

**Presentación de mastitis en diferentes hatos lecheros del Norte y Oriente de
Antioquia entre los meses de diciembre de 2015-mayo 2016.**

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

Juan Pablo Celis Monsalve

Asesor:

Oswaldo Bedoya Mejia

I.P MSc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

Caldas

2016.

Tabla de contenido.

	Pág.
Glosario	4
Resumen	5
Introducción	6
Justificación	8
Objetivos	10
Marco teórico	11
Metodología	16
Resultados	18
Discusión	30
Conclusiones	32
Referencias	33
Apéndices	36

Listas especiales.

	Pág.
Tabla 1.	14-15
Grafica 1.	19
Grafica 2.	20
Grafica 3.	21
Grafica 4.	22
Grafica 5.	24
Grafica 6.	25
Grafica 7 y 8.	26
Grafica 9.	27
Grafica 10 y 11.	28
Grafica 12.	29

Glosario.

Cmt: California mastitis test

Ica: Instituto colombiano agropecuario

Cel/ml: Células somáticas por mililitro

RCS: Recuento de células somáticas

ADN: Acido desoxirribonucleico

Msnm: Metros sobre el nivel del mar

Resumen.

El siguiente trabajo consistió en Chequeos de mastitis bajo el California mastitis test este se realizó en 78 fincas de las cuales 63 se encontraban en el norte de Antioquia distribuidas entre San Pedro de los Milagros, Belmira, Entrerrios, Don Matías y Santa Rosa de Osos las 15 fincas restantes pertenecían al oriente de Antioquia en los municipios de la Ceja, Rionegro, El Carmen de Viboral, Guarne, La Unión y Sonson, se chequearon 1510 vacas en producción láctea en diferentes etapas de lactancia con condiciones de manejo, edades y razas diferentes, se consideraron tanto ordeños mecánicos como manuales, los datos se procesaron bajo el método de estadística descriptiva; en los resultados se obtuvo una tendencia en todos los tipos de ordeño a la mastitis en los cuartos posteriores, cosa que concuerda con lo reportado en literatura, no se tuvieron en cuenta variables como edad, alimentación y estado reproductivo; se encontró falta de información y de estudios en el oriente antioqueño, con este trabajo se pretende ayudar un poco más a que se evidencie la mastitis como patología con todos sus riesgos.

Palabras clave: Ordeño, mastitis, chequeo, producción, cuartos posteriores

Introducción.

La mastitis bovina es la respuesta inflamatoria de la glándula mamaria a una injuria, es la principal enfermedad de descarte a nivel mundial, aunque la mastitis clínica genera pérdidas económicas, es la mastitis subclínica la que impacta en mayor medida la economía del productor y de la industria láctea, debido a un elevado recuento de células somáticas (polimorfonucleares) y proteasas que disminuyen la calidad de la leche para procesar derivados lácteos (Fernández et al., 2012) Algunas enzimas que alteran las características de la leche son la catalasa, fosfatasa alcalina y las lipasas. Estas enzimas se encuentran en mayor concentración en la leche con mastitis ya que tienen capacidad para descomponer los lípidos y liberar ácidos grasos que alteran el sabor de la leche lo que dificulta el procesamiento de la misma para producción de queso, mantequilla y yogurt. (Echeverri et al., 2010).

Los estudios realizados para determinar los factores involucrados en la presentación de mastitis se han determinado en hatos de producción especializada en Europa y norte américa, aun así es importante considerar que nuestras condiciones medio ambientales no nos permiten establecer con claridad el curso de la patología, considerando que en nuestro país prevalece aun el ordeño manual (Ramírez et al., 2010), para nuestras condiciones medioambientales no se han realizado estudios suficientes que aporten significativamente a la problemática de la mastitis en los hatos de producción láctea con relación a ordeño manual y mecánico debido a la dificultad de muchos productores para acceder a asistencia técnica, ordeño especializado y condiciones sanitarias óptimas (Ruiz et al., 2011), los factores de riesgo que se

relacionan con la mastitis bovina pueden ser del animal, ambientales o del agente patógeno. Es así como la incidencia de la infección aumenta con la edad, el manejo deficiente, el alojamiento inadecuado, la viabilidad y virulencia del agente y su susceptibilidad frente a los antibióticos (Ramírez et al., 2011).

Los RCS en leche de vacas menores a 200.000 cél/ml son considerados fisiológicamente normales, mientras que los mayores a 300.000 cél/ml generalmente indican la presencia de inflamación. En Colombia, el RCS máximo aceptado es de 800.000 cel/ml y se bonifica cuando el RCS en tanque es menor a 200.000 cel/ml (Echeverri et al., 2010)

El california mastitis test es quizás una de las pruebas más utilizadas en campo para la detección de altos recuentos de células somáticas debido a su bajo costo y la facilidad de manejo en el ordeño, sumado al hecho de que elementos extraños a la leche o al reactivo utilizado para la prueba no interfieren en el resultado de la misma (Quispe et al., 2015), la prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche lo que causa liberación de ADN de los leucocitos presentes en la muestra y esto genera una sustancia gelatinosa que de acuerdo a la viscosidad se calificara en grados los cuales se relacionan directamente con el recuento de células somáticas presentes (Bedolla et al., 2007).

Para el estudio se consideraron diferentes hatos lecheros elegidos aleatoriamente en el norte y oriente de antioquia con diferentes condiciones de manejo, se realizó un chequeo de cmt en el ordeño de la tarde para cada finca y se registraron los datos obtenidos para ser analizados posteriormente.

Justificación.

Teniendo en cuenta que Antioquia es el mayor productor de leche a nivel nacional con 272.116.034 de litros en el cuarto trimestre del año 2013 reportado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural incluso sobre el altiplano Cundiboyacense el cual produce 239.374.665 litros para el mismo periodo de tiempo, la mayor parte de animales se encuentran concentrados entre el norte y el oriente de Antioquia con 423475 cabezas de ganado según el ICA en el 2016, este proyecto estará enfocado en la recolecta de datos de cuartos afectados al momento del chequeo de mastitis de vacas en distintos hatos lecheros de las zonas norte y oriente del departamento de Antioquia con el fin de establecer la presentación de mastitis y el efecto de esta sobre la producción además del impacto económico generado en el productor y la industria láctea.

Es importante plantear que los productores de nuestra región no tienen un fácil acceso a asistencia técnica y capacitación para programas de prevención de patologías, nosotros como médicos veterinarios tenemos un papel fundamental en los programas de extensión rural que le permitan a el productor establecer programas de prevención, erradicación y control de la mastitis bovina, permitiendo así mejores ingresos para el propietario , mayor calidad en el producto final para el consumidor y por ende habrá mejoría en las ganancias de la industria láctea.

La mastitis no solo tiene impacto económico también tiene impacto sobre la salud pública y el bienestar animal por lo cual este producto busca la mejora de la calidad de la leche implementando la visita a los productores por parte de profesionales

del área que los puedan guiar de una manera adecuada para mejorar sus sistemas productivos.

La mastitis bovina es de gran importancia económica ya que puede llegar a producir pérdidas desde 4 hasta un 30% las principales causas de las pérdidas económicas son las siguientes: Reducción y/o pérdida de la producción láctea, Leche desechada (por residuos de antibióticos) o degradada Servicios veterinarios, Tratamiento Manejo adicional. (Rajala-Schultz et al., 1999; Østeras, 2000).

