación y generalmente los animales mueren antes de que puedan ser detectados (Corpus, et al., 1993). El curso de la enfermedad es sobre agudo, generalmente encontrándose los animales muertos durante la ronda diaria, los cuales no habían presentado signos de alteración en su estado de salud (Laverde, et al., 2008). Post mortem es común ver protrusión anal, severa distensión abdominal y en algunos casos generados por *Bacillus anthracis*, el sangrado por orificios tales como fosas nasales, ano, vulva y oídos, retardo en la coagulación de la sangre y ausencia de rigidez cadavérica en las primeras horas (Laverde, et al., 2008).

Las pérdidas de animales asociadas a trauma en Hacienda Montecarlo abarcan todas aquellas muertes tales como golpes contundentes en el cráneo, pisoteo en la movilización de animales adultos con cría al pie y caídas a zanjas profundas lo que supone un politraumatismo. Las listas de posibles complicaciones y accidentes en los que se pueda ver comprometido un animal cuando vaya a ser manipulado son extensas por lo cual cada actividad que implique manipulación directa o indirecta de los animales,

debe hacerse con sumo cuidado y paciencia, haciendo un uso adecuado de la zona de fuga para evitar la mayor cantidad de estrés posible en el animal.

El estrés en los animales no solo es físico (golpes, sobre exigencia, punciones, ruidos fuertes) si no también psicológico (separación madre – hijo, entradas al corral, movenciones, aislamiento, frustración y eventos traumáticos tales como derribos, marcación y vacunación) (Odeón y Romera, 2017).

“Las respuestas conductuales pueden disminuir el riesgo y alejar al individuo del peligro, pero también pueden agravar las consecuencias fisiológicas a través de comportamientos autodestructivos. Esta respuesta incluye alteraciones en los umbrales cognitivos y sensoriales, aumento del estado de alerta” (Odeón y Romera, 2017). Por estas razones se debe evitar maltratar, golpear, asustar, gritar y hacer movimientos suaves cuando se trate de realizar actividades con los bovinos que implique el encierro en un corral. Las reacciones de los animales estarán mediadas por las catecolaminas e irán siempre en pro de la huida y la preservación de la vida tal cual ocurriría en el medio ambiente ante el asecho de un depredador (Odeón y Romera, 2017).

“Los terneros constituyen el elemento principal en el aumento de la natalidad y disminución de la mortalidad, y la crianza de estos, sana y bien desarrollada, es principal para lograr incrementos de la masa” (Mendoza, et al., 2010) por lo tanto la prevención de las muertes en los terneros asegura en las explotaciones ganaderas, mayor cantidad de animales los cuales son el objetivo final de las fincas de cría.

Metodología

Para este trabajo se tomaron los registros por escrito del año 2017 y fueron tabulados, al igual que los del año 2018 hasta el mes de julio, donde constataba el número de identificación del animal, la fecha de la muerte, el lugar de la finca donde murió y la posible causa, la cual era diagnosticada de la siguiente manera: para el año 2017 en su gran mayoría los vaqueros de la finca realizaban la necropsia y junto a los signos clínicos reportados al médico veterinario de la empresa se establecía la posible causa. En algunos meses del año se contó con la presencia de un estudiante de medicina veterinaria en calidad de practicante, el cual, por medio de los hallazgos macroscópicos en la necropsia y la correlación de los signos y síntomas presentados, se establecía la causa más probable de muerte. Para el año 2018 se contó con la presencia de un practicante de medicina veterinaria desde el mes de febrero hasta el mes de agosto y por medio de los hallazgos macroscópicos, correlación con los signos y síntomas, antecedentes del animal y análisis de histopatologías, en algunos casos, podía darse la causa más probable de muerte.

La información fue recopilada y tabulada en Excel, clasificada por edad a la hora de la muerte, causa probable de muerte, sexo del animal y cantidad de individuos muertos en el mes, comparando con el mismo mes del año anterior. Por medio de gráficos y tablas se hace la respectiva comparación.

