

Describir la frecuencia de presentación de mastitis por medio de California Mastitis Test en bovinos de leche de la finca El Pantano en Belmira- Antioquia entre Junio y Noviembre de 2015.

Trabajo de grado para optar por el título de Medica Veterinaria.

Laura Milena Betancur Restrepo

Asesor:

Carlos Andrés Oviedo Peñata

Médico Veterinario

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria

Caldas, Antioquia

2016.

Tabla de contenido

	Pag.
Glosario	5
Resumen	6
Introducción	7
Justificación.	10
Objetivos Generales y Específicos	12
Marco Teórico	13
Metodología	19
Resultados	22
Discusión	32
Conclusiones	35
Referencias	37

Apéndices**40**

Listas especiales.

	Pag.
Tabla 1.	18
Tabla 2.	20
Tabla 3.	21
Grafica 1	22
Grafica 2 y 3	23
Grafica 4 y 5	24
Grafica 6	25
Grafica 7 y 8 .	26
Grafica 9 y 10.	27
Grafica 11 y 12	28
Grafica 14, 15 y 16	30
Grafica 17 y 18	31

Glosario.

CMT: California Mastitis Test

C/ML: Células Somáticas por mililitro de leche.

Frecuencia: Número de veces que se repite un suceso dentro de un estudio.

Chi cuadrado: establece que una variable X tiene una cierta distribución de probabilidad con unos determinados valores de los parámetros.

RCS: Recuento de Células Somáticas.

Resumen.

El siguiente estudio se realizó en Belmira - Antioquia en una finca de ganado lechero, se repitió el chequeo de CMT cada mes durante seis meses consecutivos a 382 animales y se analizaron variables tales como cuartos más frecuentemente afectados, relación de la raza y el número de partos con la presentación de mastitis subclínica en ganado de leche, en condiciones de ordeño mecánico en sala de doce puestos con expulsado automático, para dicho fin solo se recurrió a la prueba de campo California mastitis test para el diagnóstico de los animales, los datos obtenidos se procesaron por el programa estadístico SAS 9.0 para analizar la frecuencia de presentación de la patología de acuerdo a las variables mencionadas y se implementó el análisis de chi cuadrado para considerar el efecto del número de partos y la raza sobre la presentación de mastitis. No se obtuvo una relación entre la raza y la presentación de mastitis en el hato evaluado, tampoco se consideró una influencia significativa de los cuartos con relación a la manifestación de la patología aunque la variable número de partos sí tuvo valores estadísticamente significativos y una relación directa con la presentación de mastitis subclínica en el grupo de bovinos estudiado. Es importante considerar estos resultados para establecer mejoras en los sistemas de producción láctea de nuestra industria.

Palabras claves: Ganado lechero, ordeño, Mastitis, Partos, Raza, Cuartos, CMT

Introducción.

Las mastitis subclínica es una de las patologías más frecuentes del ganado de leche no solo en el país sino en el panorama mundial, tiene gran importancia debido a las enormes pérdidas económicas que genera, tanto en la disminución del bienestar animal, descenso de la producción láctea y baja calidad higiénica y sanitaria de la leche para el consumo y comercialización de productos (Ruiz, Ponce, Gómez, Mota, Samparo, Lucena y Benone, 2011).

Considerando que la mastitis es una inflamación de la glándula mamaria de origen traumático o bacteriano, la rutina de ordeño de los animales juega un papel fundamental en el curso de esta patología, se ha reportado que entre el 70% y 80% de los casos de presentación de mastitis en los hatos de producción se deben a rutinas de ordeño inadecuadas (Valero, Valbuena, Chacón, Castro y Briñez, 2010).

Las pérdidas económicas atribuibles a la mastitis se deben tanto a los animales que presentan la enfermedad clínica como subclínica, aun así son mayores las derivadas de las mastitis subclínicas, debido a la reducción en la producción de la leche que tiende a persistir por un largo período de tiempo y al mayor número de animales afectados por unidad de producción (Valero et al., 2010)

En un estudio efectuado en el norte de Antioquia se halló asociación de positividad al CMT con el número de partos y con el ordeño mecánico, y no hubo asociación con los días en lactancia, aun así las razas y cuartos afectados con mayor frecuencia no han sido ampliamente estudiados en esta región por lo que el estudio busca obtener resultados respecto a estas variables (Ramírez, Cerón, Jaramillo, Arroyave y Palacio, 2010).

El diagnóstico de mastitis subclínica por medio del California Mastitis Test es el más utilizado a nivel mundial, ya que tiene bajo costo, facilidad de manejo en el ordeño y los materiales extraños no interfieren con la prueba, además es un método de diagnóstico que posee una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93% (Quispe, Santabañez, Villar, Flores y Meza, 2015).

Los resultados pueden ser interpretados de forma variable, entre los individuos que realicen la prueba, por lo que resulta necesario uniformizar el criterio de casos positivos y su categorización en grados (Quispe et al., 2015).

Los factores de riesgo para la presentación de 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 la susceptibilidad frente a los antibióticos (Valero et al., 2010).

Considerando que la mastitis es una enfermedad frecuente en el ganado bovino de producción láctea es fundamental por medio de la investigación establecer sus factores de riesgo y los puntos críticos del sistema productivo con el fin de facilitarle al productor y la industria el establecimiento medidas pertinentes en las que debe trabajarse para disminuir su frecuencia de presentación y permitirle al país crecer en el área de exportación y comercialización de leche con altos estándares de calidad tanto higiénica como composicional, permitiéndonos ser competitivos en el sector.

Para el estudio se consideró un hato del norte de Antioquia al cual se le realizó un chequeo con el California Mastitis Test cada mes durante seis meses para obtener

así los resultados que se analizaran y discutirán para considerar puntos importantes en el sistema de producción lácteo .

Justificación.

Impacto tecnológico.

Considerando el nivel de tecnificación que ha alcanzado la producción láctea en los últimos tiempos y siendo el norte de Antioquia uno de los principales productores de leche en el país con un reporte de 272,116,034 L de leche para el último trimestre del 2013 reportado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, dicha cifra convierte este departamento en la cuenca lechera principal de Colombia, por tanto, el proyecto se enfocará a obtener datos representativos del sector, basado en la recolección de información relacionada con la raza, cuartos afectados y número de partos de un grupo específico de bovinos de leche en la hacienda El Pantano en Belmira Antioquia en un periodo de 6 meses con el fin de tener resultados que le permitan al productor establecer mejoras en el hato lechero.

Impacto social y económico.

La mastitis es la principal causa de descarte de los animales de leche y genera grandes pérdidas dentro de un hato donde la afección de la ubre baja el desempeño productivo, que se traducen de forma negativa en el aspecto económico debido a la disminución en la producción, reducción en la calidad del producto, costos generados por tratamientos y servicios veterinarios (Pinzón, Moreno y Martínez, 2009).

En Colombia se hallaron reportes sobre los factores de riesgo asociados a mastitis entre los cuales están: estudio sobre mastitis bovina diagnosticada mediante el California Mastitis Test (Vásquez, Henao, Cerón M, Jaramillo, Cerón J y Palacio, 2011).

Teniendo en cuenta que el norte de Antioquia aportó a la industria en el último trimestre del 2013 261.738.916 litros de leche reportado en el ministerio de agricultura.

Es importante por medio de la recolección de datos obtener resultados que le facilitaran al productor identificar los puntos críticos del sistema y establecer alternativas de cambio y mejoras en las producciones de leche del norte de Antioquia, disminuyendo tanto pérdidas para el propietario de los animales como para la industria láctea.

Objetivos

Objetivo General.

Describir la frecuencia de presentación de mastitis según el cuarto de la glándula mamaria, la raza y el número de partos por medio del California Mastitis Test en la Hacienda El Pantano en Belmira- Antioquia entre junio y noviembre de 2015.

Objetivos Específicos.

- Describir la distribución de la mastitis en los cuartos de los bovinos en producción Láctea.
- Comparar la presentación de mastitis en las diferentes razas estudiadas.
- Establecer susceptibilidad de los animales a la presentación de mastitis con relación al número de partos de su vida productiva por medio del California Mastitis test.

Marco teórico

Generalidades de la mastitis bovina y su dinámica a nivel mundial.

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria en donde interfieren células somáticas como neutrófilos (polimorfonucleares) en conjunto con un incremento de liberación de sustancias en la glándula mamaria tales como proteasas que disminuyen la calidad de la leche en la elaboración y conservación de productos para la industria láctea. Los síntomas frecuentes en la mastitis clínica están asociados a inflamación, fiebre, disminución de la producción láctea y pérdida funcional del parénquima de la glándula mamaria, aunque las pérdidas económicas asociadas a esta patología son enormes es importante considerar que la mastitis subclínica se asocia con recuento elevado de células somáticas y bacterias en la leche sin un cambio clínico en la glándula por tanto las pérdidas económicas atribuibles a esta enfermedad son mayores debido a su cronicidad y dificultad de tratamiento (Fernández et al., 2012).