Objetivos

Objetivo general:

Determinar la frecuencia de presentación de mastitis en diferentes hatos lecheros del norte y oriente de Antioquia

Objetivos específicos:

- Evaluar la frecuencia de presentación de mastitis en las zonas del norte y oriente del departamento de Antioquia.
- Obtener datos con respecto a la presencia de mastitis tanto subclínica como clínica realizando un comparativo entre el norte y oriente de Antioquia.
- Comparar la frecuencia de mastitis según el tipo de ordeño.

Marco Teórico

Contextualización.

Según lo reportado por el ICA 2016 el norte de Antioquia es considerado la cuenca lechera de Colombia, este cuenta con 290049 cabezas de ganado, se encuentra ubicado entre los 2200 y 2550 msnm y tiene una temperatura la que oscila entre 13 y 16°C. El oriente antioqueño es el segundo productor de leche más grande de Antioquia, este cuenta con 133426 animales destinados a producción en su mayoría láctea, se encuentra entre 2130 y 2500 msnm y la temperatura oscila entre 13 y 18°C .

La mastitis bovina es una de las principales enfermedades infecciosas del ganado lechero y a diferencia de otras enfermedades, no se puede erradicar. La patología produce grandes pérdidas económicas para el productor debido a una menor producción de leche, reemplazo prematuro de vientres, costo de tratamientos y eliminación de leche contaminada con antibióticos, la industria láctea también se ve afectada debido a una menor calidad en los derivados lácteos esta patología consiste en una reacción inflamatoria de la glándula mamaria la cual produce alteraciones físicas y químicas en la leche, aumento del número de células somáticas por la presencia de microorganismos patógenos y finalmente alteraciones como la pérdida de la funcionalidad de uno o de varios cuartos (Zaror et al., 2011).

Rodríguez 2006, reporto en un estudio realizado en la sabana de Bogotá que vacas ordeñadas mecánicamente parecían tener un porcentaje más alto de casos clínicos y una mayor proporción de cuartos afectados por vaca. Dicha información nos lleva a cuestionarnos sobre el impacto que tiene la tecnificación en nuestras ganaderías. Pinzón et al., 2009 afirma que una buena rutina de ordeño involucra una

serie de medidas higiénicas y de manejo desde el momento en que los animales ingresan hasta el momento de su salida; el ordeño mecánico está involucrado en la presentación de mastitis principalmente como consecuencia de su incorrecto funcionamiento, ya que puede ocasionar lesiones en los pezones, sobreordeño, o fenómeno de reflujo inverso de la leche, que constituyen factores predisponentes de la infección intramamaria; Por otra parte en el ordeño manual las manos del ordeñador actúan como vehículos transmisores de patógenos y por lo general en estos hatos suele encontrarse escasa profesionalidad del personal responsable del manejo, realizándose ciertas prácticas que favorecen el contagio, como la lubricación de los pezones con leche del balde y la falta de limpieza de las manos después de ordeñar, es importante considerar que la mayoría de los pequeños productores realizan la rutina de esta manera .

Desde el punto de vista sanitario la forma de ordeñar resulta importante en el estado de salud de las ubres y en la calidad de la leche que se produce, la carga bacteriana varía significativamente entre métodos de ordeño, en el estudio realizado por (Ruiz et al., 2011) se concluyó que Los hatos de ordeño mecánico tuvieron mayor prevalencia de mastitis subclínica, tanto para el diagnóstico por CMT, como para CCS y cultivo bacteriológico; Por otra parte (Ramirez et al., 2011), concluye en su estudio que un porcentaje relativamente alto de vacas y de cuartos afectados con mastitis se relaciona con deficiencias en la rutina de ordeño como la falta de higiene del ordeñador ya que el 77,3% de los ordeñadores no se lavaban las manos al momento del ordeño, y también relacionado con deficiencias en la práctica del presellado y el sellado, rutinas

importantes en la prevención de la mastitis bovina realizadas por un 57 y un 84,2%, respectivamente, de los ordeñadores en las granjas estudiadas

Según (Echeverri et al.,2010) cuando hay presencia de mastitis clínica y subclínica se ve afectada la calidad de la leche ya que se produce un aumento de enzimas proteolíticas y lipolíticas de origen sanguíneo y bacteriano, viéndose afectado principalmente por un incremento de la proteína sérica y una disminución de la caseína.

Como esta reportado por (Trujillo 2007) cuando se encuentra mastitis con recuento de células somáticas (Rcs) mayor a 600.000 Cel/ml la actividad proteolítica se triplica respecto al nivel normal, además luego del retorno de RCS a la normalidad la actividad proteolítica se aumenta con respecto a los niveles normales lo que conlleva a un efecto negativo temporal de la mastitis sobre la calidad de la leche.

California Mastitis Test.

El california mastitis test es prueba más utilizada en campo para la detección de alto recuento de células somáticas debido a su bajo costo y la facilidad de manejo en el ordeño, sumado al hecho de que elementos extraños a la leche o al reactivo utilizado para la prueba no interfieren en el resultado de la misma, el CMT tiene una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93%, no requiere equipos tecnificados y puede ser realizada por el trabajador antes de iniciar el ordeño lo que permite un diagnóstico oportuno de los cuartos con alto recuento de células somáticas de manera rápida (Quispe et al., 2015)

La prueba solo requiere de una paleta o raqueta de 4 pozos a los cuales se les agrega aproximadamente 2 ml de leche y 2 ml de un detergente comercial destinado para la realización del california mastitis test , la finalidad del mismo es desintegrar la

membrana lipídica de los leucocitos presentes en la muestra de leche y liberar el ADN convirtiéndose la mezcla en conjunto con los agentes proteicos de la leche en un gel viscoso, a mayor viscosidad mayor número de leucocitos presente es decir en términos generales mayor recuento de células somáticas en leche lo cual es un indicativo de un proceso inflamatorio de la ubre (mastitis), la interpretación de la prueba se realiza basado en unos parámetros (Tabla 1) que se han definido para disminuir la subjetividad de la misma (Quispe et al., 2015).

La siguiente tabla describe los grados de mastitis con relación a la calificación por medio de california mastitis test y su asociación con la cantidad de células somáticas por mililitro de leche evaluada.

Tabla 1. Grados de mastitis

Grados	Descripción	Células somáticas por ml
Negativo	Mezcla líquida y homogénea	0-200.000 cel/ ml
1	Mezcla se espesa sin gel en medio del pozo	200.000 – 1.500.000 cel/ml
2	Se forma un gel en el centro del pozo durante el movimiento, al girar la paleta cae el gel y queda algo de líquido en el pozo.	800.000- 5.000.000 cel/ml
3	Se forma un gel en el	>5.000.000 cel/ml

	centro del pozo el cual se adhiere y al girar la paleta cae el contenido líquido con el gel.	
CLINICA	Cambios en color y textura de la leche evidente al despunte	>8.000.0000 cel/ml

(Fernández et al., 2012).

En cuanto a la etiología infecciosa de la mastitis bovina se encuentra dividida en contagiosa y ambiental: La mastitis contagiosa es causada principalmente por agentes como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma spp* y sus reservorios son la glándula mamaria y la leche de vacas infectadas, la principal causa de presentación de la misma son prácticas inadecuadas de ordeño que incluyen compartir toallas o papel de secado de pezones , manos contaminadas de ordeñadores y uso de pezoneras sin desinfección entre vacas, la mastitis ambiental está relacionada con microorganismos como *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp*, *Pseudomonas spp* y *Proteus spp*, y algunas bacterias Gram positivas como: *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae* (Calderon y Rodriguez., 2008).

Metodología.