Tabla 1. Mortalidad en crías 2017

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE FEBRERO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
02-feb	M26-DD	CH	3 meses	Asociado a trauma	corral casa
09-feb	M58-1E	CH	2 meses	Picadura gallinazo	corral granada
11-feb	M68-DD	CH	3 meses	Cólico	san antonio 2
23-feb	M55-1E	CM	2 meses	Enteritis	sevilla 3

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE ENERO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
11-ene	M23-OD	CM	4 meses	Asociado a trauma	Corral Granada
12-ene	M22-1E	CH	1 mes	Asociado a trauma	Corral Granada
19-ene	M15-1E	CM	1 mes	Ahogamiento	Corral Granada
20-ene	M16-DD	CM	2 meses	Accidente ofídico	Porvenir 4
24-ene	M31-1E	CM	1 mes	Cólico	Corral Granada

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE MARZO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
07-mar	M39-8D	CM	8 meses	Accidente ofídico	tribuna
08-mar	M49-2E	CM	2 meses	Onfalitis	corral granada
24-mar	M10-2E	CH	2 meses	Hemoparasitos	san jorge

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE ABRIL					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
06-abr	M10-3E	CH	2 meses	Cólico	corral granada
11-abr	M1-4E	CH	1 mes	Enteritis	sevilla 3
11-abr	M13-4E	CH	1 mes	Asociado a trauma	corral granada
19-abr	M34-4E	CM	1 mes	Peritonitis	corral granada

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE MAYO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
17-may	M3-ND	CM	7 meses	Causa desconocida	N.R
18-may	M28-5E	CH	1 mes	Asociado a trauma	corral granda
22-may	M55-5E	CH	1 mes	Enteritis	sevilla 2
22-may	M59-5E	CH	1 mes	Enteritis	sevilla 2
23-may	M48-5E	CM	1 mes	Cólico	sevilla 3
27-may	M68-1E	CH	5 meses	Neumonía	safiro 1

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE JUNIO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
04-jun	M76-5E	CH	2 meses	Peritonitis	granada 2
05-jun	M85-5E	CM	2 meses	Posible carbón	N.R
08-jun	M60-4E	CM	3 meses	Enteritis	esperanza 4
11-jun	M14-5E	CH	2 meses	Peritonitis	rubi 2
13-jun	M9-5E	CM	2 meses	Timpanismo	limon 1
14-jun	M7-6E	CH	1 mes	Cólico	limon 3
17-jun	M54-5E	CM	2 meses	Hemoparasitos	corral granada
23-jun	M2-4E	CM	3 meses	Asociado a trauma	N.R
29-jun	M67-5E	CM	2 meses	Hipotermia	manantial 1

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE JULIO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
18-jul	M 16 - 7E	CM	1 mes	Septicemia	corral granada
29-jul	M8 - 4E	CH	4 meses	Asociado a trauma	N.R
29-jul	M40 - 7E	CM	1 mes	Asociado a trauma	limon 4

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE AGOSTO					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
16-ago	M 57 - 4E	CM	5 meses	impacción por tricobezoar	N.R
31-ago	M 61 - 4E	CH	5 meses	Asociado a trauma	N.R

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE SEPTIEMBRE					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
03-sep	M 2 - 9E	CH	1 mes	no tomó calostro - Septicemia	corral granada
04-sep	M 33 - 8E	CM	2 meses	septicemia	corral granada
25-sep	M 34 - 6E	CM	4 meses	anemia	N.R
26-sep	M 43 - 8E	CH	2 meses	timpanismo - peritonitis	N.R

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE OCTUBRE					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
—	0	0	0	0	0

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE NOVIEMBRE					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
11-nov	M 45 - 4E	CM	8 meses	Asociado a trauma	perla 1
15-nov	M 2 - NE	CM	1 mes	Peritonitis	san antonio 2
25-nov	M 44 - OE	CH	2 meses	Hipotermia	corral granada
26-nov	M 51 - 5E	CM	7 meses	Asociado a trauma	doctor 4

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE DICIEMBRE					
AÑO 2017, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
	0	0	0	0	0