En las últimas décadas se ha considerado de fundamental importancia el proceso de crianza de la novilla o vaquillona de reemplazo ya que estudios previos reportan que las hembras bovinas son susceptibles a infecciones intramamarias desde el momento en que su glándula mamaria ha tenido un desarrollo completo en el feto. La importancia de esta patología en el grupo etario específico de novillas o primíparas está enfocado a la reducción de la producción láctea en su vida, relacionado directamente con recuentos elevados de células somáticas al inicio de la lactancia, pérdida funcional del parénquima de la glándula, teniendo como consecuencia final la pérdida de uno o varios cuartos de la mama lo que genera pérdidas tanto económicas para el productor

como disminución en la calidad higiénica de la leche para el consumidor (Genaro y Contreras, 2009).

En países como Irlanda las novillas de primer parto que presentan mastitis se han relacionado con animales de vidas productivas cortas por lo cual la tasa de reemplazo en los hatos de producción se ha incrementado y con ello los descartes prematuros de animales con cuartos perdidos por mastitis crónicas (Archer, Mc Coy, Wapenaar & Green, 2013) El grupo de bacterias que se asocia comúnmente a infecciones intramamarias en animales de primer parto son los *staphylococcus* coagulasa negativos y los *staphylococcus aureus*, *streptococcus uberis*, *streptococcus agalactie* y *mycoplasma sp.* (Genaro y Contreras, 2009).

Ramírez, Arroyave, Cerón M, Jaramillo, Cerón J y Palacio, 2011. Reportaron en su estudio realizado en el norte de Antioquia una mayor prevalencia en la presentación de mastitis en vacas puras Holstein con relación a los animales cruzados de igual forma mayores tasas de presentación de la patología subclínica en animales próximos al secado y con 4 partos o más, Aunque la crianza de las novillas es importante para garantizar un reemplazo óptimo en el hato lechero y una vida productiva eficiente, es crítico considerar que este estudio refiere a la vaca de 4 o más partos susceptible a infecciones intramamarias reincidentes y crónicas, con elevados recuentos de células somáticas y pérdidas significativas en producción láctea y en calidad de leche.

En los Países Bajos se reporta que el 16% de las novillas con mastitis se debe a *staphylococcus* coagulasa negativos en su primera lactancia y el 38% de los casos clínicos se desarrollan en el primer tercio de la misma, de igual forma RCS > 200.000 c/ml disminuyen la producción hasta 1 kg por día, en otro estudio realizado en Bélgica

las novillas con RCS > 500.000 produjeron 119 kg menos de leche en primera lactancia (Sampimon, Barkema, Berends, Sol & Lam, 2009).

Considerando que la mastitis bovina puede ser de origen contagioso y ambiental, hay un grupo de agentes importantes en el desarrollo de la patología en los patógenos ambientales más frecuentes se encuentra *E. Coli*, *Klebsiella sp* y *Staphylococcus Uberis*; en los patógenos contagiosos el más relevante a nivel mundial debido a su dificultad de control y erradicación es el *staphylococcus aureus* seguido de *streptococcus agalactiae*, *streptococcus disgalactiae* y *mycoplasma sp*. El tratamiento antibiótico juega un papel clave en el control de mastitis clínicas en los hatos lecheros de todo el mundo lo que ha traído consigo importantes impactos en la salud pública por residuos de antibióticos en leche y resistencias antimicrobianas importantes (Sampimon et al., 2009).

Las novillas por lo general se consideran sanas en los hatos lecheros ya que no han tenido contacto con el equipo de ordeño , pero la problemática de alimentación de terneras con leche de descarte arrojan datos del 60% de presentación de mastitis en novillas de primer parto en las primeras semanas de lactancia por lo cual se han enfocado los esfuerzos en prevención y se ha sugerido el uso de antibióticos en el parto en novillas generándose una controversia al respecto a nivel mundial (Sampimon et al., 2009).

La mastitis es considerada la principal causa de descarte en bovinos de leche a nivel mundial, su origen puede ser multifactorial, entre los factores que se han relacionado con la presentación de mastitis subclínica están las instalaciones, tercio de lactancia, edad de los animales, estrés en el desplazamiento y momento de ordeño,

higiene en el ordeño y nivel de tecnificación (Velásquez y Vega, 2012). Factores importantes en el estudio de la patología han sugerido que vacas con alta producción lechera y que se encuentran en el tercio de lactancia de mayor demanda energética son más propensas a contraer mastitis habiéndose reportado correlaciones genéticas de 0.45 entre producción e incidencia de mastitis clínica en ganado bovino, sumado a esta predisposición genética una vaca puede presentar mastitis asociada a características anatómicas indeseables, estado nutricional, condiciones del parto, estado de lactancia, involución mamaria y procedimientos inadecuados de manejo (Mora, Vargas, Romero y Camacho, 2015).

La problemática de la mastitis va más allá de establecer tratamientos antimicrobianos, el enfoque actual a nivel mundial se dirige a la prevención y el control de dicha patología, Sinha Thombare y Mondal, 2014. Reportan que la mastitis genera grandes pérdidas al sector productivo debido a la disminución en la calidad de la materia prima para el procesamiento de productos lácteos, se estima que las pérdidas en comercialización del producto se aproximan al 47% los gastos veterinarios equivalen al 37% y solo un 19.7% es invertido en prevención por lo cual es importante la implementación de toda medida preventiva que nos lleve a evitar los gastos mayores por mastitis en comercialización y tratamiento médico, por tanto, es importante entonces conocer claramente el comportamiento de la enfermedad y los animales vulnerables para establecer así medidas de prevención en los hatos de producción a nivel mundial, se debe considerar que se ha reportado que los animales viejos tienden a presentar recuentos de células somáticas altos con relación a las novillas de primer parto las cuales tienen recuentos que oscilan entre 20.000 y 100000 c/ml, en lo que

concierno a la etapa de lactancia es importante considerar el periodo seco como un punto crítico de infección mamaria identificándose las dos primeras semanas del secado y las dos últimas semanas antes del parto las más importantes en presentación de cuadros clínicos de mastitis, no obstante estudios previos como los reportados con anterioridad nos llevan a cuestionarnos sobre el periodo de crianza de las novillas debido al incremento en el porcentaje de animales con mastitis subclínica e incluso clínica en el postparto temprano (Mora et al., 2015).

Domínguez, 2012. Reporto pérdidas de la producción láctea nacional en Colombia de aproximadamente 15% correspondiendo a 954.000.000 litros de leche dejados de producir para el año 2012 a causa de mastitis por lo cual se han establecido en las industrias lácteas medidas de prevención, control y educación en el campo para disminuir estos índices alarmantes.

California Mastitis Test.

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) 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 in 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 (Bedoya, Castañeda y Wolter, 2007).

Tabla 1. La presente tabla especifica los grados de mastitis evaluados con el california mastitis test y el rango de células somáticas aproximadas en cada uno de los grados.

Grado de CMT	Rango de células somáticas
Grado 1	400,000 – 1,200,000
Grado 2	1,200,000 – 5,000,000
Grado 3	Más de 5,000,000
Clínico (Evidente al despunte)	> 8000000

Fuente: (Mellenberger, 2000).

Metodología.

Se realizó la prueba de CMT en un grupo de 382 animales que se encontraban en producción láctea entre el mes de junio y noviembre de 2015 en la hacienda El Pantano en Belmira Antioquia , todos los animales se encontraban bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación, se ordeñaban dos veces al día en una sala de ordeño mecánico de doce puestos con expulsado automático y unidad final al tanque de enfriamiento, la muestra se obtuvo todos los meses en el ordeño de la tarde, se consideraron solo los individuos a los cuales se les realizó el chequeo durante el periodo de tiempo del estudio, se tuvo en cuenta al momento de la prueba el consecutivo de chapeta de cada vaca con el fin de identificarlas individualmente, el número de partos, la raza y el resultado obtenido para la prueba de California mastitis Test.

El diagnóstico se realizó tomando la muestra en el momento posterior al despunte, se utilizó una paleta de cuatro pozos marcados con las iniciales para cada pezón, se depositó una cantidad suficiente de leche para cubrir el fondo de la superficie, se adicionó la misma cantidad de Mastitest® (Dodecilsulfonato de sodio con cristal violeta) se homogenizó la muestra durante 20 segundos con movimientos circulares y se calificó cualitativamente la viscosidad presente en la misma, la escala utilizada fue de 1 a 3 como se refiere con anterioridad en la (tabla 1) los datos se recolectaron en formatos diseñados para la prueba de California mastitis test Posteriormente se lavó la paleta con agua de acueducto a presión entre cada individuo examinado, se repitió este procedimiento cada mes durante 6 meses consecutivos y los datos fueron recolectados en formatos específicos para cada

paciente y fueron posteriormente procesados en el programa estadístico SAS 9.0. Considerando todas las variables de estudio se utilizó el chi cuadrado para determinar el efecto del número de partos y la raza sobre la presentación de mastitis.

Las razas que se evaluaron en el estudio se definen en la Tabla 2.

