

DISTRIBUCIÓN DE MASTITIS EN 15 SISTEMAS ESPECIALIZADOS EN
PRODUCCIÓN DE LECHE UBICADOS EN LA CUENCA LECHERA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

DAYANA LIZETTE ORBES RAMÍREZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2012

DISTRIBUCIÓN DE MASTITIS EN 15 SISTEMAS ESPECIALIZADOS EN LA
PRODUCCIÓN DE LECHE UBICADOS EN LA CUENCA LECHERA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

DAYANA LIZETTE ORBES RAMÍREZ

Informe de trabajo de pasantía presentado como requisito de grado para optar el
título de Médico Veterinario

Asesor
EDWIN FERNEY GONZÁLEZ CORAL
Médico Veterinario
T.P 16201

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2012

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

EDWIN FERNEY GONZÁLEZ CORAL
PRESIDENTE

BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA
JURADO DELEGADO

DARÍO VALLEJO TIMARAN
JURADO EVALUADOR

San Juan de Pasto, noviembre 2012

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, por ser mi guía y motivo de inspiración.

A mi madre por sus consejos, enseñanzas y amor, por brindarme su apoyo y respaldo incondicional. Mi hermano por acompañarme a lo largo de mi camino, brindándome la fuerza necesaria para continuar.

Y a todos mis familiares que han creído en mí, en mi trabajo y me han dado el apoyo necesario para poder dar feliz término al cumplir mis objetivos como persona y como profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Agroganadero S.A.S y Su personal quienes me acogieron y creyeron en mí, dándome la oportunidad de trabajar en su distinguida empresa.

A mi familia por estar siempre a mi lado y darme el apoyo y las fuerzas necesarias para formarme como persona y como profesional.

AL Dr. Ferney González, por ser mi asesor, colega y amigo y hacer posible este trabajo.

A todos mis amigos y colegas por acompañarme en esta trayectoria de aprendizaje y conocimiento.

CONTENIDO

	Pág.
1 CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD	12
1.1 INDICADORES DE LA EMPRESA	14
2 PROBLEMAS DETECTADOS	15
3 METODOLOGÍA	23
4 CONCLUSIONES	33
5 RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Interacción de factores causantes de mastitis bovina.	16
Figura 2. Distribución de casos de mastitis de acuerdo al tipo de ordeño.	24
Figura 3. Distribución de casos de mastitis en cada control.	25
Figura 4. Distribución de acuerdo al tipo de mastitis y de cuartos perdidos.	27
Figura 5. Distribución de acuerdo al estado de salud de los cuartos analizados.	28
Figura 6. Porcentaje de distribución de algún tipo de mastitis en cuartos anteriores y posteriores.	30
Figura 7. Porcentaje de distribución de algún tipo de mastitis para cada cuarto.	30
Figura 8. Distribución de los microorganismos aislados para los 46 cuartos evaluados.	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Relación entre resultados de CMT y el RCS	19
Cuadro 2. Distribución del número de cuartos sanos y afectados por algún grado de mastitis para cada control.	26
Cuadro 3. Determinación de la cantidad de cuartos con mastitis subclínica y clínica según la Prueba de CMT y cuartos perdidos para cada control	26
Cuadro 4. Porcentaje de distribución de los hallazgos encontrados de acuerdo al estado de salud de los cuartos.	28
Cuadro 5. Distribución de cuartos positivos a algún grado de mastitis.	29
Cuadro 6. Distribución para cuartos anteriores y posteriores.	29
Cuadro 7. Distribución de los microorganismos aislados de 46 cuartos de 12 vacas de la finca Santa Ana	31

RESUMEN

El presente trabajo describe el comportamiento de la mastitis bovina en 15 fincas especializadas en la producción de leche ubicadas en la cuenca lechera del Departamento de Nariño. El diagnóstico se realizó mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT), durante el semestre rural comprendido entre el 15 de noviembre de 2011 a 15 de mayo de 2012.

La distribución de los grados de mastitis encontrada mediante la reacción presente en la prueba de CMT demostró que para la primera visita el 33.5% de cuartos de los animales en ordeño presentaban algún grado de mastitis. Para el segundo control este era de un 25.5% de positividad a mastitis, para el tercer control se encontró un 23.6% de cuartos positivos a mastitis y finalmente en el cuarto control se encontró un 28.9% de cuartos positivos a algún grado de mastitis. Además que del total de los animales evaluados en los cuatro controles se encontró que un 25,97% eran positivos a mastitis subclínica, y un 1,1% a mastitis clínica.

Esto nos lleva a concluir que las inapropiadas prácticas de ordeño y el mal estado de higiene del equipamiento influyen en la presentación de algún grado de mastitis. Por lo anterior se recomienda establecer programas de Prevención y Control contra esta enfermedad para así lograr mejorar la competitividad de las fincas lecheras y obtener un producto de alta calidad que mejore la calidad de vida, no solo de los productores sino también de los consumidores finales de este nutritivo y saludable producto como es la leche.

ABSTRACT

This paper describes the behavior of bovine mastitis on 15 farms specialized in milk production in the dairy located in the department of Nariño. The diagnosis was made by testing California Mastitis Test (CMT), during the semester rural between 15 November 2011 to 15 May 2012.

The distribution of the degrees of mastitis by reaction found present in the CMT test showed that for the first visit, 33.5% quarter-on milking animals exhibited some degree of mastitis. For this second control was 25.5% of positive mastitis, for the third control was found 23.6% positive quarter in mastitis and finally found a fourth control 28.9% of positive quarters to some degree of mastitis. In addition to the total number of animals tested in the four controls is found that 25.97% were positive for subclinical mastitis, and 1.1% for clinical mastitis.

This leads us to conclude that the improper milking practices and poor hygiene of equipment affect the presentation of some degree of mastitis. Therefore it is recommended to establish prevention and control of this disease in order to achieve improved competitiveness of dairy farms and get a high quality product that improves the quality of life, not only producers but also consumers late this nutritious and healthy product like milk.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD

Proexport argumenta que¹: Colombia se ha posicionado como el cuarto productor de leche en América Latina con un volumen aproximado de 6.500 millones de litros anuales, superado sólo por Brasil, México y Argentina. A nivel mundial Colombia ocupa una posición privilegiada al ubicarse en el lugar número 15 dentro del ranking total de productores.

La ganadería lechera nacional se distribuye a través de todos los pisos térmicos y regiones geográficas, es así como:

El Departamento de Nariño esta localizado entre los **00°31'08''** y **02°41'08''** de latitud norte, y los **76°51'19''** y **79°01'34''** de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 33.268 km² lo que representa el 2.9 % del territorio Nacional. Limita por el Norte con el departamento del Cauca, por el Este con el departamento del Putumayo, por el Sur con la República del Ecuador y por el Oeste con el océano Pacífico; presenta una geografía diversa y clima variado según las altitudes: caluroso en la planicie del Pacífico y frío en la parte montañosa, donde vive la mayor parte de la población, situación que se repite en sentido norte-sur. El departamento es esencialmente agrícola y ganadero.²

Dentro de las cadenas productivas del departamento de Nariño las más importantes son papa, lácteos, fibras naturales entre otros, siendo la ganadería y la agricultura la base de la economía nariñense.