Tabla 2.Mortalidad en crías 2018

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE ENERO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
ene-03	23 - DE	CM	1 mes	Hipotermia	corral granada
ene-08	M22 - DE	CM	1 mes	Asociado a trauma	corral granada
ene-14	M62 - DE	CH	1 mes	Hemoparasitos	sevilla 6
ene-21	M37 - 1F	CM	1 mes	Asociado a trauma	corral granada

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE FEBRERO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
feb-07	M53 - OE	CH	5 meses	Posible carbón	Monte 1
feb-09	M24 - NE	CH	4 meses	Muerte desconocida	Monte 2
feb-09	M50 - 1F	CH	2 meses	no calostro / septicemia	corral granada
feb-16	M14 - 2F	CM	1 mes	no calostro/ rota-coronavirus	corral granada
feb-18	M36 - 1F	CM	2 meses	Onfalitis / septicemia	corral granada
feb-26	M38 - 2F	CH	1 mes	Septicemia	corral granada

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE MARZO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
05-mar	M50 - 7E	CM	9 meses	Posible carbón	tormento 1
13-mar	M21 - 1F	CH	3 meses	Posible carbón	lindero

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE ABRIL					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
11-abr	M29 - 1F	CH	4 meses	Posible carbón	Pepa 3
24-abr	M58 - 3F	CH	2 meses	bezoar en abomaso	limon 2

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE MAYO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
16-may	M11 - 5F	CH	1 mes	Septicemia	corral granada
24-may	M70 - 4F	CM	2 meses	Muerte desconocida	montecarlo 1
25-may	M26 - 5F	CM	1 mes	Septicemia	corral granada

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE JUNIO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
08-jun	M57 - 5F	CH	2 meses	septicemia	corral granada
09-jun	M50 - 5F	CM	2 meses	artritis séptica	sevilla 2
16-jun	M69 - 5F	CM	2 meses	cólico	corral granada
22-jun	M19 - 4F	CH	3 meses	posible carbón	Esperanza 1
25-jun	M40 - 6F	CM	1 mes	deshidratación	corral granada
jun-30	M5-3F	CM	4 meses	Hemoparasitos	porvenir 1

MORTALIDAD EN CRIAS. - MES DE JULIO					
AÑO 2018, HACIENDA MONTECARLO					
FECHA	NUMERO	SEXO	EDAD	CAUSA	LOCALIDAD
jul-02	M65-6F	CM	2 meses	cólico	limon 1
jul-06	M23-6F	CH	2 meses	Asociado a trauma	limon 2
jul-08	M4-4F	CH	4 meses	posible carbón	estrella 2
jul-17	M32-4F	CH	4 meses	Asociado a trauma	corral India
jul-20	M45-6F	CH	2 meses	hemoparásitos	corral granada

Resultados

Ilustración 1. Muertes comparadas por cantidad de individuos



En la figura 1 se observa la cantidad de animales muertos en comparación de los años 2017 y 2018, donde se determina que el 2017 fue mayor en cantidad de animales muertos a excepción de los meses de febrero y julio.

El mes de febrero correspondió a un brote de diarrea neonatal bovina el cual fue controlado con lavado y desinfección del corral del paritorio en el cual se encontraban la mayoría de animales afectados. Además, la transición de invierno a verano, lo cual supone un estrés por el cambio de clima (Odeón y Romera, 2017) en los animales

generando inmunosupresión y a esto, sumado el antecedente de 4 terneros los cuales no tuvieron un consumo de calostro o al menos no en las condiciones ideales y posteriormente murieron. A la necropsia, la apariencia macroscópica era de un proceso séptico sistémico el cual era confirmado mediante histopatología.

El mes de julio corresponde a un mes de cambio climático de verano a invierno en el cual las muertes por carbón sintomático sin confirmar por laboratorio, hemoparásitos y accidentes fortuitos fueron importantes aumentando la tasa de mortalidad.