Tabla 2. En la tabla se enlistan las 16 razas presentes en la Hacienda el Pantano.

RAZAS	
Holstein	Blanco Azul Belga
Jersey	Aberdeen Angus
Normando	Pardo suizo
Blanco Orejinegro	Brahaman Rojo y Blanco
Rojo sueco	Simbra
Rojo Danés	Limousine
Inra 95	Gyr lechero
Piamontés	Ayrshire

Debido al número de razas presente en la hacienda y la variedad de cruces se definieron tres grupos de animales para el procesamiento e interpretación de los datos como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. En esta tabla se definen los grupos de estudio y se establece con claridad a que corresponde cada grupo en correlación la **Tabla 2.**

GRUPO DE ESTUDIO	DEFINICION DEL GRUPO DE ESTUDIO
RAZAS PURAS	Animales cuyo porcentaje genético pertenece a una sola raza en específico de las mencionadas en la tabla 2.
F1	Animales cuyo porcentaje genético corresponde a dos razas diferentes de la tabla 2 en proporción 50% 50%
Cruces	Animales cuyo porcentaje genético puede corresponder a dos, tres, o más razas de las mencionadas con anterioridad en la tabla 2.

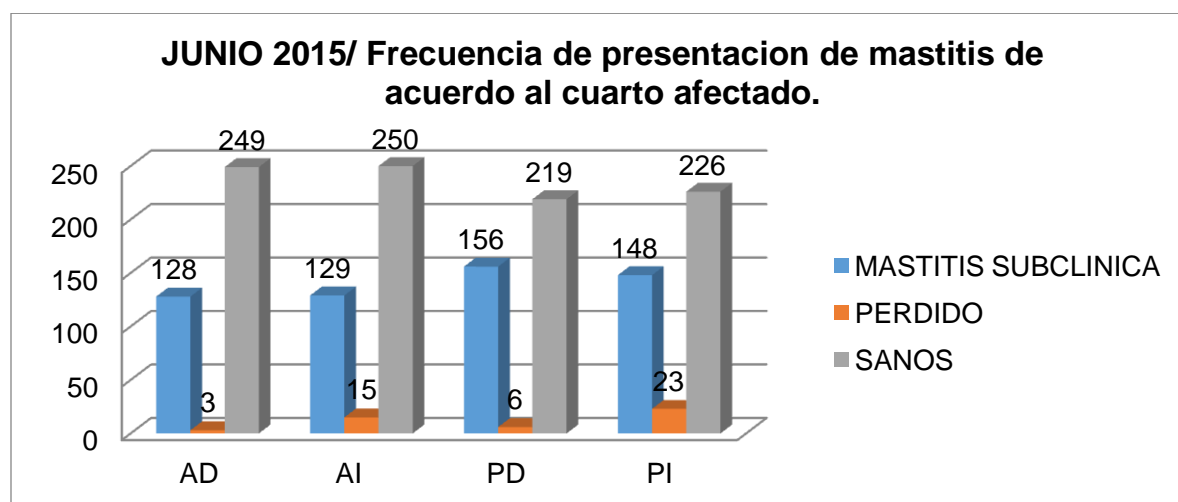
Se analizó la frecuencia de presentación de mastitis de acuerdo al cuarto afectado las razas con la distribución mencionada en la tabla 3 y el número de partos, entendiéndose la frecuencia como la cantidad de veces que se repite un determinado valor de una variable de estudio.

Resultados.

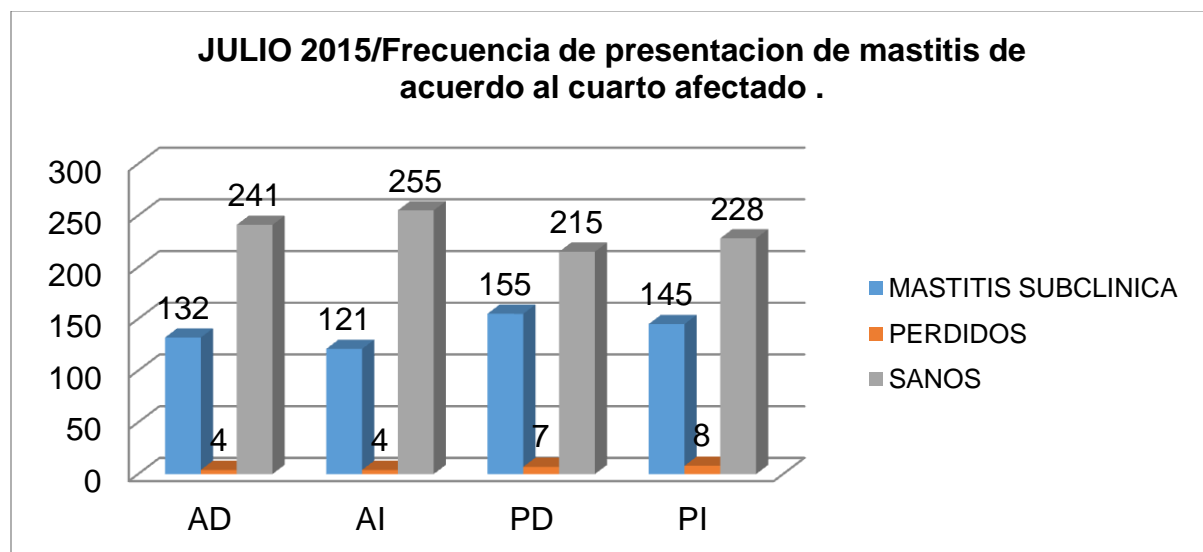
Considerando las variables de estudio se darán a conocer los resultados para cada una de forma individual teniendo en cuenta lo mencionado en la metodología con relación a los datos arrojados por el sistema SAS 0.9 para considerar la frecuencia de presentación de mastitis de acuerdo a los cuartos afectados y el chi cuadrado para determinar el efecto del número de partos y la raza sobre la presentación de mastitis.

Con relación a los cuartos afectados y la frecuencia de presentación en los mismos durante los seis meses de estudio se observó una tendencia particular en el comportamiento de los datos para el mes de junio, julio y octubre en el cuarto posterior derecho, hubo diferencia estadística en la distribución de la enfermedad de acuerdo al cuarto más frecuentemente afectado, ver gráficas (1, 2, 3, 4,5 y 6)

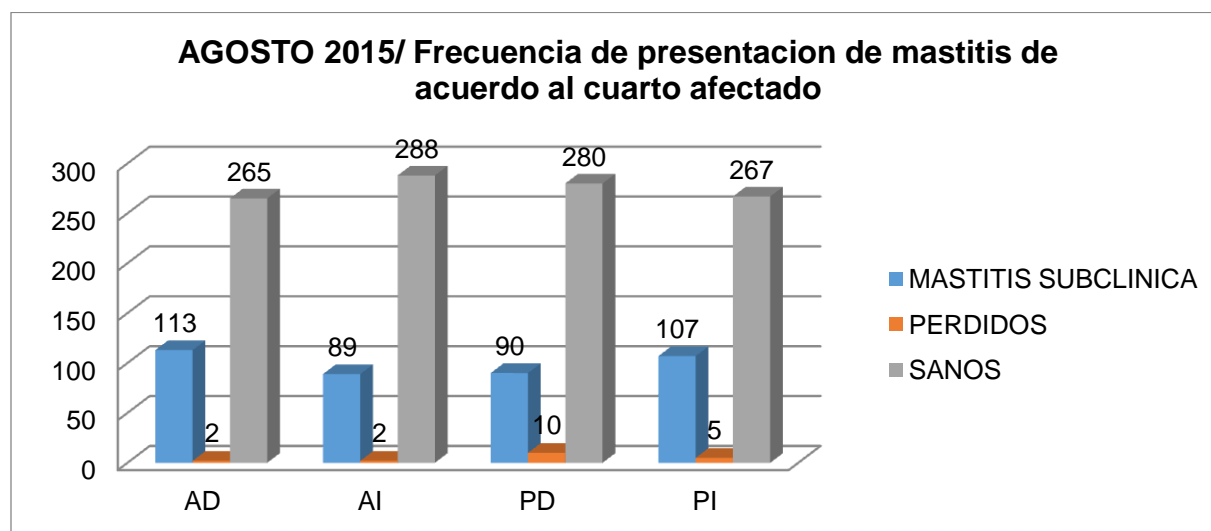
Grafica 1. Las gráficas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 corresponden a la frecuencia de presentación de mastitis por cada uno de los meses estudiados de acuerdo al cuarto afectado. AD Anterior derecho, AI Anterior Izquierdo, PD posterior derecho y PI Posterior izquierdo.