Se realizó californina mastitis test (CMT) en 78 fincas de las cuales 63 se encontraban en el norte de Antioquia distribuidas entre San Pedro de los Milagros, Belmira, Entrerrios, Don Matías y Santa Rosa de Osos las 15 fincas restantes pertenecían al oriente de Antioquia en los municipios de la Ceja , Rionegro, El Carmen de Viboral, Guarne, La Unión y Sonson, se chequearon 1510 vacas en producción láctea en diferentes etapas de lactancia con condiciones de manejo , edades y razas diferentes, se consideraron tanto ordeños mecánicos como manuales, la elección de las fincas se realizó basado en productores con alto recuento de células somáticas en tanque (>600.000 cel/ml) y que aceptaron la visita en los ordeños de la tarde.

Se muestreo cada animal de forma individual utilizando una paleta de cuatro pozos de fondo oscuro, marcada respectivamente para cada cuarto, se tomó una muestra de leche posterior al despunte la cual cubriera toda la superficie de cada pozo, se adicionó la misma cantidad de NOCAR® (Lauril sulfato de sodio) se homogenizó la muestra por 20 segundos con movimientos circulares, luego de cada muestreo se lavó la paleta con agua de cualquiera de las fuentes que se tuviera en la finca, y se calificó la viscosidad de la misma en grados de 0 a 3 como se especifica en la (Tabla 1).

Procesamiento de datos

Se procesaron los datos individualmente donde se representó cada cuarto con un numero donde 0 es un cuarto sin mastitis, 1 mastitis leve, 2 mastitis un poco más marcada, 3 mastitis que se evidenciaba en la paleta de mastitis, clínico fue un cuarto

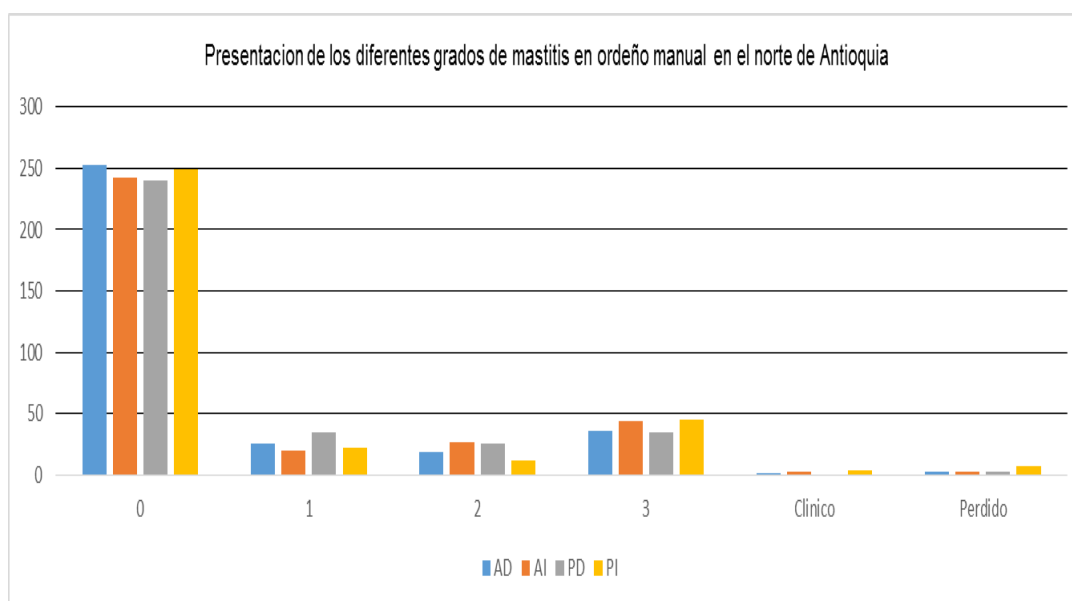
que solo al depositar la leche en la paleta se evidenciaban cambios estructurales y perdido un cuarto el cual no expulsaba leche.

Los datos fueron procesados bajo el método de estadística descriptiva.

Resultados.

En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 340 animales en ordeño manual en el norte de Antioquia que hay 253 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 74.4% en el cuarto AI hay 242 ósea un 71.18% para el PD 240 lo que equivale a un 70.59%, en el cuarto PI con 249 que es un 73.24%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 26 animales afectados que equivale a un 7.65%, para el AI fue de 20 lo que representa un 5.8%, en el PD fue de 35 un 10.3% y el PI fue de 22 un 6.47%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 19 animales afectados que equivale a un 5.6%, para el AI fue de 27 lo que representa un 7.9%, en el PD fue de 26 un 7.65% y el PI fue de 12 un 3.5%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 36 animales afectados que equivale a un 10.6%, para el AI fue de 44 lo que representa un 12.9%, en el PD fue de 35 un 10.3% y el PI fue de 45 un 13.2%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes resultados, en el cuarto AD hubo 2 animales afectados que equivale a un 0.6%, para el AI fue de 3 lo que representa un 0.8%, en el PD fue de 0 y el PI fue de 4 un 1.2%; cuartos perdidos tanto en AD, AI, PD hubo de a 3 lo que equivale a 0.88% cada uno, en el cuarto PI se presentaron 7 ósea un 2.06%.

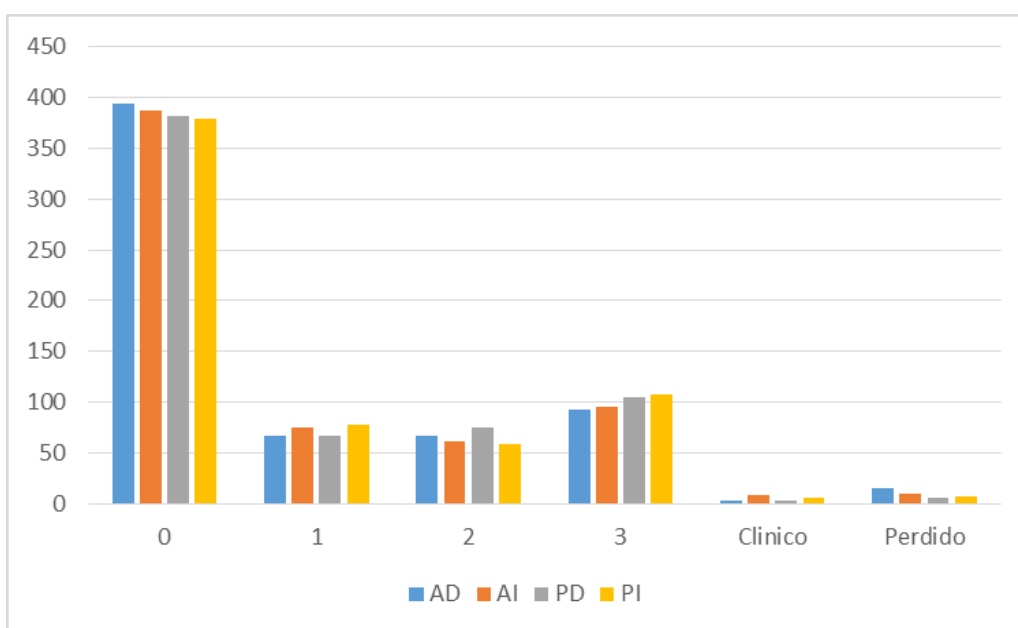
Grafica 1. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño manual en el norte de Antioquia.