En un estudio realizado en los humedales de la ciudad de Bogotá, se realizaron diferentes mediciones en cantidad de agentes bacterianos tales como coliformes, clostridiales y *Pseudomonas* durante las épocas de bajas lluvias y en épocas con alta cantidad de precipitación, encontrándose un aumento considerable en la presencia de las bacterias incluidas en el grupo de los *Clostridium* y *Pseudomonas* durante la época más lluviosa (García 2000).

En veranos muy prolongados, los microorganismos que están naturalmente en el suelo, sufren un 'estrés medioambiental', algunos se mueren, pero otros se adaptan genéticamente y empiezan a ser resistentes a los cambios climáticos. Cuando empieza a llover estos microorganismos se vuelven altamente virulentos o agresivos y afectan gravemente a los animales (Ávila, Estupiñán, Mejía y Mora, 2014).

Los microorganismos pertenecientes al grupo clostridial, pueden formar colonias durante las épocas secas en las cuales las superficies están más duras y diseminarse durante las épocas de lluvias cuando las superficies son blandas (Gómez, 2018).

La disminución en la cantidad de animales muertos por mes durante el año 2018 puede atribuirse a varios factores tales como la disminución en el número de partos por

mes, la rápida identificación del foco de diarrea neonatal bovina y su corrección mediante el lavado y desinfección del corral del paritorio cada 8 días, intercalando la desinfección con productos como el cloro y la veterina (debido a que eran los desinfectantes disponibles en el centro de producción) ya que, en 2 de los 3 resultados de histopatología realizadas en terneros muertos en el mes de febrero, arrojaron *E. coli*, *rotavirus* y *coronavirus* como posibles agentes causales de las enteritis desencadenante de un proceso séptico en el cual *E. coli* enterotoxigénica aparece como agente predominante, el cual terminaba por matar al animal. Solo en uno de los resultados de histopatología se sugiere *salmonella spp* como el agente desencadenante del proceso séptico. Solo en uno de los resultados de histopatología se sugiere *Pasteurella multocida* como desencadenante del proceso séptico. La presencia de un estudiante de medicina veterinaria en el centro de producción puede dar una visión más clara y una identificación de los signos y síntomas más veraz, lo cual se traduce en un tratamiento más oportuno de los animales enfermos.

Para el año 2017 al 31 de julio la cantidad de crías muertas era de 34, mientras que en el mismo periodo de tiempo del año 2018 fue de 28, representando una disminución en el número de muertes de 6 individuos, equivalente al 17.64%

Tabla 3. Mortalidad en crías, comparación por sexos 2017

MORTALIDAD EN CRIAS		
COMPARACION POR SEXO 2017		
MES	MACHOS	HEMBRAS
ENERO	4	1
FEBRERO	1	3
MARZO	2	1
ABRIL	1	3
MAYO	2	4
JUNIO	6	3
JULIO	2	1
AGOSTO	1	1
SEPTIEMBRE	2	2
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	3	1
DICIEMBRE	0	0
total	24	20

Tabla 4. . Mortalidad en crías, comparación por sexos 2018

MORTALIDAD EN CRIAS		
COMPARACION POR SEXO 2018		
MES	MACHOS	HEMBRAS
ENERO	3	1
FEBRERO	2	4
MARZO	1	1
ABRIL	0	2
MAYO	2	1
JUNIO	4	2
JULIO	1	4
total	13	15

En las tablas 1 y 2 se observa la comparación entre el número de individuos muertos clasificados según el sexo, para las cuales, en el año 2017 fueron mayor el número de hembras que murieron, mientras que para el año 2018 fue superior la cantidad

de machos muertos. Por lo cual no se encuentra en el sexo un patrón o factor predisponente a la muerte

Ilustración 2. Mortalidad por edad 2017



Ilustración 3. Mortalidad por edad 2018



Para el año 2017, la edad más crítica para los terneros eran los primeros dos meses de vida, tiempo en el cual estaban dentro o cerca al corral del paritorio, donde su respuesta inmune es aún dependiente de la inmunidad pasiva y donde se requiere de un manejo por parte del operario con mayor dedicación. Para el año 2018, el periodo de tiempo más vulnerable fue el segundo mes de vida. En estudios previos se sugieren las primeras cuatro semanas de vida como el periodo más crítico y donde los animales son más susceptibles a padecer diarrea neonatal bovina la cual puede desencadenar en un proceso séptico sistémico (Cadavid, et al., 2015).