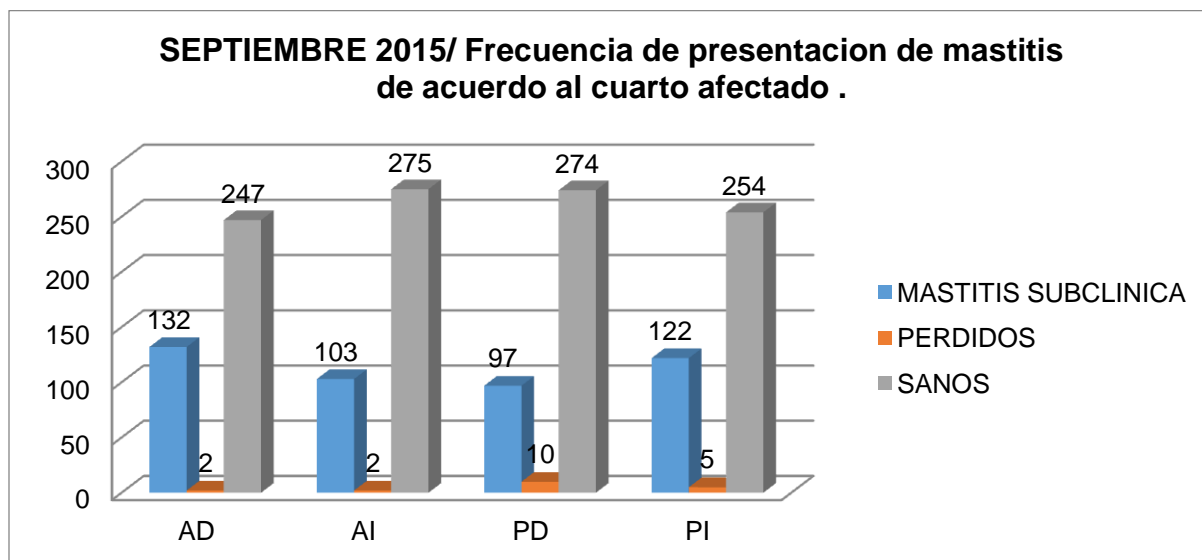
Grafica 2.



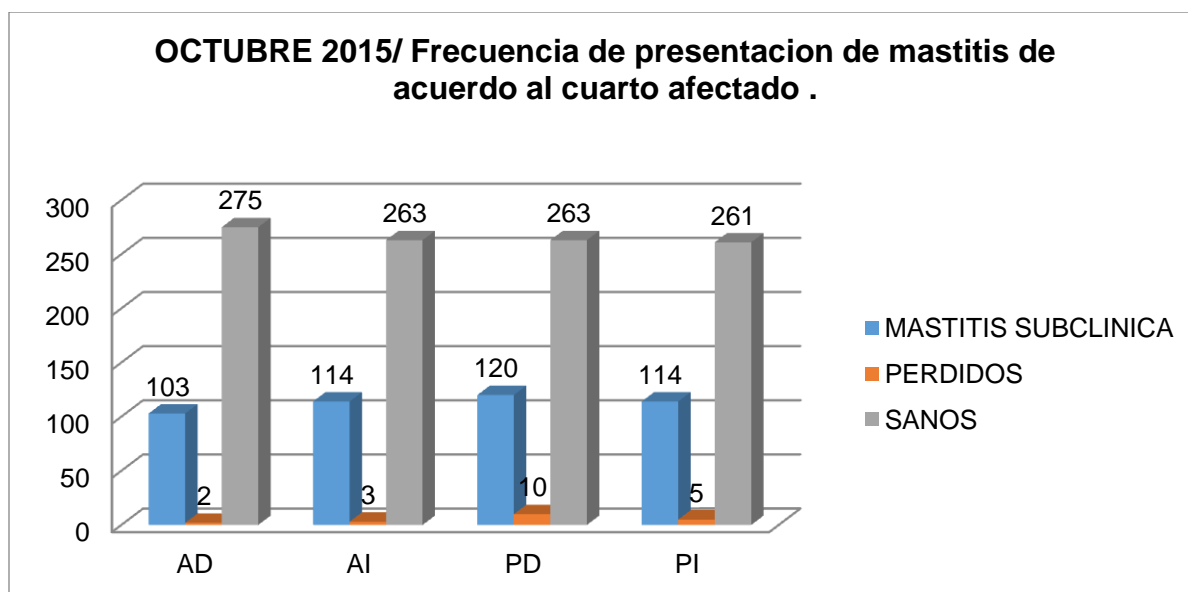
Grafica 3.



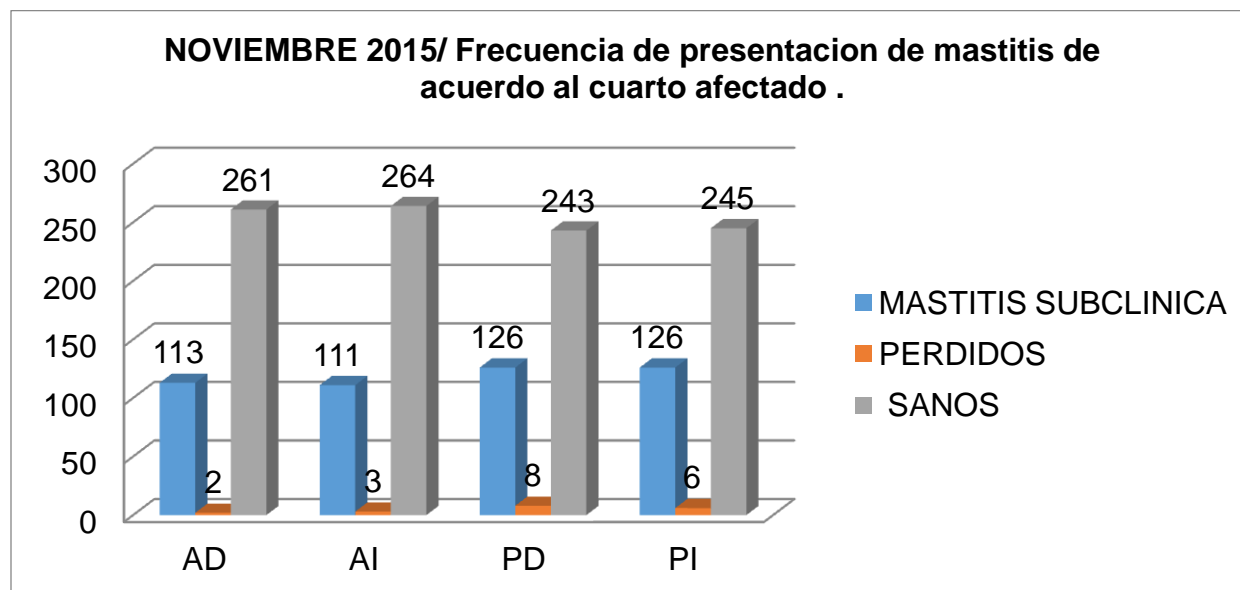
Grafica 4.



Grafica 5.

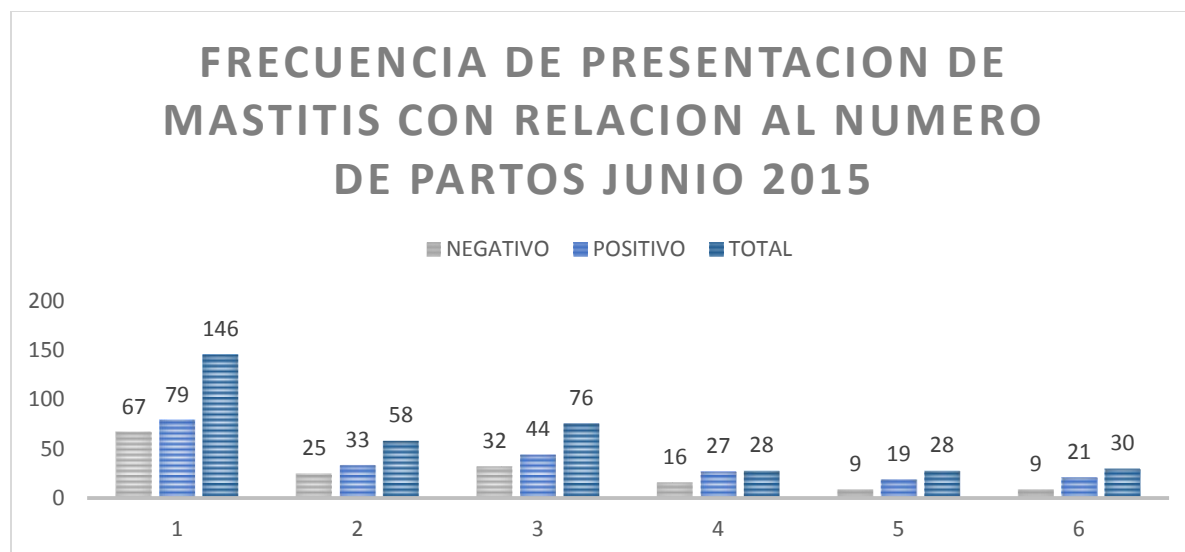


Grafica 6.