Vilora³ afirma que: La producción lechera en el Departamento de Nariño es muy importante dentro del sector agropecuario y agroindustrial, ya que se considera que ha sido la base económica del departamento.

¹ Sector Lácteo en Colombia. Proexport Colombia. [consultado: 27 septiembre del 2012] Disponible en línea: <<http://www.portugalcolombia.com/wp-content/uploads/2012/08/Perfil-Lacteo-Colombia.pdf>> p 4

² Nariño. Toda Colombia es pasión. [consultado: 27 julio del 2012] Disponible en línea: <<http://www.todacolombia.com/departamentos/narino.html>>

³ Viloria de la Hoz, Joaquín. Economía del departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. En: Documentos de trabajo sobre la economía regional. Banco de la Republica. 2007. p 45

Los municipios de Nariño con mayor población bovina son: Pasto, Guachucal, Cumbal, Tuquerres y Pupiales. En donde encontramos lecherías especializadas con un alto nivel de tecnificación, mejoramiento genético, manejo de praderas y suplementación, asesoría técnica e inseminación artificial.⁴

Por lo cual para la ejecución de este estudio se conto con la colaboración de diferentes fincas ganaderas, reafirmando así la gran importancia dentro de la producción agropecuaria y agroindustrial nacional del sector ganadero.

Agroganadero S.A.S es una entidad dedicada a la comercialización y distribución de productos de uso agrícola y veterinario fue fundada en 1972 en la ciudad de Ipiales con 40 años de permanencia en el mercado. Desde sus orígenes ha sido una empresa con una amplia visión dedicada al desarrollo del sector agropecuario al interior del departamento de Nariño, contando con los mejores productos de la más alta calidad y los laboratorios más reconocidos a nivel nacional e internacional.

Tiene un cubrimiento superior al 60% dentro del mercado agropecuario, siendo así una de las distribuidoras y comercializadoras con el mejor posicionamiento y nivel de servicio de la región, lo anterior unido al Talento Humano, experiencia y confiabilidad de sus colaboradores y demás representantes y proveedores. Además, cuenta con asistencia técnica permanente por parte de personal calificado, capacitado para satisfacer los requerimientos de sus clientes tanto en la parte agrícola como veterinaria.

Su misión es prestar asesoría al sector Agropecuario, suministrando servicios eficientes y oportunos, con productos que cumplan estándares de calidad.

⁴ Producción de leche en el Departamento de Nariño. [consultado: 28 julio del 2012] Disponible en línea: <<http://ganaderiaencolombiana.blogspot.com/2009/06/produccion-de-leche-en-el-departamento.html>>

1.1 INDICADORES DE LA EMPRESA

- Ofrecer Servicios y Productos que cumplan los requisitos de Calidad pactados, tanto en la parte agrícola como pecuaria, reforzando además estos servicios con asistencia técnica de calidad.
- Responder los requerimientos de los clientes internos y externos en el tiempo convenido.
- Aplicar un Trato Integral al Cliente y al Productor.

2. PROBLEMAS DETECTADOS Y POSIBLES SOLUCIONES

Silva afirma que, “Desde hace varios siglos, la leche de vaca se considera un alimento completo especialmente para la población infantil, motivo por el cual es de importancia estratégica en Salud Pública, producir leche de excelente calidad nutricional e higiénica”⁵.

La producción primaria de leche en Colombia, se encuentra acorde con la tendencia mundial dirigida a la obtención de productos de excelente calidad para lo cual se tiene en cuenta la calidad higiénica, composicional y sanitaria de la leche entregada por el productor.

“La eficiencia de los sistemas de producción animal está en función de la nutrición, salud, genética, el clima, el sistema de manejo y factores socioculturales. A pesar de que cualquiera de estos factores pueden limitar la producción, se considera que la nutrición juega el papel más importante, excepto cuando la salud animal se ve afectada como resultado de una parasitosis o enfermedad, como es el caso de la mastitis”⁶.

Philpot⁷ argumenta que la palabra mastitis deriva del griego, donde mastos significa “mama” e itis “inflamación del”.

La mastitis bovina es una de las enfermedades con mayor impacto económico en las ganaderías orientadas a la producción de leche por ser una de las enfermedades más significativas desde el punto de vista productivo y de salud pública. A pesar de que la mastitis es el principal depresor de la cantidad y la calidad de la leche en las

⁵ Fabiola Silva Hernández. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina en el sistema de lechería familiar de Tejaro y Cotzío, Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2007. p 6

⁶ Sector Lácteo en Colombia. Proexport Colombia. Disponible en línea: [consultado: 27 septiembre del 2012] <http://www.portugalcolombia.com/wp-content/uploads/2012/08/Perfil-Lacteo-Colombia.pdf>. p 10

⁷ PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc. Estados Unidos. 2000. p 6

ganaderías colombianas, los ganaderos parecen ignorar el problema y lo consideran un efecto transitorio dado la escasa presentación de casos de mastitis clínica y el poco compromiso en cuanto a los procesos de control y prevención de la enfermedad.⁸

“La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria, resulta de: traumatismos o lesiones en la ubre, irritaciones químicas o más comúnmente de infecciones causadas por microorganismos, especialmente bacterias. La reacción inflamatoria es un mecanismo de protección para eliminar los microorganismos, neutralizar sus toxinas y ayudar a reparar los tejidos productores de leche para que la glándula pueda volver a funcionar normalmente”⁹.

Calderón *et al.* afirma que:

“la mastitis produce alteraciones físicas y químicas en la leche, aumento del número de células somáticas por la presencia de microorganismos patógenos y finalmente cambios como es la pérdida de la funcionalidad”.¹⁰

“Comúnmente es una enfermedad infecciosa y compleja que resulta de la interacción de varios factores resumidos en el animal, el medio ambiente y los microorganismos, jugando el hombre un papel decisivo”¹¹. Como se muestra en la figura 1.

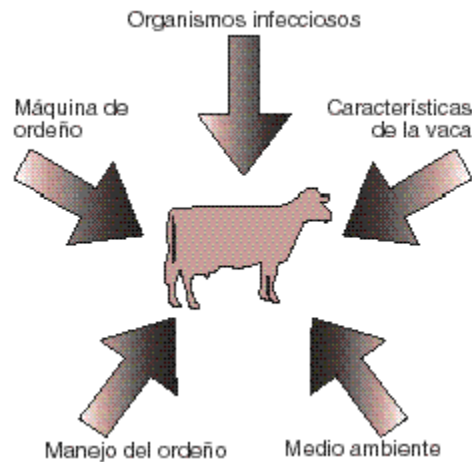
⁸ RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Germán. Comportamiento de la Mastitis Bovina y su Impacto Económico en algunos Hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. En: Revista de Medicina Veterinaria. Universidad de la Salle. 2006. p 37.