Es posible atribuir esto a la medida correctiva de lavado y desinfección del corral del paritorio, además de la disminución de muertes en los primeros meses de vida de los animales. La cantidad de animales muertos en los dos primeros meses de vida para el año 2018 corresponde al 67.8 % de las muertes totales de las crías.

Es de destacar que en el año 2018 el periodo de edad de los 4 meses tuvo un aumento considerable en cuanto a la presentación de muertes, principalmente diagnosticado como carbón sintomático sin confirmar por laboratorio. Debido al riesgo biológico que implica, no se realizaron necropsias cuando se sospechó de bacterias del conjunto clostridial como agentes causales de la muerte del animal (Laverde, et al., 2008). Siguen siendo los dos primeros meses de vida, la etapa más crítica en la cría de animales en Hacienda Montecarlo, correspondiendo a el 67.8% de las muertes en crías para el periodo de tiempo evaluado en el 2018 mientras que en el año 2017 fue del 68.18%.

Ilustración 5. Muertes según la causa 2017**Ilustración 4 Muertes según la causa 2018**

Para el año 2017 las causas de muertes más comunes fueron las asociadas a traumas y a patologías que afectan el sistema gastrointestinal. En las causas asociadas al trauma se copilan aquellas descritas como: caídas a zanjones, golpes contundentes

en el corral y terneros que fueron pisados por sus madres cuando ingresaban al corral. Éstas son causas que pueden ser controladas con un manejo racional y cuidadoso por parte del operario y cercamientos en áreas donde la topografía implique un riesgo para los animales. El 25% de las muertes ocurridas en el 2017, son asociadas con trauma, siendo un factor a tener en cuenta en el momento de generar un plan de capacitación en los operarios. Para el año 2018 esta causa de muerte corresponde al 17.8% de las muertes registradas.

Para el 2017, las enfermedades que afectan el sistema gastrointestinal, la causa denominada enteritis es la que cobra mayor importancia, y es importante destacar que, en gran parte del año el encargado de realizar las necropsias era el operario encargado del paritorio, por lo cual el diagnóstico y los hallazgos pueden verse sesgados o ser no muy precisos. El 29.54 % de las muertes están relacionadas con procesos patológicos en el tracto gastrointestinal. Para el año 2018, estos procesos corresponden al 17.85% de la cantidad de muertes registradas, pero debe tenerse en cuenta que las muertes registradas como procesos sépticos corresponden al 21.4% y de éstos, tan solo el 7.14% no tuvo su origen en una patología del sistema digestivo. Pudiéndose establecer que el 32.11% de las muertes en el año 2018 tuvo como desencadenante un proceso patológico en el sistema gastrointestinal, generalmente iniciando con diarrea neonatal bovina, y un cuadro clínico compatible al generado por *E.coli* enterotoxigénica.

La peritonitis en el 2017 fue una causa de muerte reportada comúnmente, también debe tenerse en cuenta la persona quien realizaba la necropsia. Igualmente, para las muertes descritas como hipotermia tanto en el año 2017 como en enero del 2018, pudiendo ser éste un signo de shock séptico, lo cual puede confundir los resultados.

Para el año 2018 se procuró tener periódicamente capacitación con el personal durante sus labores diarias, especialmente el operario del área de paritorio, haciendo énfasis en el lavado y desinfección del corral, el manejo cuidadoso de las crías y las necropsias fueron realizadas por el estudiante de medicina veterinaria. El reflejo de esto se ve en la disminución de las muertes generadas por traumas, muertes secundarias a la presentación de diarrea neonatal bovina y a la clasificación adecuada de procesos sépticos, disminuyendo el abanico de posibilidades. Por medio de histopatologías se pudieron identificar algunos agentes causales tales como: *pasteurella multocida*, *coronavirus*, *rotavirus*, *E. coli* y *salmonella spp* (en un solo caso), lo cual permitió tomar la decisión de hacer lavados cada 8 días con posterior desinfección del corral del paritorio, viéndose como resultado la disminución en el número de muertes.