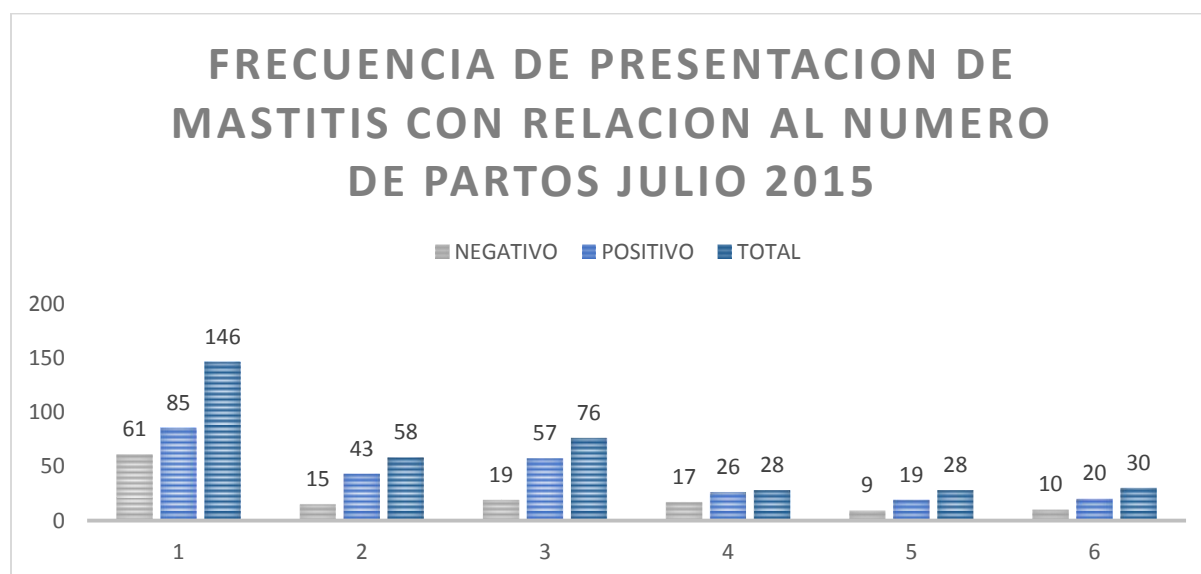


Refiriéndonos al número de partos se obtuvieron valores ($p > 0.05$) para los meses de junio ($p = 0.52$), julio ($p = 0.11$) y agosto ($p = 0.15$) por el contrario se obtuvo valores ($p < 0.05$) para septiembre (0.049), octubre ($p = 0.002$) y noviembre ($p < 0.0001$), sin embargo en el análisis de frecuencia las gráficas mostraron un comportamiento particular para los animales con 1 parto con relación a los animales de 2 o más partos pudiéndose evidenciar lo reportado en las gráficas (7, 8, 9, 10, 11 y 12)

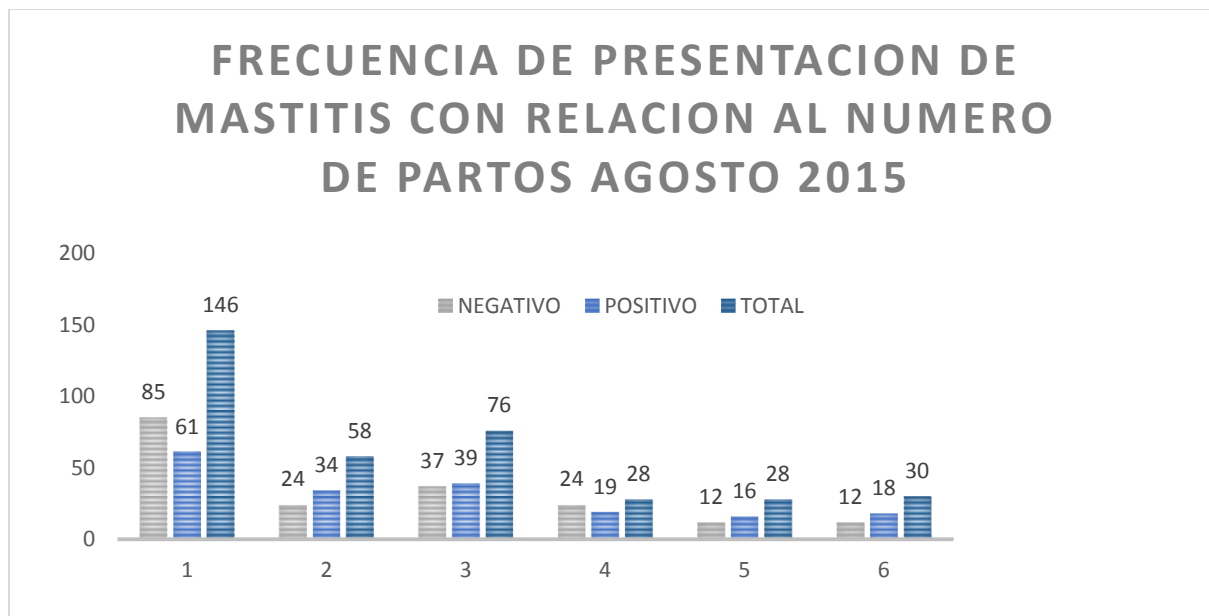
Grafica 7. Las gráficas 7, 8, 9, 10, 11 y 12 corresponden a la frecuencia de presentación de mastitis en los seis meses evaluados con relación al número de partos se especifica claramente que columnas pertenecen a los animales con 1, 2, 3, 4, 5 y 6 o más partos y la frecuencia de presentación de mastitis basados en los datos obtenidos en el CMT y procesados en el Programa estadístico SAS 9.0.



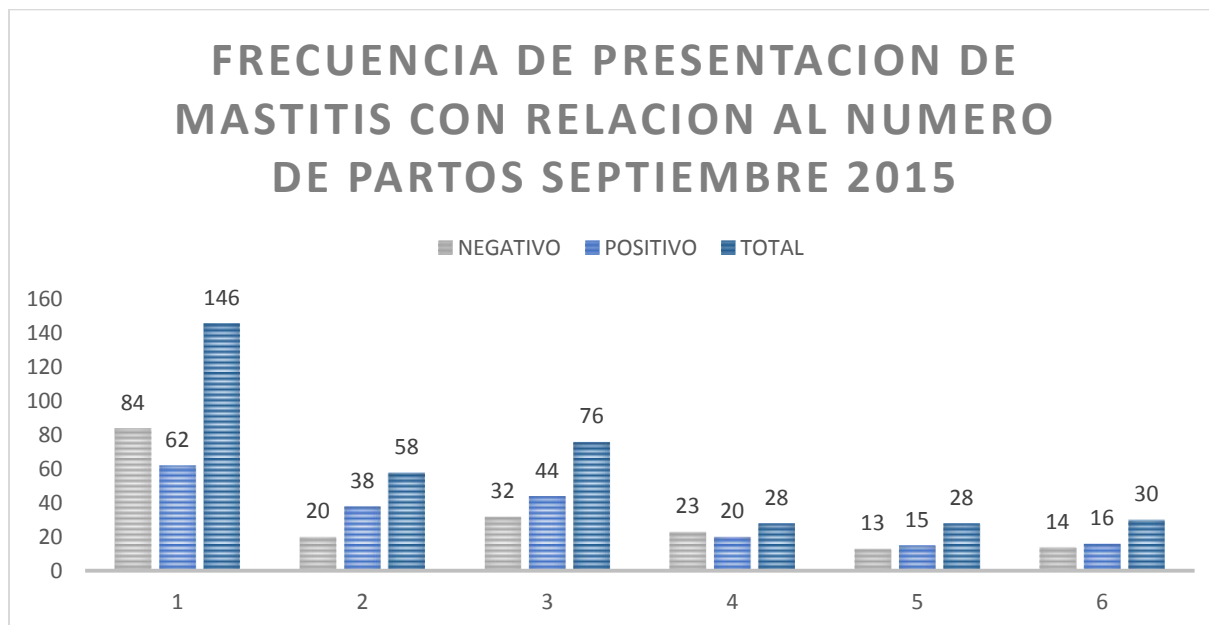
Grafica 8.