En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 637 animales en ordeño mecánico en potrero en el norte de Antioquia en el cual hay 395 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 62% en el cuarto AI hay 388 ósea un 60.9% para el PD 382 lo que equivale a un 59.9%, en el cuarto PI con 379 que es un 59.5%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 66 animales afectados que equivale a un 10.36%, para el AI fue de 76 lo que representa un 11.9%, en el PD fue de 67 un 10.5% y el PI fue de 79 un 12.4%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 66 animales afectados que equivale a un 10.36%, para el AI fue de 61 lo que representa un 9.6%, en el PD fue de 76 un 11.9% y el PI fue de 59 un 9.26%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 93 animales afectados que equivale a un 14.6%, para el AI fue de 95 lo que representa un 14.9%, en el PD fue de 104 un

16.3% y el PI fue de 108 un 16.5%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes resultados, en el cuarto AD hubo 3 animales afectados que equivale a un 0.47%, para el AI fue de 8 lo que representa un 1.26%, en el PD fue de 3 que es un 0.47% y el PI fue de 6 un 0.94%; cuartos perdidos tanto en AD 15 equivale a 2.35%, en el AI 10 un 1.57%, en el PD hubo 6 lo que equivale a 0.94%, en el cuarto PI se presentaron 7 un 1.1%.

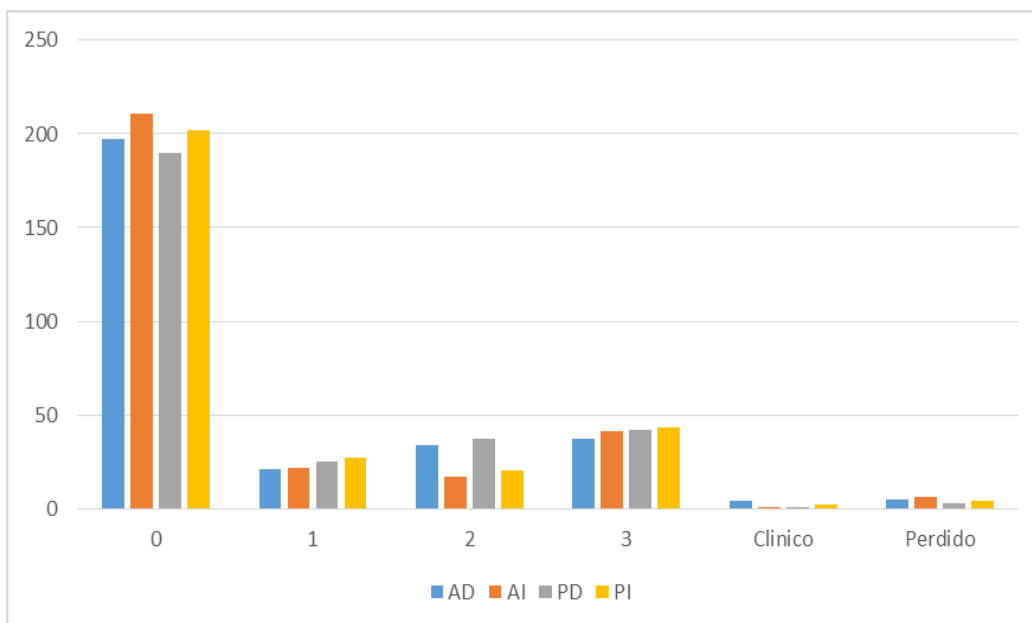
Grafica 2. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño mecánico en potrero en el norte de Antioquia.



En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 298 animales en ordeño mecánico en sala en el norte de Antioquia que hay 197 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 66.1% en el cuarto AI hay 211 ósea un 70.8% para el PD 190 lo que equivale a un 63.8%, en el cuarto PI con 202 que es un 67.8%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 21 animales afectados que equivale a un 7.05%, para el AI fue de 22 lo que representa un 7.4%, en el PD fue de 25 un 8.4% y el PI fue de 27 un 9.06%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 34 animales

afectados que equivale a un 11.4%, para el AI fue de 17 lo que representa un 5.7%, en el PD fue de 37 un 12.4% y el PI fue de 20 un 6.7%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 37 animales afectados que equivale a un 12.4%, para el AI fue de 41 lo que representa un 13.8%, en el PD fue de 42 un 14.1% y el PI fue de 43 un 14.4%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes resultados, en el cuarto AD hubo 4 animales afectados que equivale a un 1.34%, para el AI fue de 1 lo que representa un 0.34%, en el PD fue de 1 el cual representa 0.34% y el PI fue de 2 un 0.68%; en cuanto a los cuartos perdidos en AD 5 equivale a 1.7%, en el AI 6 un 2% , en el PD hubo 3 lo que equivale a 1%, en el cuarto PI se presentaron 4 un 1.3%.

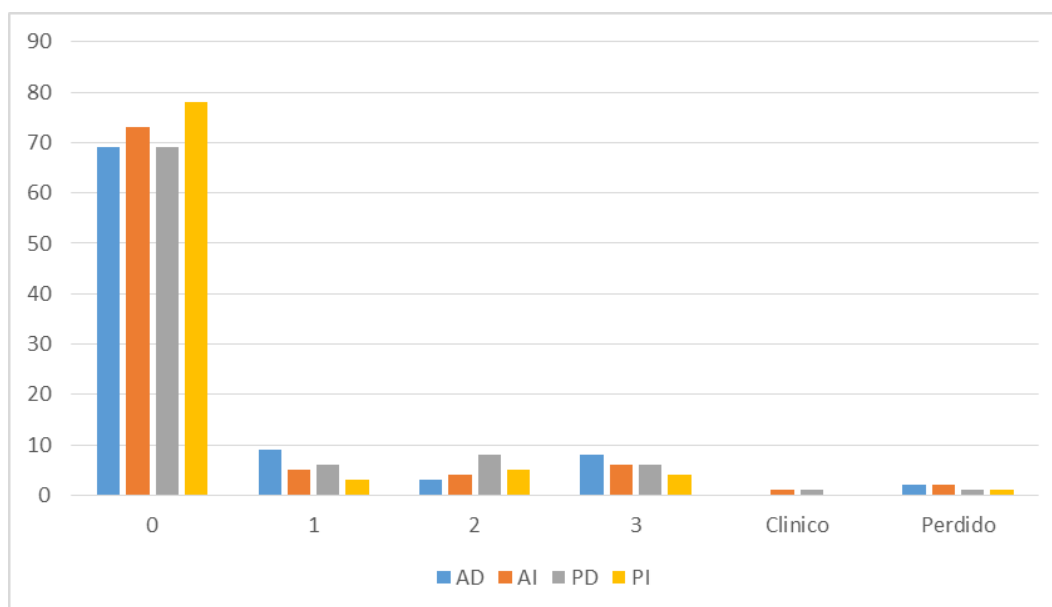
Grafica 3. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño mecánico en sala en el norte de Antioquia.