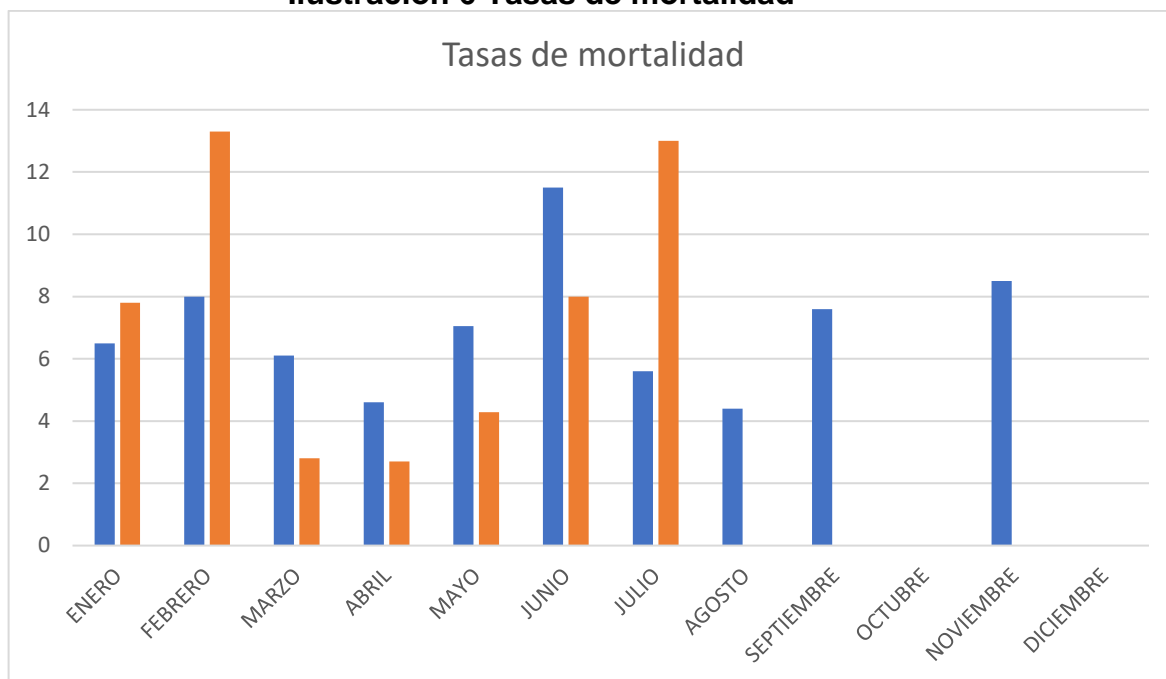
La causa descrita como posible carbón con un 21.4%, corresponde a carbón sintomático, producido por *clostridium chauvoei*, el cual fue más común en los animales mayores de 4 meses, que, a pesar de hacerse un estricto protocolo de vacunación, tomó fuerza, en especial en los meses de cambio climático. En algunos casos los signos pueden ser muy compatibles con las muertes causadas por hemoparásitos y por la falta de experiencia y/o conocimiento en el personal además de confirmación en laboratorio del agente causal, pueden verse alteradas las causas de muerte determinadas.