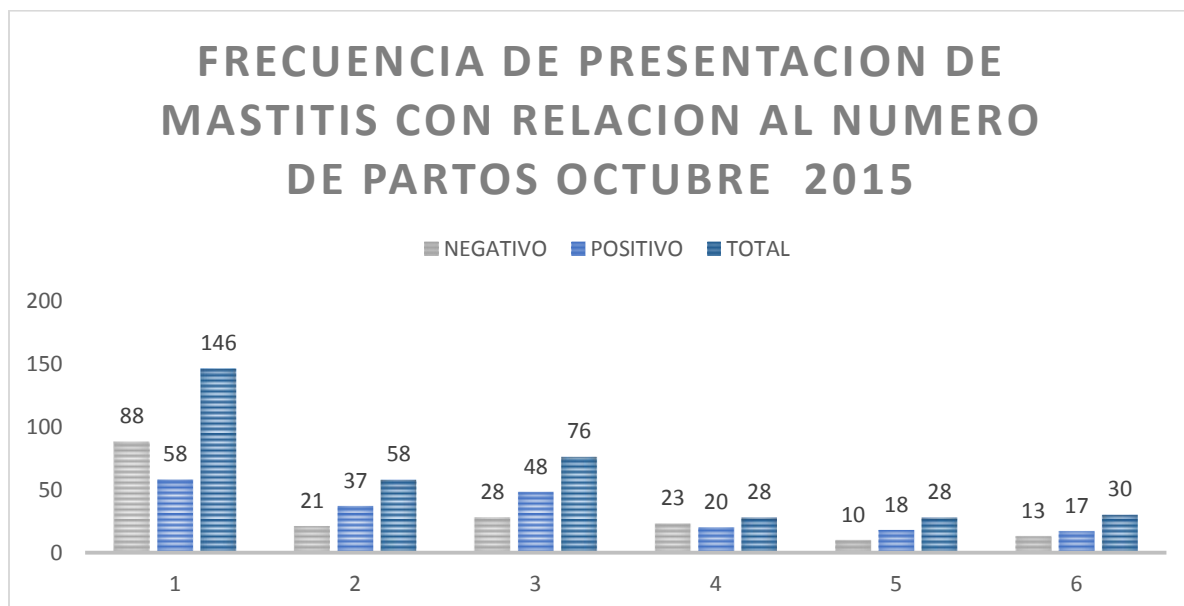
Grafica 9.



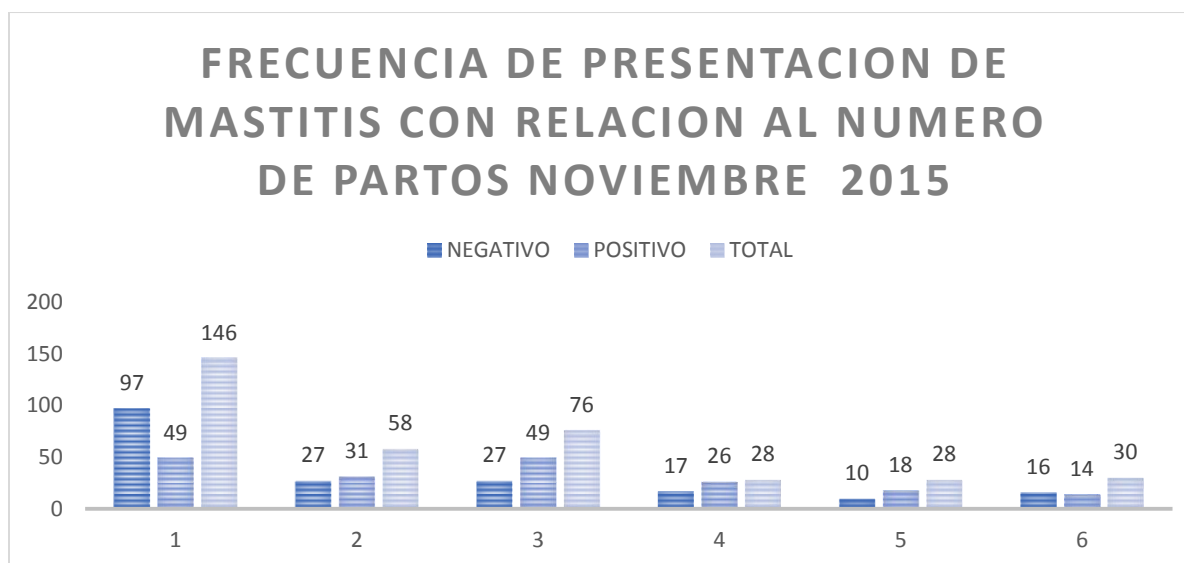
Grafica 10.



Grafica 11.



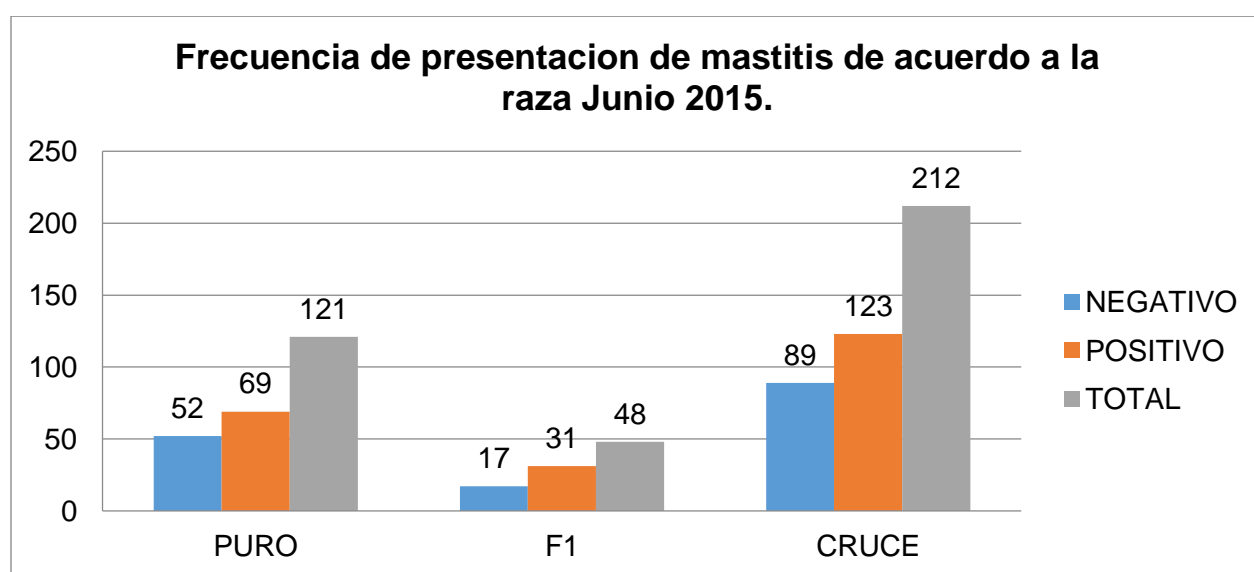
Grafica 12.



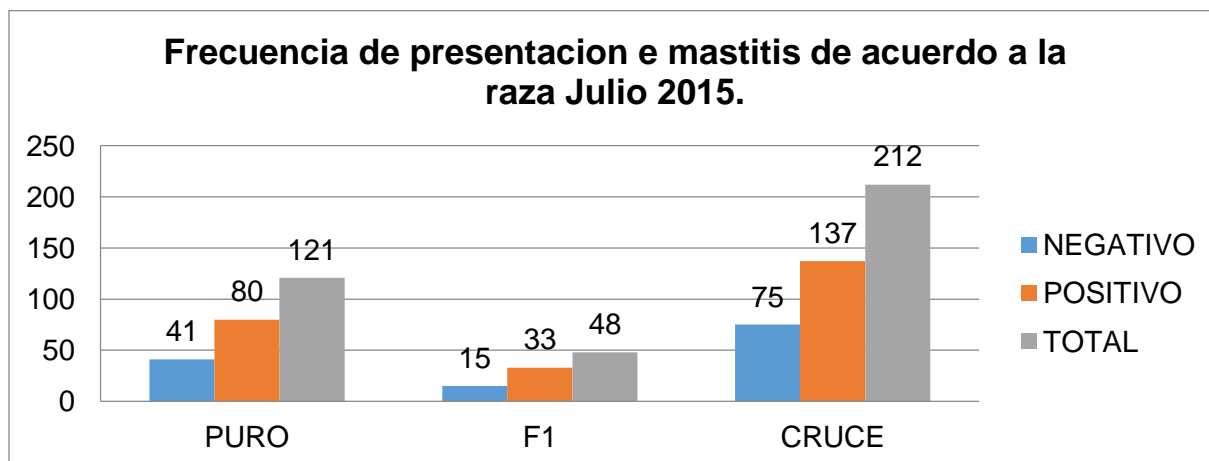
Para la variable de la raza y su relación con la presentación de mastitis no se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) para cada uno de los meses junio ($p = 0.65$), julio ($p = 0.85$), agosto ($p = 0.38$), septiembre ($p = 0.20$), octubre ($p = 0.38$) y noviembre ($p = 0.11$) al graficar la frecuencia a partir de los resultados obtenidos en

SAS 0.9 se evidencian tendencias claras en el comportamiento de la patología para los animales cruzados durante todos los meses del estudio.