⁹ PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc. Estados Unidos. 2000. p 6

¹⁰ CALDERÓN A, RODRÍGUEZ VC. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el Altiplano Cundiboyacense (Colombia). En: Revista Colombiana de Ciencia Pecuarias 2008. p 583

¹¹ SOCA PÉREZ, Maylin; SUAREZ, Yolanda E. Comparación de la incidencia epizootiológica de la mastitis clínica en dos rebaños lecheros después del uso del agua para la antisepsia final del pezón. En: Revista Electrónica Veterinaria REDVET. Vol. VI, N° 03, marzo 2005.

Figura 1. Interacción de factores causantes de mastitis bovina.



Fuente: Unión Ganadera Regional de Jalisco. [En línea]. [Citado el 3 marzo de 2012]. Disponible en Internet: http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=485&Itemid=138

Con base en su etiología, la mastitis se divide en contagiosa y ambiental. La mastitis contagiosa es causada por microorganismos como: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma Spp*; sus reservorios son la glándula mamaria y la leche de vacas infectadas. Se pueden transmitir en el momento del ordeño por prácticas como el uso compartido de toallas para lavar y secar las ubres o por medio de las manos contaminadas de los ordeñadores o por el uso de pezoneras infectadas entre vacas en los ordeños mecánicos. La mastitis ambiental es producida por gérmenes habitantes normales del ambiente como, *Escherichia coli*, *klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp*, *Pseudomonas spp* *Proteus spp*, *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae*.

El *staphylococcus aureus* es uno de los microorganismos más importantes en las mastitis infecciosas ya que no es un patógeno obligado de la ubre, se puede encontrar en lesiones de la piel de los pezones, en los equipos de ordeño, en las manos de los ordeñadores y en muchas ocasiones, las practicas de manejo pueden hacer que este agente alcance el conducto del pezón.¹²

¹² CALDERÓN Alfonso, RODRÍGUEZ Virginia. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el Altiplano Cundiboyacense (Colombia). En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2008. p 583-584

Para Philpot¹³, Las infecciones crónicas que causa son difíciles de erradicar con antibióticos por el tejido cicatrizal que se desarrolla en muchos lugares, impidiendo la distribución del mismo en el cuarto afectado. En consecuencia los antibióticos no entran en contacto con las bacterias, la infección permanece y la vaca debe ser eliminada para evitar el contagio a los otros animales.

Calderón *et al.* afirma que “Otros organismos causantes de mastitis contagiosa son el *Streptococcus agalactiae* el cual es un patógeno obligado de la ubre, se localiza en la parte superior de los tejidos y es sensible a los antibióticos. Los *Mycoplasmas spp*, *Corynebacterium bovis*; se transmiten durante el ordeño”¹⁴.

Para Hernández *et al*¹⁵, El Recuento de Células Somáticas (RCS) es un indicador del status de salud de la ubre de cada vaca. Para lo anterior se puede realizar ya sea un conteo directo o indirecto de las células somáticas. La prueba de California Mastitis Test (conocida por sus siglas en inglés CMT), estima el recuento de células somáticas de la leche. Es posible realizar esta prueba a campo ya que es rápida y económica para la detección temprana de los diferentes grados de mastitis, además nos da un valor subjetivo del nivel de células somáticas presentes y por lo tanto se relaciona con el grado de inflamación de la ubre.

Este es un método ideado por Schalm y Noorlander, (1957) en la Universidad de California. El reactivo de California (CMT) básicamente consiste en una sustancia aniónica, el alkyl aryl sulfonato (Lauril Sulfato de Sodio), al que se le ha agregado un indicador de pH, el bromocresol púrpura.¹⁶ Esta prueba se fundamenta en la capacidad que tiene el reactivo para reaccionar con el DNA celular produciendo

¹³ PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Op cit. p 24

¹⁴ CALDERÓN Alfonso, RODRÍGUEZ Virginia. Op cit. p 584

¹⁵ HERNÁNDEZ RENDÓN, Víctor R.; SAUCEDO ALDERETE, Germán A. Y M.C. RAMOS PARRA, Miguel. Estudio comparativo del diagnóstico de mastitis mediante la prueba de california y el contador de células somáticas. Disponible en línea: [consultado: 28 agosto del 2011]
<http://www.engormix.com/estudio_comparativo_diagnostico_mastitis_s_a...>

¹⁶ CASTILLO, Mayela; SUNIAGA, José; ROJAS, Golfredo Y HERNÁNDEZ. Prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado Mérida. [consultado: 12 septiembre del 2011] Disponible en línea: <<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27876/1/articulo6.pdf>. p 67>

viscosidad, es directamente proporcional al número de células somáticas presentes en la muestra de leche.¹⁷

El RCS es alto en los cuartos infectados con microorganismos causantes de mastitis, porque las células somáticas migran de la sangre hacia la leche como respuesta a la infección. Si la infección es severa el RCS aumenta (ver cuadro 1). El número de células somáticas en la leche tiende a crecer durante el ordeño y permanece alto durante varias horas. Por eso para obtener resultados confiables, el CMT se realiza justo antes del ordeño, pero después de la estimulación y el despunte.

En caso de positividad se forma un gel característico dando los diferentes grados de reacciones, desde traza, positivo uno, positivo dos y positivo tres.

El CMT es valioso para detectar infecciones subclínica que, de no realizarse, podrían pasar por desapercibidas hasta alcanzar un estado más avanzado o clínico¹⁸.

Cuadro 1. Relación entre resultados de CMT y el RCS

CMT	RCS
0	100000
1	900000
2	2700000
3	8100000

Fuente: PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Detección de presencia de mastitis. En: Ganando la Lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc. Estados Unidos. 2000. p 40

Además se debe tener en cuenta que la presencia de casos de mastitis ya sea subclínica o clínica se ve influenciado por diferentes factores como son las prácticas inapropiadas de ordeño y el mal estado e higiene de los implementos y equipos. Teniendo en cuenta esto y reconociendo que el principio de oro para ordeñar leche de calidad es ordeñar siempre pezones limpios, secos y sanos se recomendó modificar ciertos puntos de la rutina de ordeño.