En caso de presentación de la enfermedad se deben tomar diferentes medidas para la propagación de la misma: Eliminar los cadáveres de los animales sospechosos y la tierra contaminada de secreciones a una profundidad no menor a dos metros, añadiendo por encima una capa abundante de cal viva, no deben incinerarse los cadáveres para evitar la formación de esporas. Se debe poner en cuarentena el hato afectado,

evitando la salida y entrada de animales y sus subproductos y realizar vacunación o en su defecto, aplicación profiláctica de una dosis de tetraciclinas o penicilinas de acción prolongada. Se debe realizar desinfección ambiental y de implementos que puedan estar contaminados. (Laverde, et al., 2008)

Tabla 5. Mortalidad en crías Hacienda Montecarlo

MORTALIDAD EN CRIAS – HACIENDA MONTECARLO		
MES	2017	2018
ENERO	6.75%	7.84%
FEBRERO	8%	13.33%
MARZO	6.12%	2.89%
ABRIL	4.65%	2.77%
MAYO	7.05%	4.28
JUNIO	11.53%	8%
JULIO	5.66%	13%
AGOSTO	4.40%	0
SEPTIEMBRE	7.69%	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	8.51%	0
DICIEMBRE	0.00%	0
mortalidad año 2017: 5.83%		
mortalidad año 2018: 6.02%		

Ilustración 6 Tasas de mortalidad**Tabla 6. Número de partos**

NÚMERO DE PARTOS		
MES	2017	2018
ENERO	74	51
FEBRERO	50	45
MARZO	49	69
ABRIL	86	72
MAYO	85	70
JUNIO	78	75
JULIO	53	38
TOTAL	475	420

A pesar de la disminución en los números de muertes en crías durante el año 2018, que a la misma fecha del año anterior se registraban 6 muertes más, el porcentaje de mortalidad fue mayor para el 2018 explicado por la disminución en el número de partos

(tasa de natalidad), que, a la misma fecha en ambos años, para el 2017 registra 55 partos más.

Para el mes de febrero, la mortalidad en el año 2018 fue superior al 2017 en 5.33%, explicada por el aumento de 2 muertes y la disminución en 5 partos. Para el mes de julio del 2018 la tasa de mortalidad fue 7.4% mayor que en el año 2017, esto se puede atribuir al cambio climático tan fuerte, accidentes fortuitos en el manejo de animales y la diferencia en el número de partos que para el mismo mes del año anterior fue de 15 individuos más.

Conclusiones y recomendaciones

- Continuar con los lavados y desinfección del corral de paritorio, ya que esta práctica mostró influir en la disminución en la cantidad de las muertes durante 2018. En el mes de febrero las muertes en el corral del paritorio o corral granada correspondió al 66.66% de las muertes del mes, y una vez implementada la medida, para el mes de marzo y abril de 2018, no se presentaron más casos en esta localidad. Se recomienda continuar con esta práctica de lavado y posterior desinfección, una vez a la semana o en su defecto una vez cada 15 días.
- La presencia de una persona con formación veterinaria en la finca no solo favorece a la reducción en la cantidad de muertes, si no que ayuda también a la identificación oportuna y toma de decisiones que vayan en pro de la misma. Por lo tanto, es importante contar además del médico veterinario de la empresa, con un estudiante de medicina veterinaria quien diariamente estará evaluando los animales tratados con medicamentos o sobre los cuales se apliquen medidas correctivas en el manejo.
- La presencia de una persona con formación veterinaria en la finca contribuye a determinar de manera más precisa y confiable las causas de mortalidad, cerrando el abanico de posibilidad e identificando los principales factores de riesgo.
- La capacitación y sensibilización continua de los trabajadores, en especial los que estén involucrados con el manejo de las crías en sus primeros 4 meses de vida, al igual que la generación de sentido de pertenencia no solo favorece en la disminución en el número de muertes relacionadas con trauma y causas

infecciosas, si no también con la disminución en el uso de medicamentos, ya que se crea conocimiento científico que junto al conocimiento empírico ya obtenido, permitirá diagnosticar con mayor precisión a los animales que presenten alguna alteración en su estado de salud, ahorrando en costos por uso de medicamentos y pérdidas por muertes de animales.