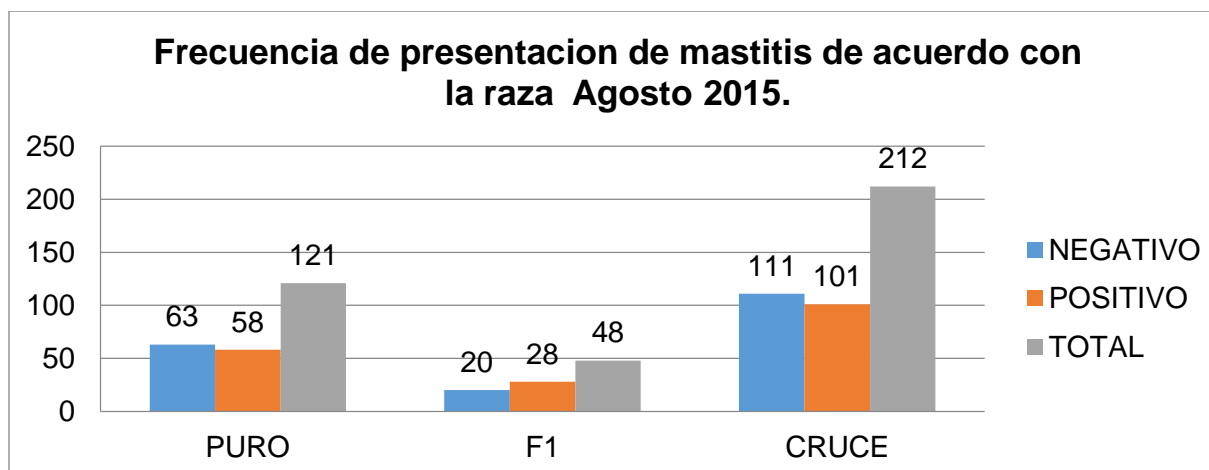
Grafica 13. Las gráficas 13, 14, 15, 16 , 17 y 18 corresponden a la frecuencia de presentación de mastitis en los seis meses con relación a los grupos raciales estudiados como se especificó en la Tabla 3, se muestra la frecuencia de presentación de mastitis basados en los datos obtenidos en el CMT y procesados en el Programa estadístico SAS 9.0.



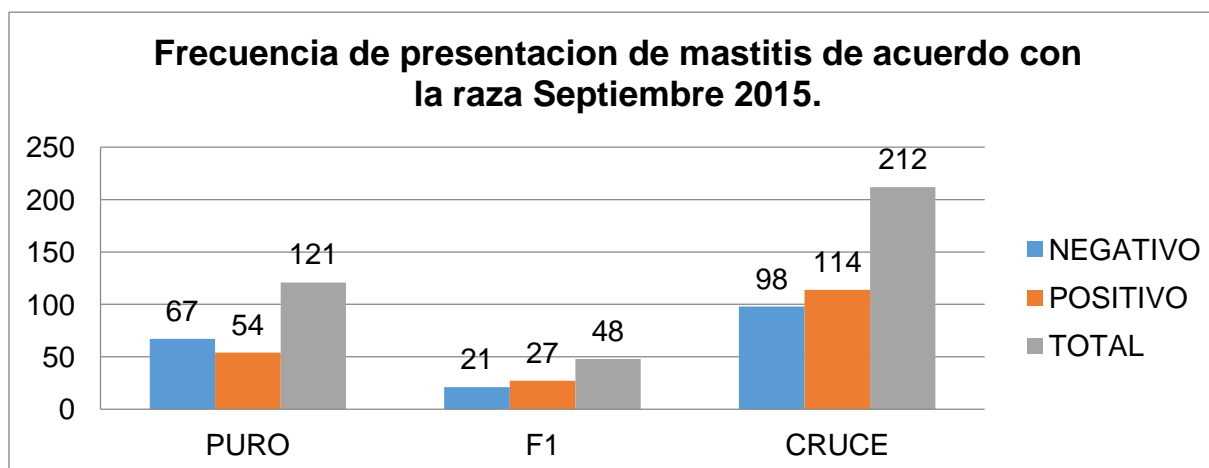
Grafica 14.



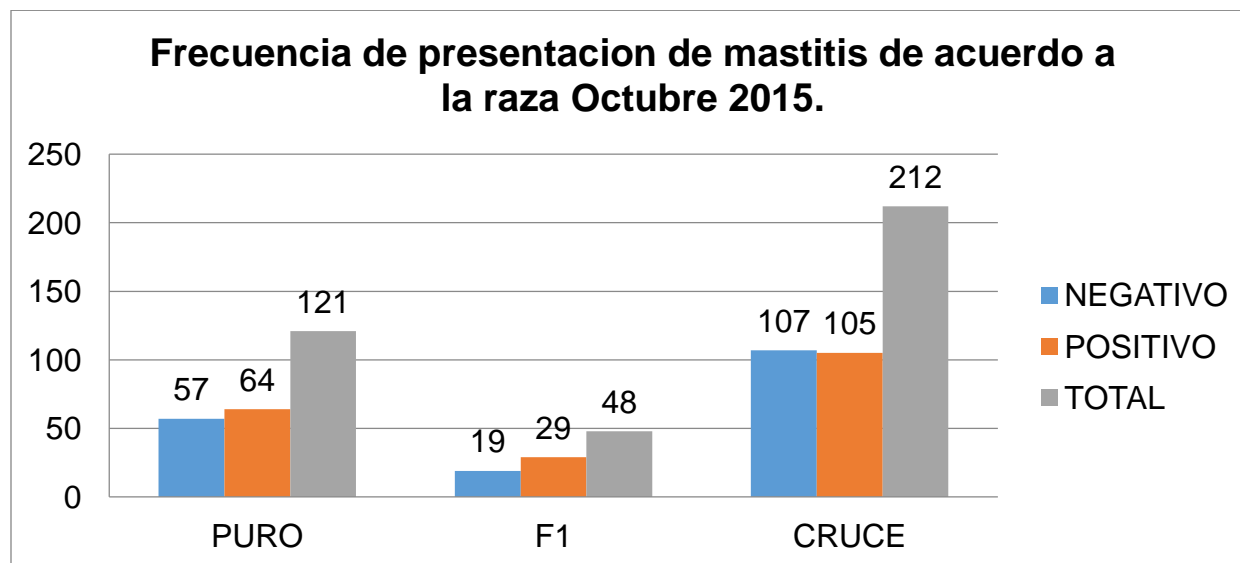
Grafica 15.



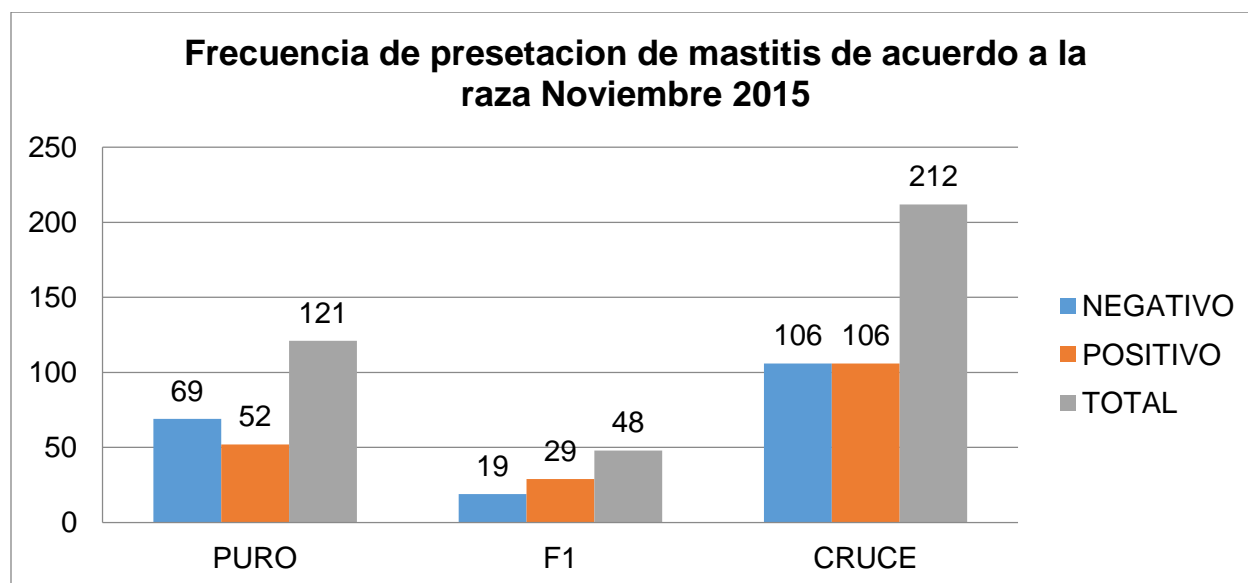
Grafica16.



Grafica 17.



Grafica 18.



Discusión.

Con relación a los cuartos y su influencia en la presentación de la enfermedad, al graficar los resultados hay una tendencia particular para el cuarto posterior derecho en todas las gráficas. Lo que coincide con lo estudiado por (Castillo et al., 2009). El cual reporta que los cuartos posteriores tienen mayor incidencia en presentación de mastitis debido a que estos producen mayor cantidad de leche en forma fisiológica. Por otra parte, el estudio realizado por (Aguilar et al., 2007). En México arrojo datos similares reportando una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) para los cuartos posteriores y su presentación de mastitis en animales de ordeño especializado.