¹⁷ ACUÑA MOLINA Vanesa Lorena. RIVADENEIRA ESPINOSA Alexandra Patricia. En: tesis de grado: Aislamiento, identificación y antibiograma de patógenos presentes en leche con mastitis en ganaderías bovinas de la provincia de Pichincha. Sangolqui. Abril 2008. p 25

¹⁸ PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Op cit. p 39

Según el caso y la finca se realizo más de una de las siguientes recomendaciones:

Los pasos claves para el control: “Rutinas de ordeño”:

- ✓ Llevar las vacas de manera tranquila a la zona de espera antes de ordeño. La zona de espera debe estar siempre limpia.
- ✓ Estratificar del hato en base a la salud de la ubre. Es decir primero ordeñar las vacas sanas, después las sospechosas de mastitis y por último las vacas con problema de mastitis y los animales en tratamiento.
- ✓ Una vez que la vaca llega a su sitio de ordeño, practicar el despunte en fondo oscuro con los cuatro primeros chorros de leche de cada pezón. Paso elemental pero definitivo para ver si la vaca esta con mastitis o no.
- ✓ Todos los ordeñadores deben usar guantes, lavarlos y desinfectarlos rutinariamente entre vaca y vaca. Los guantes deben cambiarse al cambiar el grupo de vacas para ordeñar. Los pezones deben estar limpios y secos antes de la colocación de las unidades de ordeño o del ordeño manual.
- ✓ Los pezones se deben sumergir en una solución desinfectante tópica (presellado), yodo o un amonio cuaternario, la cual se debe dejar actuar al menos por 20 – 30 segundos sobre la piel del pezón.
- ✓ Usar toallas individuales (papel o tela) para remover el antiséptico y asegurar que el pezón y la punta del pezón están secos y limpios antes del ordeño.
- ✓ Las unidades de ordeño se deben colocar adecuadamente, en el tiempo correcto, sin excesivas entradas de aire y se ajustan de manera tal que cuelguen verticalmente de los cuatro cuartos.
- ✓ Las pezoneras se colocan una vez se haya completado el preordeño; si se hace demasiado pronto se inicia un ordeño en seco porque no ha bajado la leche y el animal siente dolor, bloqueando la producción de leche. Si se colocan muy tarde no se aprovecha la colaboración de animal que en condiciones normales es de 5 a 8 min y su resultado es similar al anterior.
- ✓ Cuando el flujo de leche ha cesado en el colector, se retira la unidad cortando el vacío previamente.
- ✓ No se debe jalar las maquinas con el vacío puesto que pueden lesionan la punta del pezón.
- ✓ Evitar el sobre-ordeño: irrita el pezón y daña la punta del mismo permitiendo la entrada de bacterias que producen la mastitis.
- ✓ Un ordeño normal debe durar entre 5 – 8 minutos, si ha durado más tiempo hubo una mala estimulación de la vaca, las maquinas se colocaron a destiempo o los equipos no están funcionando bien.

- ✓ En el ordeño manual se presenta sobre ordeño por demora en la tarea, que no aprovecha el tiempo de colaboración de la vaca. Es frecuente cuando hay pocos ordeñadores para un alto número de vacas.
- ✓ No escurrir el pezón a la fuerza porque favorece la mastitis.
- ✓ Terminado el ordeño, la punta del pezón queda abierta hasta por 30 minutos permitiendo el paso de bacterias; por esta razón, es muy importante la aplicación de un “sellador” inmediatamente ha finalizado el ordeño.
- ✓ El sellador debe ser una solución desinfectante, tópica, que no lesione la piel del pezón y que forme una barrera física y química en la punta y en el esfínter del pezón.
- ✓ Las vacas identificadas con la infección deben ordeñarse de últimas o con una unidad separada que debe lavarse y desinfectarse antes de usarla en animales negativos.
- ✓ Con respecto al ordeño mecánico, se debe tener un equipo calibrado y con buen mantenimiento de pezoneras y demás componentes, y se debe conservar la presión de vacío; además, se debe evitar el uso de cauchos de pezoneras en mal estado, ya que pueden albergar microorganismos e inducir la pérdida de presión, lo que conlleva a la caída de las pezoneras, a ordeños incompletos y a su contaminación.

Para Cano:

Las mastitis subclínica por lo general no se realizan tratamientos farmacológicos, ya que realizando medidas de higiene y desinfección, buen ordeño y buen funcionamiento de la máquina de ordeño se corrigen estos problemas.

Generalmente, el tratamiento al secado es la forma más efectiva de curar las mastitis subclínica existentes, tratando todos los cuartos de las vacas con antibióticos de liberación lenta en el momento del secado (tratamiento de secado), este es un componente esencial del programa de control de mastitis, porque la terapia cura las infecciones existentes y, a su vez, previene el desarrollo de infecciones nuevas¹⁹.

Las ventajas de la terapia de secado son:

¹⁹ CANO Pedro. Nuevas alternativas en la clasificación clínica de mastitis y en su tratamiento. [consultado: 12 septiembre del 2011]. Disponible en línea: <www.fmvz.unam.mx/.../... p 1>

- La tasa de curación es más alta que durante la lactancia
- Pueden emplearse concentraciones mayores de antibióticos de acción prolongada.
- Se reduce la incidencia de nuevas infecciones durante el periodo de secado
- Se reduce la mastitis clínica al parto
- No se contamina con medicamentos la leche que podría ser vendida
- Se tratan todos los cuartos.²⁰

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta que para obtener leche de buena calidad y controlar los problemas de mastitis se requiere implementar una rutina de ordeño que cumpla con las siguientes reglas: ordeñar pezones limpios, desinfectados y secos, ya sea manual o mecánicamente; usar un equipo limpio y desinfectado; desinfectar la punta del pezón antes y después del ordeño; tratar la vaca en el período seco; se deben tener unas instalaciones adecuadas; ordeñadores capacitados; buenas prácticas de limpieza y de mantenimiento de los equipos, utensilios y elementos de ordeño.

²⁰ PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Op cit. p 127-137

3. METODOLOGÍA

Para este estudio se seleccionaron 15 fincas especializadas en la producción de leche ubicadas en Pupiales, Guachucal, Cumbal, Tuquerres y Pasto.

Se realizó 4 evaluaciones en cada una mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT) se obtuvo la cantidad de cuartos positivos a mastitis de las vacas evaluadas al momento del ordeño; esta evaluación se realizó con intervalos aproximados de un mes entre ellos, durante un periodo comprendido entre el 21 de noviembre de 2011 al 23 de marzo de 2012.

Para determinar el índice de mastitis se tuvo en cuenta los siguientes parámetros siguiendo la metodología descrita en el 2000 por Philpot y Nickerson²¹:

N = 0 (negativo) cuando no hay formación visible de gel

(+)= 1 (subclínica) cuando en el fondo de la paleta se forma una película o grumos que desaparece rápidamente

(++) = 2 (subclínica) con presencia de grumos reforzantes y muy positiva

(+++)= 3 (subclínica) hay formación de un gel que no desaparece al dejar de girar la paleta

(++++)= 4 (clínica) con presencia de cambios en el aspecto físico de la leche

Las fincas incluidas en el estudio fueron:

1. El Ensueño (Pupiales)
2. El Penal (Pupiales)
3. La Aguada (Pupiales)
4. San Carlos la Rabija (Guachucal)
5. San Carlos (Guachucal)
6. La Josefina (Tuquerres)
7. La Alsacia (Tuquerres)
8. El Paramo (vereda el Paramo - Pasto)