- El manejo paciente y delicado de animales, en especial en la movilización de animales adultos y crías, debe reforzarse mediante capacitaciones y estímulo al sentido de pertenencia por las causas ya dichas. Cuando se deban hacer dichas movilizaciones, procurar que se disponga del personal suficiente para controlar la entrada en calma de los animales por portillos, corrales o tránsito por los potreros y en el momento de la entrada al corral, que sean los animales adultos los que primero ingresen para evitar el pisoteo de las crías.
- Continuar con el plan sanitario establecido para la explotación haciendo especial énfasis en el cumplimiento del calendario estipulado para la vacunación con COVEXIN 10.
- La vacunación preventiva con ROTAVEC® CORONA en las madres gestantes, podría generar una presencia importante de anticuerpos en el calostro contra los agentes: *rotavirus*, *coronavirus* y *E. coli* causantes de la mayor cantidad de muertes en el año 2018 en Hacienda Montecarlo.

En el paritorio, para los meses con mayor número de partos, podría asignarse un segundo trabajador quien apoye y refuerce las labores, asegurando un adecuado consumo de calostro, cuidado y trato en los animales.

Referencias

Cadauid et al. (2015). Diarrea neonatal bovina en un hato del altiplano del norte de Antioquia (Colombia), un estudio descriptivo. Recuperado de <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/index.php/site-map/articles/91-coleccion-articulos-espanol/108-diarrea-neonatal-bovina>

Pardo M, Dolly y Oliver E, Olimpo. (2012). Identificación de agentes infecciosos asociados con Diarrea Neonatal Bovina en la Sabana de Bogotá. *Revista MVZ Córdoba, volumen 17(3)*, 3163.

Rebhun, William. (1999). *Enfermedades del ganado vacuno lechero*. (pp 199 – 204). Zaragoza. Editorial ACRIBIA

Schafer, Franco. (2011). *Valor predictivo positivo del diagnóstico clínico de diarrea en terneros (tesis de maestría) Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina.*

Corpus, Ontiveros, Gutiérrez, Tenorio y Rivera, Beca. (1993). Elaboración de un inmunógeno contra clostridiasis (carbón sintomático y edema maligno) y evaluación comparativa de su inmunogenicidad con productos comerciales. *Técnica pecuaria en México. 31 (1)*. 1-2.

Laverde Trujillo, Laura, Moreno, Fanny y Pérez, Juliana. (2008). Anthrax en bovinos, reporte de un caso. *Revista CES medicina veterinaria y zootecnia. 3 (2)*. 1 – 6.

Odeon, M.M & Romera, S.A. (2017). Estrés en ganado: causas y consecuencias. *Revista veterinaria. 28 (1)*

Rodriguez,R. (2005). Enfermedades de importancia económica en producción animal. México. Mc Graw – Hill interamericana.

CONtexto Ganadero (2014). De ganaderos empíricos a profesionales en el manejo del hato. Recuperado de <http://www.contextoganadero.com/regiones/de-ganaderos-empiricos-profesionales-en-el-manejo-del-hato>

Mahecha, L.; Gallego, L.; Peláez, F. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y su sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencia Pecuarias. 15 (2)*. 1 – 13

Mendoza, O.; Ramírez, W.; Ramos, M.; Mendoza, J. & Sosa, W. (2010). Indicadores, tendencias y causas de mortalidad en terneros de una provincia oriental de Cuba (2000 – 2009). *Revista Electrónica Veterinaria. 11 (10)*. 1-9.

García, Antón. (2000). *Teoría económica de la producción ganadera*. Córdoba. Universidad de Córdoba.

Avila, S.; Estupiñan, S.; Mejía, A. & Mora, L. (2014) La calidad bacteriológica del agua del humedal Jaboque (Bogotá, Colombia) En dos épocas contraste. *Caldasía*. 36 (2). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/rt/prINTERfriendly/47490/53408>

Gómez, Cesar. (2018) *Ojo con las enfermedades asociadas a las lluvias*. Recuperado de <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ojo-con-las-enfermedades-asociadas-las-lluvias>.

Alvarado, Freddy. (2008) *Estudio epidemiológico sobre muerte súbita asociada a Clostridium spp. en el municipio de Mariquita (Tolima). Y aislamiento microbiológico en un predio del sector*. (trabajo de grado para optar por el título de médico veterinario) Universidad de la Salle: Bogotá, Colombia.