En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 91 animales en ordeño manual en el oriente de Antioquia en este hay 69 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 75.8% en el cuarto AI hay 73 ósea un 80.2% para el PD 69 lo que

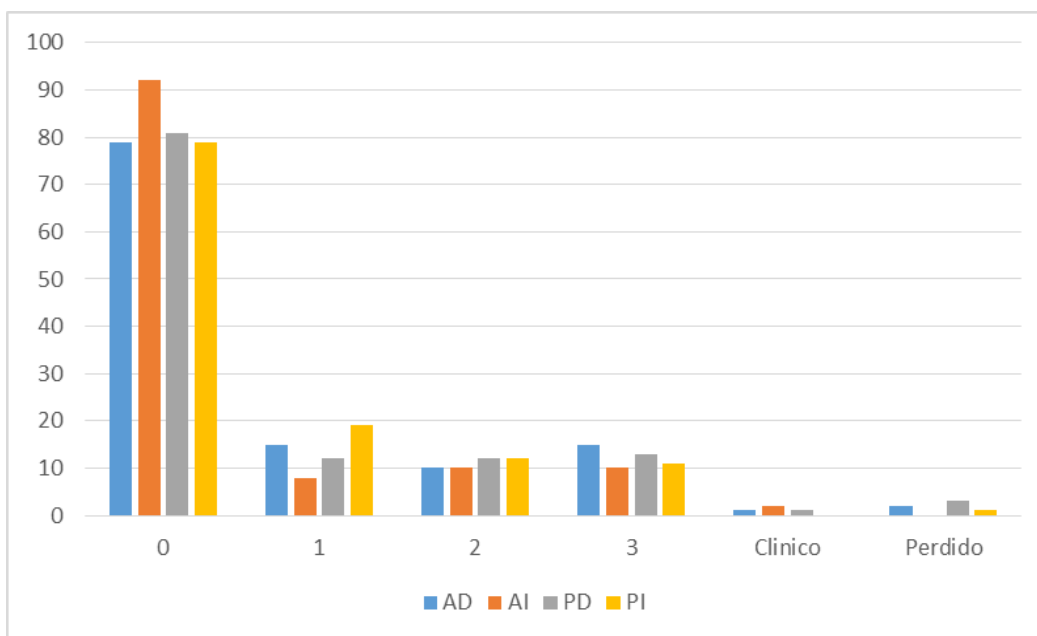
equivale a un 75.8%, en el cuarto PI con 78 que es un 85.7%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 9 animales afectados que equivale a un 9.9%, para el AI fue de 5 lo que representa un 5.5%, en el PD fue de 6 un 6.6% y el PI fue de 3 un 3.3%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 3 animales afectados que equivale a un 3.3%, para el AI fue de 4 lo que representa un 4.4%, en el PD fue de 8 un 8.8% y el PI fue de 5 un 5.5%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 8 animales afectados que equivale a un 8.8%, para el AI fue de 6 lo que representa un 6.6%, en el PD fue de 6 un 6.6% y el PI fue de 4 un 4.4%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes resultados, en el cuarto AD no hubo animales afectados, para el AI fue de 1 lo que representa un 1.1%, en el PD fue de 1 ósea 1.1% y el PI no hubo presencia de cuarto clínico; en los cuartos perdidos se encontró que en el AD y AI fue de 2 en cada cuarto lo que evidencia 2.2% en cada cuarto y en los PD Y PI fue de 1 en cada cuarto ósea 1.1% por cuarto.

Grafica 4. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño manual en el oriente de Antioquia.



En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 122 animales en ordeño mecánico en potrero bajo techo en el oriente de Antioquia donde hay 79 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 64.8% en el cuarto AI hay 92 ósea un 75.4% para el PD 81 lo que equivale a un 66.4%, en el cuarto PI con 79 que es un 64.8%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 15 animales afectados que equivale a un 12.3%, para el AI fue de 8 lo que representa un 6.56%, en el PD fue de 12 un 9.84% y el PI fue de 19 un 15.6%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 10 animales afectados que equivale a un 8.2%, para el AI fue de 10 lo que representa un 8.2%, en el PD fue de 12 un 9.84% y el PI fue de 12 un 9.84%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 15 animales afectados que equivale a un 12.3%, para el AI fue de 10 lo que representa un 8.2%, en el PD fue de 13 un 10.66% y el PI fue de 11 un 9%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes resultados, en los cuartos AD y PD 1 por cada cuarto lo que equivale a un 0.82% cada uno, para el AI fue de 2 lo que representa un 1.64%, y el PI no hubo clínicos; en los cuartos perdidos se encontró que el AD tuvo 2 ósea un 1.64%, en el AI no hubo perdidos, en el PD tuvo 3 ósea 2.46%, el PI se obtuvo 1 lo que representa un 0.82%.

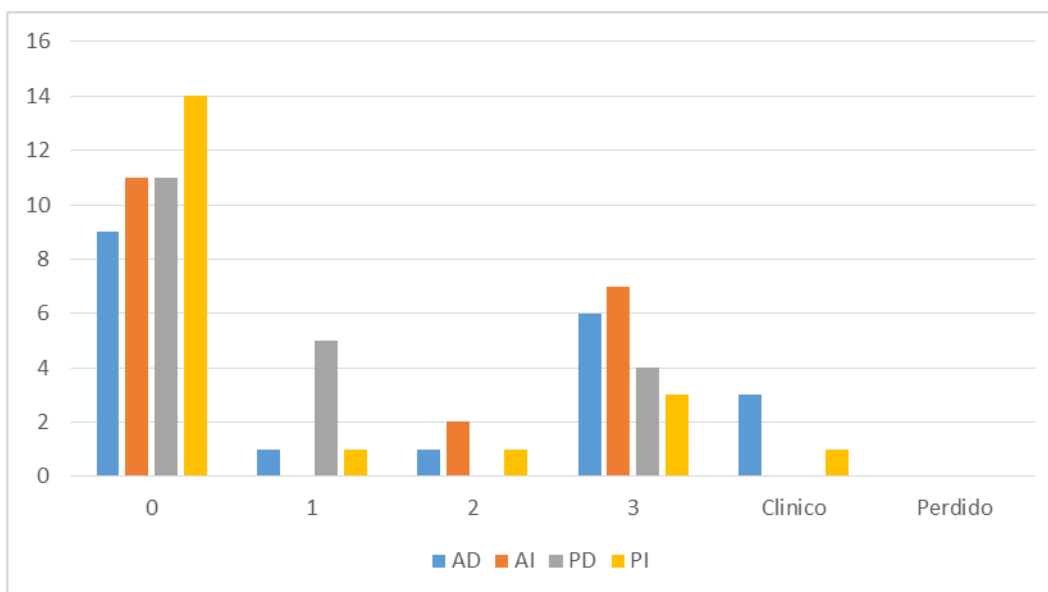
Grafica 5. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño mecánico en potrero en el oriente de Antioquia.



En la siguiente grafica se evidencia sobre un total de 20 animales en ordeño mecánico en sala en el oriente de Antioquia que hay 9 vacas sin mastitis en el cuarto AD lo que equivale a un 45% en el cuarto AI hay 11 ósea un 55% para el PD 11 lo que equivale a un 55%, en el cuarto PI con 14 que es un 70%; para el grado 1 se encontró que en el cuarto AD hubo 1 animal afectado que equivale a un 5%, para el AI no hubo animales positivos, en el PD fue de 5 un 25% y el PI fue de 1 un 5%; para el grado 2 se encontró que en el cuarto AD hubo 1 animales afectados que equivale a un 5%, para el AI fue de 2 lo que representa un 10%, en el PD no hubo positivos y el PI fue de 1 un 5%; en cuanto al grado 3 se encontró que en el cuarto AD hubo 6 animales afectados que equivale a un 30%, para el AI fue de 7 lo que representa un 35%, en el PD fue de 4 un 20% y el PI fue de 3 un 15%; en cuanto a los cuartos clínicos hubo los siguientes