²¹ W. NELSON PHILPOT, STEPHEN C NICKERSON. Op cit. p 127-137

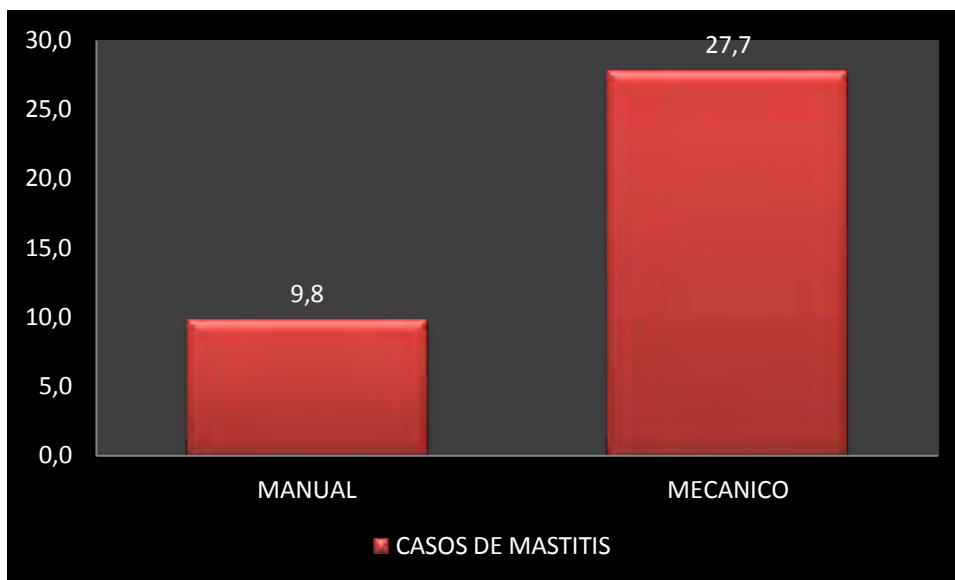
9. Sumatambo (Pasto)
10. San José (Pasto)
11. San Carlos (Tuquerres)
12. Santa Ana (Guachucal)
13. San Antonio (Guachucal)
14. Asociación Santa Margarita – Miguel Ángel Quena (Cumbal)
15. Asociación Santa Margarita – Arturo Pastas (Cumbal)

Los datos obtenidos que se presentan a continuación corresponden a cada una de las visitas realizadas en las fincas y la evaluación mediante la prueba de California Mastitis Test de las vacas que al momento se encontraban en ordeño.

Teniendo en cuenta que desde el punto de vista sanitario el tipo de ordeño (manual o mecánico) resulta importante en el estado de salud de las ubres y en la calidad de la leche que se produce, ya que la carga bacteriana varía significativamente entre cada método.

Para este estudio se trabajó con 15 fincas especializadas en la producción de leche, doce con ordeño mecánico y tres con ordeño manual.

Figura 2. Distribución de casos de mastitis de acuerdo al tipo de ordeño.



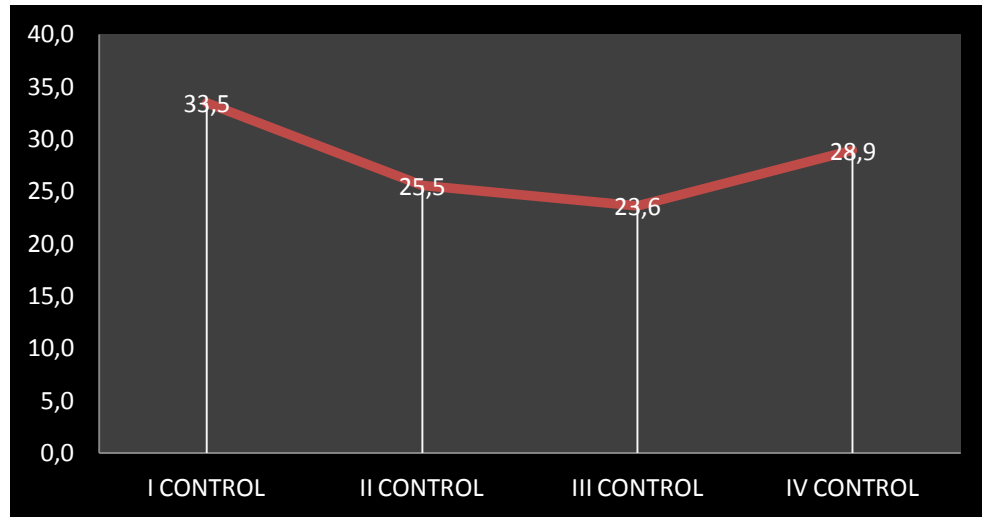
En la figura 2 se demuestra una gran diferencia de acuerdo al tipo de ordeño, siendo así que las fincas con ordeño manual presentan un 9,8% de casos positivos a algún grado de mastitis que las fincas con ordeño mecánico con un 27,7%; datos que concuerdan con lo encontrado por Ruiz y Ponce, en el estudio sobre la prevalencia de mastitis bovina subclínica y microorganismos asociados: comparación entre ordeño manual y mecánico, en Pernambuco, Brasil (2011), donde encontraron menor prevalencia de casos de mastitis en unidades con ordeño manual.

Esto comprobando que en nuestra región no se cuenta con las propiedades, condiciones, materiales y capacitación adecuada para garantizar un ordeño mecánico de calidad.

Además por medio de la prueba de CMT para la primera visita se evaluó un total de 933 vacas lo cual corresponde a total de 3732 cuartos, de los cuales el 33.5% fueron positivos a algún grado de mastitis. Para la segunda visita se muestrearon 1056 vacas en ordeño, correspondiente a 4224 cuartos de los cuales el 25.5% fueron positivos a algún grado de mastitis. En la tercera visita se evaluaron 1067 vacas en ordeño correspondiente a 4268 cuartos de los cuales el 23.6% fueron positivos a algún grado de mastitis. Y para la cuarta visita se evaluaron un total de

1040 vacas en ordeño correspondiente a 4160 cuartos de los cuales el 28.9% fueron positivos a algún grado de mastitis. Como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Distribución de casos de mastitis en cada control.



Se observó un 33.5% de casos de mastitis en el primer control los cuales disminuyeron un 8% y un 9,9% en el II y III control respectivamente. La implementación de medidas preventivas y correctivas en cada una de las rutinas de ordeño puede explicar este comportamiento. Ya que investigaciones como la realizada por Andrey Pinzón Trujillo, en el estudio denominado: Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha (Departamento de Boyacá); demostró que las medidas higiénicas como lavado de pezones previo al ordeño y desinfección de los mismos postordeño, acompañado de la terapia de vaca seca y la eliminación de animales con infecciones crónicas, ayudan a reducir la presencia de algún grado de mastitis.

Para la cuarta visita se observó un incremento de los casos positivos a mastitis, posiblemente por el aumento de las lluvias durante el mes de marzo. Lo anterior concuerda con el estudio realizado por Germán Rodríguez Martínez denominado "comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la sabana de Bogotá, Colombia", argumenta que cuando la precipitación pluvial es más fuerte la tasa de infección se incrementa.

De acuerdo al número de cuartos afectados para cada control según la prueba de CMT, encontramos la siguiente distribución (ver cuadro 2):

Cuadro 2. Distribución del número de cuartos sanos y afectados por algún grado de mastitis para cada control.