Respecto a la variable de número de partos se obtuvieron valores estadísticamente significativos ($P < 0.05$) para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, es importante considerar los valores obtenidos por Arango, 2014. En los cuales se evidencia una mayor prevalencia de presentación de mastitis en animales con 5 y 6 partos al igual que animales con más de 305 días en leche, por lo cual es relevante discutir en esta parte que no se reportó en el estudio el tercio de lactancia en el que se encontraban las vacas y por tanto puede suponerse que los valores se deban a alguno de estos factores ya que se encontró este comportamiento estadístico en los últimos tres meses de estudio por lo cual muchos animales podrían encontrarse en el segundo y tercer tercio de lactancia, no debe dejarse de lado la influencia del cambio climático en la frecuencia de presentación de la patología en los hatos de producción lechera reportándose los meses de lluvia con mayores RCS en los tanques de leche al igual que cambios en el manejo y alimentación pueden tener repercusiones en el estrés del animal y en su respuesta a posibles infecciones mamarias, de igual forma la

máquina de ordeño puede ser un transportador de microorganismos de una vaca a otra pudiendo ser un punto crítico en el control y erradicación de la patología al igual que fluctuaciones en las presiones de ordeño generan lesiones importantes en la glándula que se refleja en recuentos elevados de células somáticas en el tanque y disminución de la calidad láctea también es importante tener en cuenta la distribución de los grupos etarios en el estudio, presentándose una mayor concentración de animales en primera lactancia y aunque lo reportado por (Ramírez et al., 2011). Refiere a la vaca con mayor número de partos más susceptible a presentar la patología al igual que otros estudios realizados a través del mundo, el comportamiento en las gráficas 7, 8, 9, 10 y 11 para los animales de primer parto nos lleva a cuestionarnos sobre la importancia en la crianza de la novillona en los hatos lecheros como lo refiere (Sampimon et al., 2009). Cuando discute la alimentación de terneras con leche de descarte como uno de los principales factores de presentación de mastitis en novillas de primer parto obteniendo datos del 60% de novillas afectadas por mastitis subclínica con alto recuento de células somáticas en su estudio (Archer et al., 2013). Nos muestra una perspectiva económica importante al identificar que los animales de primer parto diagnosticados con mastitis subclínica tienen vidas productivas cortas lo que genera descartes prematuros en los hatos de producción, de igual forma es fundamental considerar que la hembra bovina es susceptible a presentar infecciones intramamarias desde el momento en que finaliza la formación de sus conductos mamarios a nivel fetal como lo define (Fernández et al., 2012). Aunque la hembra de 5 o más partos se reporta con mayor susceptibilidad a presentar mastitis subclínica debido a su demanda energética , enfermedades metabólicas , desgaste de la glándula mamaria en el sistema productivo y elevada

producción asociada a la genética, no debe dejarse de lado la importancia del proceso de levante en nuestras fincas de producción ya que de este depende el control de la patología en los hatos lecheros y la calidad de leche que se venderá a la industria y al consumidor final.

Respecto a la raza no se obtuvieron valores estadísticamente significativos ($P > 0.05$) para todos los meses, pero en las gráficas se presentó una tendencia particular en los animales cruzados, dicho resultado puede deberse a la gran cantidad de razas y cruces que se manejan en la hacienda para el ordeño y a la diferencia en el tamaño muestral para cada uno de los grupos estudiados, sin embargo otros estudios a nivel nacional y mundial han encontrado relación entre la genética y la presentación de mastitis reportándose una correlación de 0.45 entre producción e incidencia de mastitis subclínica, lo que refiere al ganado de alta producción láctea y especializado para dicho fin mucho más susceptible a presentar la patología (Mora et al., 2015). (Santibáñez et al., 2013). Considero que la raza Holstein presenta mayor susceptibilidad a mastitis con relación a animales Jersey, Denoi, Criollos y sus cruces. (Ramírez et al., 2011) Afirma que las vacas puras Holstein tienen mayor susceptibilidad de presentar mastitis subclínica debido a su nivel de producción láctea con relación en animales cruzados, por lo mismo debe tenerse claro que el factor raza va asociado a conformación de ubre, pezones, ligamentos, cantidad y calidad de leche lo que nos genera un punto crítico con relación a la importancia en la raza y la selección genética en nuestros sistemas de producción láctea especializados.

Conclusiones

Con relación a la distribución de la mastitis en los cuartos de la glándula mamaria se encontró que la enfermedad se presenta con mayor frecuencia en el cuarto posterior derecho como se reportó en la discusión.

Para la variable raza se determinó una frecuencia de presentación mayor en los animales cruzados con relación a los f1 y puros aun así es importante considerar el tamaño de muestra para cada grupo lo que puede influir en estos resultados.

Por otra parte se evidencio que los animales de primer parto son más susceptibles a presentar la patología que los animales de 2, 3, 4, 5 y 6 o más partos, es relevante recalcar que la distribución de los animales no era pareja para todos grupos.

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 y el consumidor un producto con calidad higiénica y sanitaria óptima.

Nuestra labor como Médicos Veterinarios en el desarrollo de la patología se enfoca principalmente al bienestar del paciente y la salud pública, considerando que la leche es un producto indispensable en la canasta familiar por su alto valor nutricional, aun así, se deben realizar mayores estudios que nos permitan identificar los puntos

críticos del sistema para establecer así planes concretos de prevención respecto a esta problemática en los hatos lecheros.

No se encontró diferencia entre la evaluación entre razas puras, cruce f1 y mestizos, pero quedan muchas preguntas sin responder respecto a la variable (raza) como la raza, los cuartos frecuentemente afectados y la influencia de los sistemas de manejo en nuestro medio por tanto debe considerarse la labor de extensión y educación al campesino como la principal y más importante peldaño en un proceso de mejoras para el sistema.

Considerando que la mastitis es una enfermedad multifactorial es fundamental centrar la atención en las hembras bovinas desde el momento de su nacimiento hasta el parto para garantizar vidas productivas largas y eficientes.

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. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara México.

Arango, C. (2014). Parámetros zootécnicos que afectan la presentación de mastitis en hatos lecheros. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias. Recuperado de:
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1088/1/Parametros_zootecnicos_prevalencia_mastitis_hatos_lecheros.pdf

Secretaria de Agricultura y Desarrollo rural, Gobernación de Antioquia. (2012). Cartilla Política de Producción Láctea en Antioquia, 50-53.

Castillo, M. Suniaga, J. Rojas, G. Hernandez, J. Camaño, J. Urbina, A. y Tovar, L. (2009). Estudio de prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado de Mérida. Universidad de los Andes. *Agricultura Andina* 16, 39-48. Recuperado de:
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30234/1/articulo3.pdf>

Dominguez, JC. (2012). Se pierde el 15 por ciento de la leche. *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/pierde-15-ciento-leche-expertos-103922>

Mellenberg, R. (2000). Prueba de California Mastitis Test. Departamento de ciencia animal, Universidad del estado de Michigan.

Mora, M. Vargas, B. Romero, J. y Camacho, J. (2015). Factores de riesgo para la incidencia de mastitis clínica en ganado lechero de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 39(2), 77-89.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). informe coyuntura leche cuarto trimestre de 2013. Recuperado de: <http://207.239.251.110:8080/jspui/bitstream/11348/7085/2/OA-LCH-INF-06%20Informe%20Coyuntura%20Leche%20%20III%20trim%202013.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. Santibañez, 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.

Ramirez, N. Ceron, 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.

Ramirez, 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.

Ruiz, A. Ponce, P. Gomez, 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. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2011000100009

Sinha, M.Thombare, N. & Mondal, B. (2014). Subclinical mastitis in dairy animals: Incidence, economics, and predisposing factors. Recuperado de: <http://www.pubfacts.com/detail/25093203/Subclinical-mastitis-in-dairy-animals:-incidence-economics-and-predisposing-factors>.

Velásquez, C. y Vega, J. (2012). Calidad de la leche y mastitis subclínica en establos en la provincia de Huaura Lima. *Revista de Investigación Veterinaria de Perú*. 23(1), 65-71.

Valero, K. Valbuena, E. Chacon, F. Castro, G. y Briñez, W. (2010). Patógenos contagiosos y ambientales aislados de cuartos mamarios con mastitis subclínica de alto riesgo en tres fincas del estado de Zulia. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000500008.

Vásquez, N. Henao, O. Cerón, M. Jaramillo, M. Cerón, J. Y Palacio, L. (2011). Factores asociados a mastitis en vacas de la microcuenca lechera del altiplano norte de Antioquia, Colombia. Recuperado de: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/562>.

Apéndices

Apéndice A: Actividades Realizadas en la Práctica Empresarial.

Mi práctica empresarial la realice en la Cooperativa Colanta , allí estuve vinculada 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 en el ordeño de la tarde, los recuentos de células somáticas superiores a 800.000 reciben una carta de advertencia por parte de la cooperativa y un pago de leche menor, a partir de este valor se llamaba al productor para ofrecerle de forma gratuita una visita para observar el ordeño en horas de la tarde, 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 en su 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, 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 .

La finalidad del programa es ofrecer al productor alternativas que sean funcionales y aplicables en el ordeño para prevenir la presentación de mastitis y con ello 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.

El proceso de práctica empresarial me permitió 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 considerar 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.