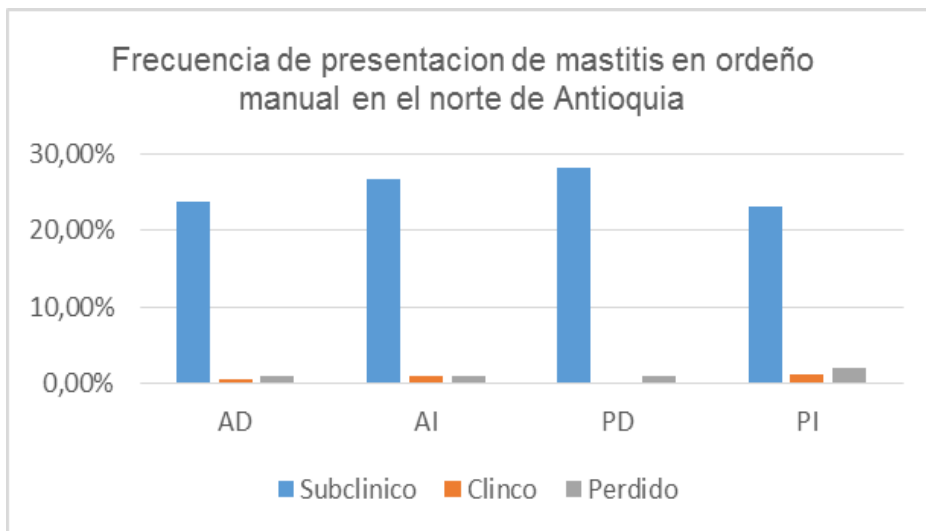
resultados, en el cuarto AD hubo 2 animales afectados que equivale a un 10%, para el AI y PD no hubo animales afectados, en el PI fue de 1 un 5%;no hubo cuartos perdidos registrados

Grafica 5. Presentación de diferentes grados de mastitis en ordeño mecánico en sala en el oriente de Antioquia.



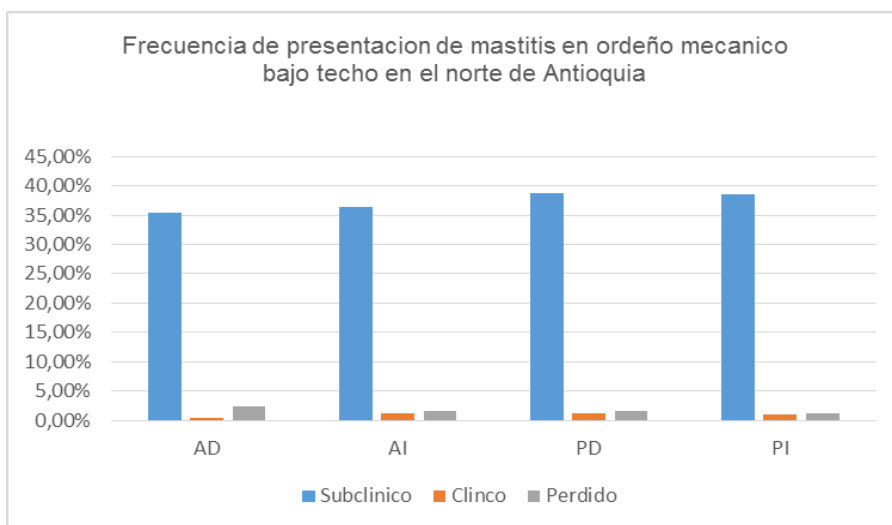
La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño manual en el norte de Antioquia de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura de la siguiente manera: AD Anterior derecho, AI Anterior Izquierdo, PD posterior derecho y PI Posterior izquierdo, se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1,2,3 agrupados, mastitis clínica y cuartos perdidos.

Grafica 7. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño manual en el norte de Antioquia-



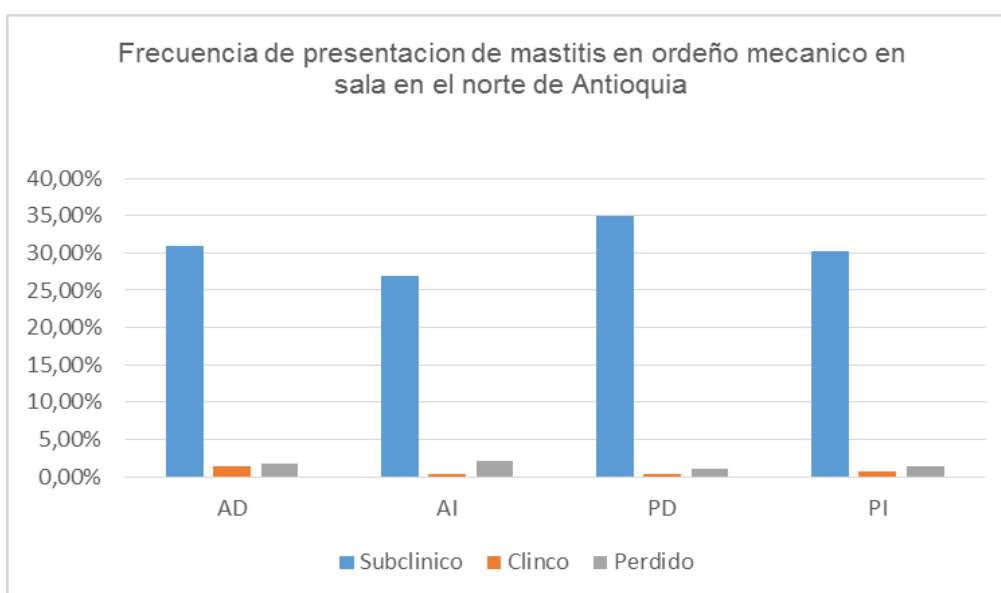
La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en potrero de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura como lo descrito en (Grafica 7) se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1,2,3 agrupados, clínica y cuartos perdidos.

Grafica 8. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en potrero en el norte de Antioquia.



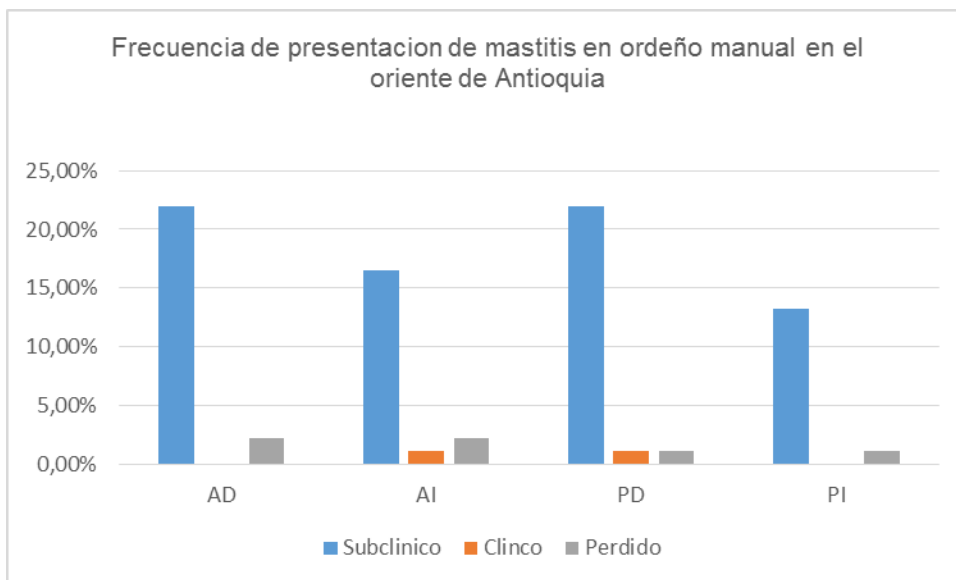
La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en sala de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura como lo descrito en (Grafica 7) se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1,2,3 agrupados, clínica y cuartos perdidos.

Grafica 9. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en sala en el norte de Antioquia.