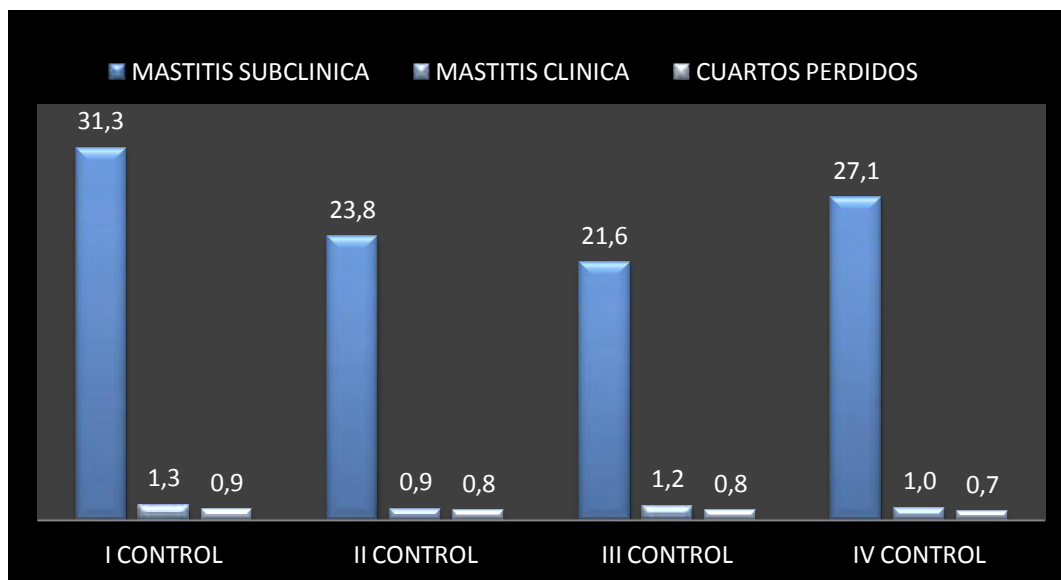
	I CONTROL		II CONTROL		III CONTROL		IV CONTROL	
	#	%	#	%	#	%	#	%
NORMAL	2483	66.5	3145	74.5	3261	76.4	2958	71.1
GRADO 1	465	12.5	477	11.3	425	10.0	464	11.2
GRADO 2	358	9.6	293	6.9	295	6.9	441	10.6
GRADO 3	345	9.2	236	5.6	203	4.8	224	5.4
GRADO 4	47	1.3	39	0.9	50	1.2	43	1.0
GRADO 5	34	0.9	34	0.8	34	0.8	30	0.7

De lo anterior determinamos la distribución de los diferentes tipos de mastitis encontradas para cada control, datos que se muestran en el cuadro 3 y figura 4.

Cuadro 3. Determinación de la cantidad de cuartos con mastitis subclínica y clínica según la Prueba de CMT y cuartos perdidos para cada control.

	I CONTROL	II CONTROL	III CONTROL	IV CONTROL
MASTITIS SUBCLÍNICA	31,3 %	23,8 %	21,6 %	27,1 %
MASTITIS CLÍNICA	1,3 %	0,9 %	1,2 %	1,0 %
CUARTOS PERDIDOS	0.9 %	0.8 %	0.8 %	0.7 %

Figura 4. Distribución de acuerdo al tipo de mastitis y cuartos perdidos.



Se demuestra que para el primer control el 66,5% de los cuartos fueron negativos o libres de mastitis, el 32,6% estaban afectados en algún grado de mastitis clínica o subclínica, de los cuales el 31,3% corresponde a casos de mastitis subclínica (desde grado 1 a 3), el 1,3% a mastitis clínica (grado 4) y el 0,9% a cuartos perdidos o no funcionales para la producción de leche.

Para el segundo control el 74,5% de los cuartos fueron negativos o libres de mastitis, el 24,7% estaban afectados en algún grado de mastitis clínica o subclínica, de los cuales el 23,8% corresponde a casos de mastitis subclínica, el 0,9% a mastitis clínica (grado 4) y el 0,8% a cuartos perdidos o no funcionales.

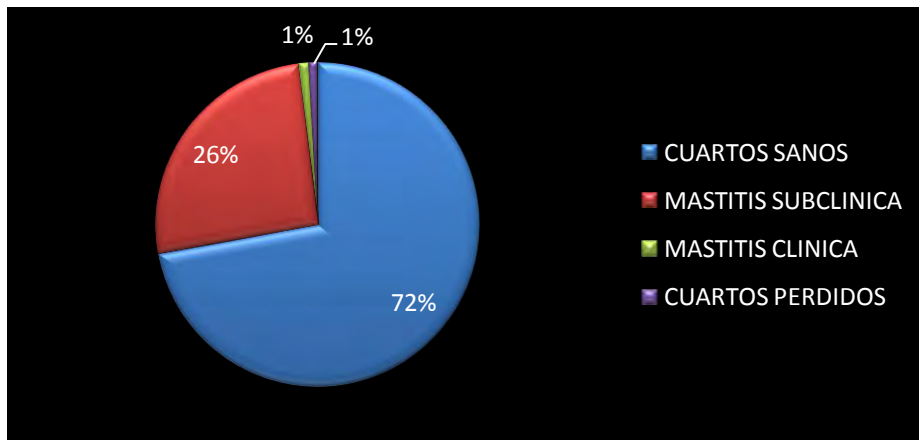
En el tercer control el 76,4% de los cuartos fueron negativos o libres de mastitis, el 22,8% estaban afectados en algún grado de mastitis clínica o subclínica, de los cuales el 21,6% corresponde a casos de mastitis subclínica, el 1,2% a mastitis clínica (grado 4) y el 0,8% a cuartos perdidos o no funcionales.

Y finalmente para el cuarto control el 71,1% de los cuartos fueron negativos o libres de mastitis, el 28,2% estaban afectados en algún grado de mastitis clínica o subclínica, de los cuales el 27,1% corresponde a casos de mastitis subclínica, el 1% a mastitis clínica (grado 4) y el 0,7% a cuartos perdidos o no funcionales.

Cuadro 4. Porcentaje de distribución de los hallazgos encontrados de acuerdo al estado de salud de los cuartos.

CUARTOS SANOS	72,12%
MASTITIS SUBCLÍNICA	25,97%
MASTITIS CLÍNICA	1,1%
CUARTOS PERDIDOS	0,8%

Figura 5. Distribución de acuerdo al estado de salud de los cuartos analizados.



En la figura 5 se ve la distribución del estado de salud de los cuartos. Lo encontrado fue: 72,12% de los cuartos del total del estudio fueron libres de mastitis, el 25,97% presentan algún grado de mastitis subclínica, el 1.1% corresponden a casos de mastitis clínica, y el 0,8 % a cuartos perdidos o no funcionales.

La distribución de casos positivos a mastitis para cada cuarto fue:

Cuadro 5. Distribución de cuartos positivos a algún grado de mastitis.

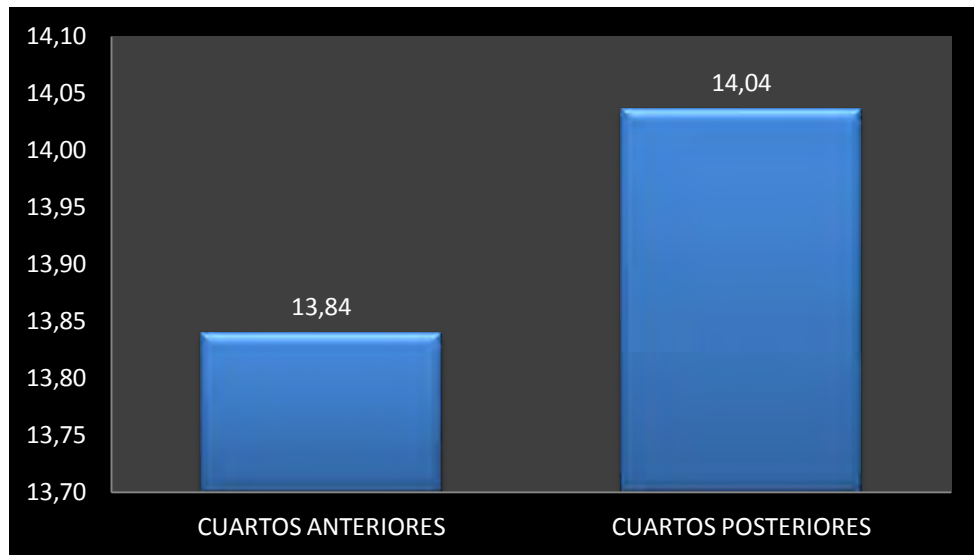
	AI		AD		PI		PD	
	#	%	#	%	#	%	#	%
I CONTROL	310	8.31	318	8.52	310	8.31	311	8.33
II CONTROL	266	6.30	268	6.34	275	6.51	270	6.39
III CONTROL	257	6.02	260	6.09	235	5.51	255	5.97
IV CONTROL	279	6.71	294	7.07	301	7.24	328	7.88

De lo cual tenemos que:

Cuadro 5. Distribución para cuartos anteriores y posteriores.

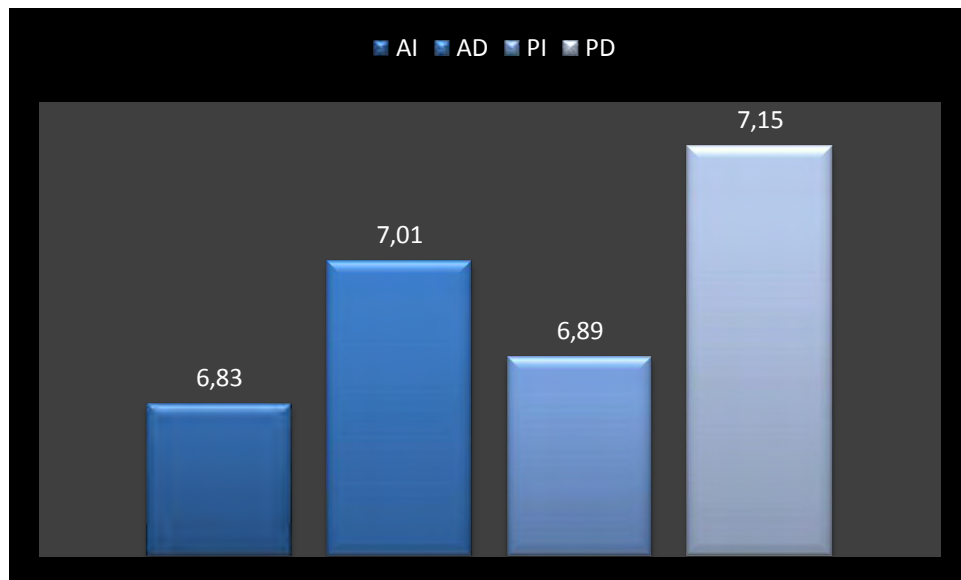
	I CONTROL		II CONTROL		III CONTROL		IV CONTROL		<u>TOTAL</u>	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
ANTERIORES	628	16.83	534	12.64	517	12.11	573	13.77	563	13.84
POSTERIORES	621	16.64	545	12.90	490	11.48	629	15.12	571.25	14.04

Figura 6. Porcentaje de distribución de algún tipo de mastitis en cuartos anteriores y posteriores.



En la figura 6 se ve que la distribución es muy similar, aunque los cuartos que tuvieron una mayor proporción de reacciones positivas al CMT se localizaron en los cuartos posteriores, con un porcentaje de un 14,04% positivo a algún grado de mastitis. A diferencia de los anteriores con un 13,84% de cuartos positivos a algún grado de mastitis.

Figura 7. Porcentaje de distribución de algún tipo de mastitis para cada cuarto.



Las reacciones a algún grado de mastitis presentaron una distribución muy similar en todos los cuartos. Siendo así que los cuartos del lado derecho presentaron un mayor porcentaje de positividad.

De los cuartos anteriores, el derecho es el que se ve afectado en mayor proporción con un 7,1% a diferencia del izquierdo con un 6,83%.

Los cuartos posteriores, el cuarto posterior derecho son los que presentan mayor positividad a algún grado de mastitis, con un 7,15% de positividad. Y el posterior izquierdo con un 6,89%.

Se puede determinar que los cuartos posteriores se ven afectados en mayor proporción. Esto se puede relacionar con lo encontrado por García quien argumenta que la presencia de la borlas de las colas es un factor influyente, la cual incide en la contaminación de los cuartos traseros.

Como parte complementaria a este estudio, en la finca en la finca Santa Ana a finales del mes de mayo se tomaron unas muestras de leche de 12 vacas con el

fin de realizar cultivos e identificación de los microorganismos involucrados en los casos de mastitis en esta finca.

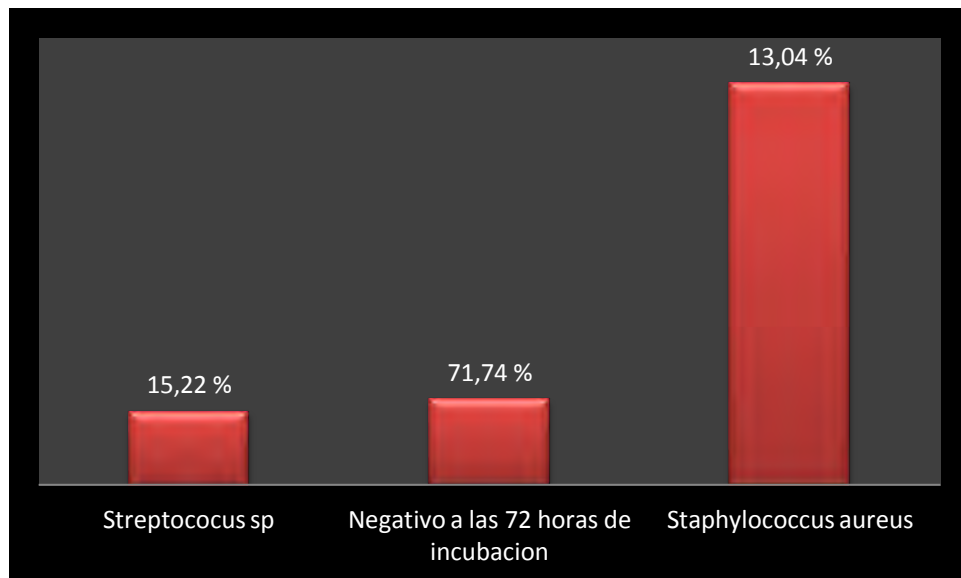
Se tomaron muestra de doce vacas, para un total de 46 cuartos. Dos cuartos no se contabilizan ya que habían dos vacas con un cuarto perdido.