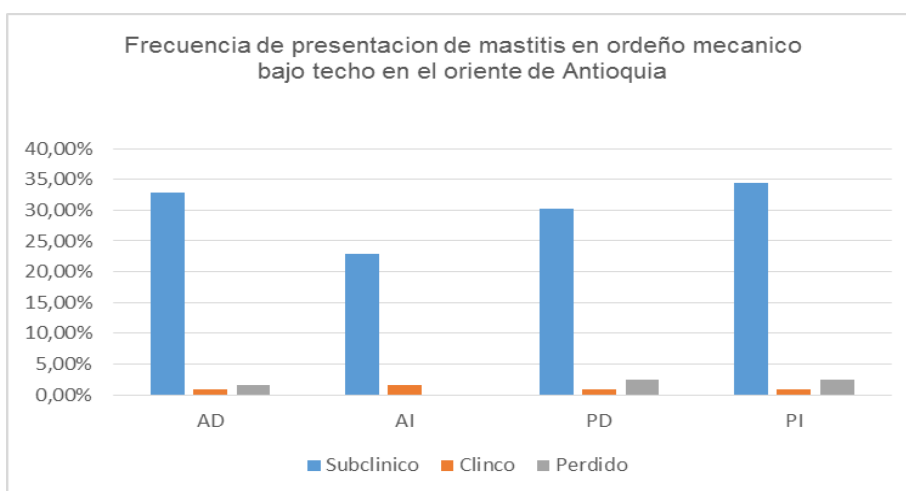
La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño manual en el oriente de Antioquia de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura como lo descrito en (Grafica 7) se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1, 2,3 agrupados, clínica y cuartos perdidos.

Grafica 10. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño manual en el oriente de Antioquia.



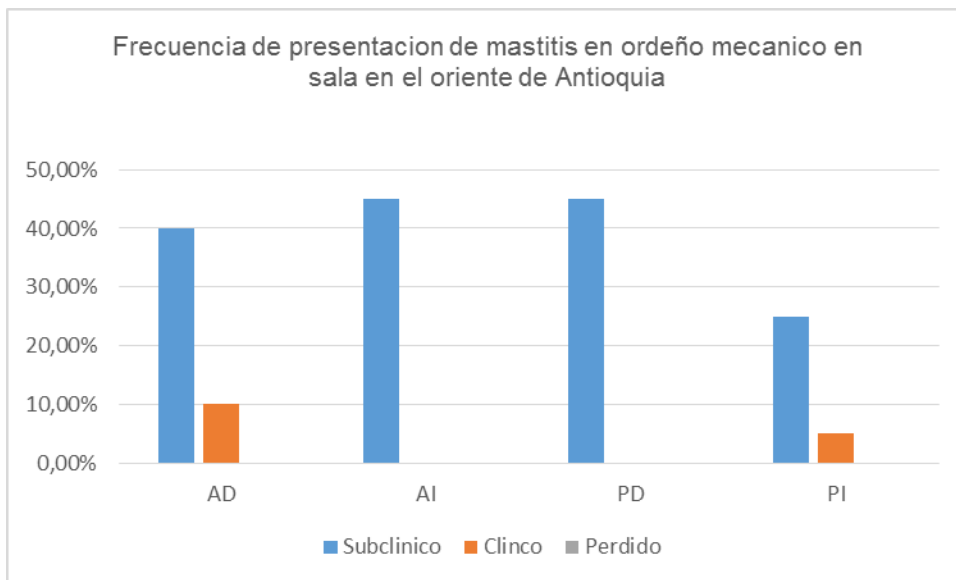
Grafica 11. La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en potrero en el oriente de Antioquia de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura como lo descrito en (Grafica 7) se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1, 2,3 agrupados, clínica y cuartos perdidos.

Grafica 11. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en potrero en el oriente de Antioquia.



La siguiente grafica corresponde a columnas agrupadas donde se muestra la frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en sala en el oriente de Antioquia de acuerdo al cuarto afectado entendiéndose cada abreviatura como lo descrito en (Grafica 7) se especifica claramente que columnas pertenecen a los cuartos de mastitis subclínica haciendo referencia a los grados 1, 2,3 agrupados, clínica y cuartos perdidos.

Grafica 12. Frecuencia de presentación de mastitis en ordeño mecánico en sala en el oriente de Antioquia.



Discusión

Según lo obtenido en las gráficas sobre la frecuencia de presentación de mastitis en bovinos de leche en el norte y oriente de Antioquia se puede evidenciar una tendencia clara de la patología en su forma subclínica en el cuartos posterior derecho para la mayoría de los ordeños evaluados sin presentar evidencias claras entre ambas zonas estudiadas lo que coincide con lo estudiado por Castillo et al 2009, en el artículo prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado de Mérida , el cual reporta que los cuartos posteriores presentan mayor incidencia en la presentación de la patología debido a que estos producen mayor cantidad de leche de forma fisiológica . Por otra parte, el estudio realizado por Aguilar et al 2007 en México arrojó datos similares reportando $p < 0.05$ para los cuartos posteriores y su presentación de mastitis en animales de ordeño especializado.

Con respecto a la forma de ordeño, los resultados tuvieron una tendencia a mayor presencia de mastitis subclínica en los ordeños mecánicos para ambas regiones con respecto a los ordeños manuales, lo que coincide con lo reportado estudio realizado por (Ruiz et al., 2011) se concluyó que Los hatos de ordeño mecánico tuvieron mayor prevalencia de mastitis subclínica, tanto para el diagnóstico por CMT, como para RCS y cultivo bacteriológico.

Por otra parte (Pinzón et al 2007) refiere al ordeño mecánico como una de las causas principales de mastitis en ganadería de leche, ya que una máquina que no funciona adecuadamente puede producir problemas de flujo inverso de la leche, sumado a dificultades en el vacío, ya sea un exceso o inestabilidad de este, estos

producen un aumento de estrés en el animal por un ordeño más lento además del ingreso de aire, el cual ayuda a ocasionar lesiones y mastitis.

Como se obtuvo en los datos registrados en los ordeños mecánicos en el oriente antioqueño hay una alta frecuencia de mastitis subclínica con respecto a los ordeños manuales, esto coincide con lo reportado por (Trujillo et al., 2011) en el cual habla de un 42% de prevalencia de mastitis en ordeños mecánicos especializados y que todo esto puede ser por falta de higiene en el ordeño, falta de incentivos para trabajadores y materiales e implementos de trabajo inadecuados.

Cabe resaltar que en el oriente antioqueño faltan muchos estudios sobre la presencia de mastitis y sus causas ya que con estos estudios se podría tener mayor certeza sobre el manejo y posibles causas de la mastitis en el oriente antioqueño.

Conclusiones

La mastitis subclínica continúa siendo un reto en el sistema de producción lácteo tanto a nivel nacional como internacional por lo cual es importante implementar medidas preventivas y de diagnóstico efectivas que nos permitan tener un control sobre el bienestar de la ubre de los animales en ordeño, de esta forma se disminuirán los gastos en tratamientos y el productor obtendrá un mejor pago por parte de las cooperativas además el consumidor obtendrá un producto con calidad higiénica y sanitaria óptima.

Los profesionales en el área tenemos una labor muy importante en los programas de extensión rural, los cuales consisten en capacitaciones a productores y trabajadores del área, todo esto con el fin de poder tener animales más sanos que produzcan una leche de mayor calidad y que estos puedan adquirir beneficios de las entidades que compran y procesan la leche.

El CMT continúa siendo una prueba útil en nuestros hatos lecheros debido a su bajo costo y que no requiere alta capacitación ni tecnificación, además siempre es funcional sin importar el tipo de ordeño en el que se utilice.

Como se evidenció en este estudio y en estudios anteriores se ratifica que los cuartos posteriores son los cuartos más afectados por mastitis, esto nos hace pensar en técnicas para el manejo y prevención de esta patología.