Los resultados obtenidos fueron se muestran en el cuadro 7:

Cuadro 7. Distribución de los microorganismos aislados de 46 cuartos de 12 vacas de la finca Santa Ana

TIPO DE MICROORGANISMO	AISLAMIENTO (CUARTOS)	%
Negativo a las 72 horas de incubación	7	15,22
Staphylococcus aureus	33	71,74
Streptococcus sp	6	13,04

Figura 8. Distribución de los microorganismos aislados para los 46 cuartos evaluados.



En las muestras enviadas al laboratorio Animalia de Ipiales, se identificó que un 72,74% de los cuartos estaban infectados por *Staphylococcus aureus*. Y un 13,04% por *Streptococcus* sp. Datos que coinciden con los encontrados por Alfonso Calderón Rangel, en su estudio de Prevalencia de mastitis bovina en sistemas doble propósito en Montería (Colombia): etiología y susceptibilidad antibacteriana. 2011. Quien encontró que el mayor porcentaje de aislamiento fue para *Staphylococcus aureus*, con un 87,84% de positividad.

4. CONCLUSIONES

- En el desarrollo del semestre rural desde el mes de noviembre al mes de marzo se evaluaron un total 16384 cuartos, de los cuales 4537 (27.69 %) resultaron positivos a algún grado de mastitis, mediante la prueba de CMT.
- Se obtuvo una alta distribución de casos de mastitis destacándose al inicio del estudio y al final del mismo; esto pudo ser causado inicialmente por falta de implementación de ciertas medidas de prevención las cuales contribuyen a disminuir notablemente estos casos de mastitis, como se evidencio en el inicio del estudio.
- Por otro lado y teniendo en cuenta la época invernal se considera la posibilidad de la existencia de un patrón estacional para la ocurrencia de los casos de mastitis, debido a que algunos de los hatos se mantienen continuamente a la intemperie.
- Una inadecuada rutina de ordeño, las malas condiciones del equipo y en algunos casos el avanzado periodo de lactación de los animales lleva a que exista una alta prevalencia de casos de mastitis.
- Los casos positivos a mastitis alcanzaron un porcentaje de 27.69% en los hatos estudiados lo que se traduce en grandes pérdidas económicas por la cantidad de leche que se deja de producir, los costos de la asistencia del médico veterinario, gastos en medicamentos, y la no bonificación de la leche.
- Se encontró que un 27,08% de los hatos presentaron algún grado de mastitis subclínica y un 1,1%, fueron positivos a mastitis clínica.
- Antes de poder desarrollar o evaluar la efectividad de cualquier programa de “prácticas de ordeño y “prevención de mastitis” que posea una granja, el personal encargado del ordeño debe tener la conciencia de la importancia de este tipo de programas.
- Es claro establecer que si no se toma conciencia sobre la higiene será imposible controlar los casos de mastitis en los hatos lecheros.

- Los controles de mastitis deben hacerse periódicamente ya que es mejor prevenir. Dado que los tratamientos a los diferentes grados incrementan los costos de producción.
- El principal patógeno involucrado en los cuartos muestreados de las 12 vacas de la finca Santa Ana fue staphylococcus aureus.

5. RECOMENDACIONES

- Concientizar a los ganaderos de las grandes pérdidas económicas por la reducción en la producción de leche, largos tiempos de retiro de medicamentos, costos de medicamentos, costos de Médico veterinario, mano de obra que implica la no implementación de ciertas medidas de control las cuales pueden llevar a mejorar la calidad de la leche entregada.
- Capacitar al personal encargado de la importancia del cumplimiento de una adecuada rutina de ordeño.
- Ampliar el análisis teniendo en cuenta la época del parto y la producción, para determinar cuáles son las pérdidas en cada una de estas etapas.
- Realizar además una identificación de cuáles son los agentes etiológicos implicados en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA MOLINA Vanesa Lorena. RIVADENEIRA ESPINOSA Alexandra Patricia. En: tesis de grado: Aislamiento, identificación y antibiograma de patógenos presentes en leche con mastitis en ganaderías bovinas de la provincia de Pichincha. Sangolqui. Abril 2008. p 25
- CALDERÓN Alfonso, RODRÍGUEZ Virginia. Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el Altiplano Cundiboyacense (Colombia). En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2008.
- CASTILLO, Mayela; SUNIAGA, José; ROJAS, Gilfredo Y HERNÁNDEZ. Prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado Mérida. Disponible [consultado: 12 septiembre del 2011] en línea:<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27876/1/articulo6.pdf>. >
- SILVA HERNÁNDEZ Fabiola. Prevalencia e incidencia de mastitis bovina en el sistema de lechería familiar de Tejaro y Cotzio, Michoacan. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2007.
- HERNÁNDEZ RENDÓN, Víctor R.; SAUCEDO ALDERETE Germán A. Y M.C. RAMOS PARRA Miguel. Estudio comparativo del diagnóstico de mastitis mediante la prueba de california y el contador de células somáticas. [consultado: 28 agosto del 2011] Disponible en línea: <http://www.engormix.com/estudio_comparativo_diagnostico_mastitis_s_a...>
- PHILPOT W. Nelson, NICKERSON C. Stephen. Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia Surge, Inc. Estados Unidos. 2000.

- PÉREZ Soca Maylin; SUAREZ, Yolanda E. Comparación de la incidencia epizootiológica de la mastitis clínica en dos rebaños lecheros después del uso del agua para la antisepsia final del pezón. En: Revista Electrónica Veterinaria REDVET. Vol. VI, N° 03, marzo 2005. [citado el 5 de mayo 2012]. Disponible en Internet: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030305.html>>
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Germán. Comportamiento de la Mastitis Bovina y su Impacto Económico en algunos Hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. En: Revista de Medicina Veterinaria. Universidad de la Salle. 2006.
- Sector Lácteo en Colombia. Proexport Colombia. [consultado: 27 septiembre del 2012] Disponible en línea: <<http://www.portugalcolombia.com/wp-content/uploads/2012/08/Perfil-Lacteo-Colombia.pdf>. >