Referencias.

Aguilar, A. Bañuelos J. Pimienta, E. Aguilar, A y Torrez, P. (2007). Prevalencia de mastitis subclínica en la región Ciénega del estado de Jalisco. *Abanico Veterinario*. 4(1). 24-31

Bedoya, C. Castañeda, V y Wolter, W. (2007). Métodos de detección de la mastitis bovina. *Redvet* 13(9)

Calderón, F y Rodríguez, V. (2008). Prevención de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cunduboyacense (Colombia). *Rev Colomb Cienc Pecu*. 21(1). 582-589.

Castillo, M. Suniaga, J. Rojas, G. Hernández, J. Camaño, J. Urbina, A y Tovar, L. (2009). Estudio de prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado de Mérida. *Agricultura Andina*. 16(1). 39-48

Echeverri, J. Jaramillo, M Betancur, L. (2010). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*. 7(1). 49-57.

Echeverri, J. Jaramillo, M y Restrepo, L. (2010). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*. 7(1). 49-57.

Fernández, O. Trujillo, J. Peña, J. Cerquera, J y Granja, Y. (2012). Mastitis bovina: Generalidades y métodos de diagnostico. *Redvet* 13(11)

Instituto Colombiano Agropecuario. (2016). *Censo Bovino en Colombia*. Recuperado de: <http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). *Informe coyuntura leche cuarto trimestre, 2013*. Recuperado de: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/jspui/bitstream/11438/7734/1/OA-LCH-INF-08%20Informe%20Coyuntura%20Leche%20IV%20trimestre%202013_Ajust_2014.pdf

Pinzón, A. Moreno, F. y Martínez, G. (2009). Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha. Universidad de la Salle. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(17), 23-35.

Quispe, O. Santibáñez, C. Villar, F. Flores, O. y Meza, J. (2015). Criterios de interpretación de California Mastitis Test en el diagnóstico de mastitis en bovinos. *Revista de Investigación Veterinaria del Perú*. 26(1), 86-95.

Ramírez, N. Cerón, J. Jaramillo, M. Arroyave, O. y Palacio, L. (2010). Diagnóstico de mastitis en el norte de Antioquia. *Memorias VII Seminario Internacional competitividad en carne y leche*. 69-78.

Ramírez, N. Gaviria, G. Arroyave, O. Sierra, B. Benjumea, J. (2011). Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 14 (1), 76-87.

Ramírez, N. Gaviria, G. Arroyave, O. Sierra, B. Benjumea, J. (2011). Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 14 (1), 76-87.

Rodríguez, G (2006). Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria Universidad de La Salle*. 12(1). 35-55.

Ruiz, A. Ponce, P. Gómez, G. Mota, R. Sampaio, E. Lucena, E. y Benone, S. (2011). Prevalencia de Mastitis Bovina subclínica y microorganismos asociados: comparación entre ordeño manual y mecánico, en Pernambuco, Brasil. *Revista salud animal* 33(1).

Trujillo, C. Gallego, A. Ramírez, N y Palacio, L. (2011). Prevalence of mastitis in dairy herds in Eastern Antioquia. *Revista Colombiana de Ciencias pecuarias*. 24(1). 11-18

Zaror, L. Valenzuela, K y Kruze, J (2011). Mastitis bovina por *Prototheca zopfii*: Primer aislamiento en Chile. *Arch Med Vet*. 43(1). 173-176.

Apéndices

Apéndice A: Actividades Realizadas en la Práctica Empresarial.

Mi práctica empresarial fue realizada en la Cooperativa Colanta , allí estuve vinculado durante seis meses en el programa de Calidad Higiénica y Sanitaria de la leche , específicamente en control de mastitis, mi trabajo consistía en realizar visitas diariamente a fincas con recuentos de células somáticas altos en el tanque de leche reportado por control y sanidad de leche en la cooperativa, la visita se programaba para realizarse en el ordeño de la tarde, los recuentos mayores >800.000 reciben un pago de leche menor, a partir de este valor se llamaba al productor para ofrecerle una visita la cual no tenía costo y se realizaba en el ordeño de la tarde, se miraba la rutina de ordeño, además de realizar chequeo de CMT a todos sus animales y dejarle unas recomendaciones con el fin de evitar las medidas de sanción de recogida de la leche que se hacen efectivas con 2 o más semanas en el año con recuento de células somáticas superior a 800.000, al productor se le explicaba con claridad la importancia del control de mastitis en el hato, se realizaba un aproximado de pérdidas económicas por mastitis con relación al pago de la leche y se observaba dentro de la rutina la higiene de la misma tomando como factores importantes si el ordeño era manual o mecánico, en sala o en potrero , si se realizaba o no el presellado, como se realizaba dicho procedimiento, el tiempo de acción del producto, el principio activo del mismo, material utilizado para secar el pezón y forma en que se realizaba dicha labor, si se efectuaba el despunte, cuantos chorros de leche se descartaban en este proceso y donde se realizaba, la forma del escurrido de los animales, el resultado del CMT para cada vaca, si realizaba o no sellado del pezón post ordeño y que producto se utilizaba

para este fin, durante el proceso de ingreso de los animales se identificaban con nombre o chapeta en el formato para CMT se realizaban preguntas relacionadas con el número de partos de los bovinos, la frecuencia de presentación de mastitis de vacas en particular, si realizaba o no cultivos con antibiograma para el diagnóstico y tratamiento de la mastitis, tratamientos previos de los animales, producto utilizado para el secado, días en leche aproximados por cada animal, también frecuencia con la que se realizaba el chequeo de mastitis, todo esto con el fin de tener una perspectiva clara del manejo de la finca en particular y dar recomendaciones adecuadas que se adaptaran a las necesidades de cada uno de los productores del sector, las visitas se realizaron principalmente en departamento de Antioquia en los municipios de San Pedro de los Milagros, Belmira, Copacabana, Don Matías, Rionegro, La Unión Oriente, La Ceja y El Retiro y Sonson, además en la cooperativa se fomentaba el cuidado de las mascotas con jornadas mensuales en las cuales se realizaba desparasitación y vitaminización de los animales y se realizaban consultas en las cuales mi labor era apoyar al médico veterinario encargado.

La finalidad del programa es ofrecer al productor alternativas que sean funcionales y aplicables en el ordeño para prevenir la presentación de mastitis y esto ayudara a mejorar la calidad higiénica y sanitaria de la leche que ingresa a la cooperativa para el procesamiento de sus derivados, se realizaba un enfoque principal de educación con relación a pérdidas económicas e importancias de la patología en la salud pública.

En este proceso de práctica empresarial me ayudo a tener una perspectiva clara sobre los principales problemas y retos que enfrenta el productor de leche y las

medidas oportunas que deben tomarse por parte de los profesionales del sector en educación para las personas del campo, concientizándolas respecto a la importancia de invertir en la prevención más que en el tratamiento y el manejo adecuado de su hato que le permita tener un costo de producción adecuado para ser sostenibles en el tiempo y tener un nivel competitivo elevado. Es importante destacar que la cooperativa Colanta bonifica la leche de alta calidad higiénica y composicional por tanto el incentivo económico lleva al productor a buscar alternativas inmediatas de solución al problema de la mastitis pero es fundamental darles a entender que esta patología es multifactorial para lo cual el manejo adecuado del ordeño juega uno de los papeles fundamentales en el desarrollo de la misma al igual que un diagnóstico oportuno y un tratamiento antibiótico adecuado, responsable que nos evite problemas en la salud del paciente y del consumidor final del producto.