

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE MASTITIS CLÍNICA Y SUBCLÍNICA
A TRAVÉS DE LA PRUEBA CMT Y MICROBIOLOGÍA
INDIRECTA EN LA LECHE DEL LOTE DE OVEJAS DE
PELO DESTINADAS AL ORDEÑO DE LA FINCA
“CORDEORO” UBICADA EN SANTA ELENA BARILLAS,
GUATEMALA**

LISBETH PAOLA CUELLAR DÍAZ

Médica Veterinaria

GUATEMALA, ABRIL DE 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE MASTITIS CLÍNICA Y SUBCLÍNICA A
TRAVÉS DE LA PRUEBA CMT Y MICROBIOLOGÍA INDIRECTA EN
LA LECHE DEL LOTE DE OVEJAS DE PELO DESTINADAS AL
ORDEÑO DE LA FINCA “CORDEORO” UBICADA EN SANTA
ELENA BARILLAS, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

LISBETH PAOLA CUELLAR DÍAZ

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO: Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I: M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II: Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III: Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV: Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V: Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.V. LUIS ALFONSO MORALES RODRÍGUEZ

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE MASTITIS CLÍNICA Y SUBCLÍNICA A TRAVÉS DE LA PRUEBA CMT Y MICROBIOLOGÍA INDIRECTA EN LA LECHE DEL LOTE DE OVEJAS DE PELO DESTINADAS AL ORDEÑO DE LA FINCA “CORDEORO” UBICADA EN SANTA ELENA BARILLAS, GUATEMALA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Por brindarme la fortaleza y los medios para alcanzar esta meta.
- A MI ABUELA:** Aura Barrera por su amor maternal, su apoyo, y por ser parte esencial en mi vida.
- A MI ESPOSO:** William Hernández, por su amor, por ser un pilar importante en mi vida y por su apoyo incondicional siempre.
- A MIS HIJOS:** Paola y Gael por ser los pilares en mi vida.
- A MIS PADRES:** Maribel Díaz, Luis Cuellar, por darme la vida y enseñarme a luchar y no darme por vencida ante las situaciones que presente la vida.
- A MIS HERMANOS:** Estuardo Cuellar, Abel, Daniel, Douglas, Jared por representar alegría en mi vida
- A MI SUEGRA:** Jeaneteh Guerra por su apoyo y cariño.
- A MI FAMILIA:** Herber Díaz, Edwin Díaz, Verónica Vásquez, Guadalupe Díaz por su motivación
- A MIS AMIGOS:** En especial a Ing. Giovanni Contreras, la familia Castro López, Lic. Eduardo Rodas, Dr. Jorge Lutin por su apoyo en el camino de mi carrera.

A MIS COMPAÑEROS:

Por los momentos de alegría y estudio que compartimos.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la fortaleza, los medios, la paciencia y permitirme lograr tan esperada meta en mi vida.
- A GUATEMALA:** Por permitir realizarme en el ámbito pecuario.
- A UNIVERSIDAD DE
DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA Y A LA
FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA:** Por ser mi centro de enseñanza, estudio y permitirme desarrollar como profesional.
- A MIS ASESORES:** M.V Luis Morales, M.A. Jaime Méndez y M.A. Ludwig Figueroa por haber tenido la paciencia de asesorarme en mi trabajo de investigación.
- AL DEPARTAMENTO:** De Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- A:** Todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de mi tesis. En especial a Colindres por ser una de mis principales motivaciones.

ÍNDICE

| | | |
|-------------|---|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. | HIPÓTESIS | 3 |
| III. | OBJETIVOS | 4 |
| | 3.1 Objetivo General..... | 4 |
| | 3.2 Objetivo Específicos..... | 4 |
| IV. | REVISIÓN DE LITERATURA | 5 |
| | 4.1 Definición..... | 5 |
| | 4.2 Tipos de mastitis..... | 5 |
| | 4.3 Fuentes de infección..... | 6 |
| | 4.3.1 Patógenos contagiosos..... | 6 |
| | 4.3.2 Patógenos ambientales..... | 6 |
| | 4.3.3 Patógenos oportunistas..... | 7 |
| | 4.4 Métodos de diagnóstico para mastitis..... | 7 |
| | 4.4.1 Pruebas físicas..... | 7 |
| | 4.4.2 Pruebas químicas..... | 8 |
| | 4.5 Pruebas microbiológicas indirectas..... | 10 |
| | 4.5.1 Prueba de reductasa..... | 10 |
| | 4.5.2 Prueba de acidez..... | 11 |
| | 4.1.8 Tratamiento..... | 12 |
| V. | MATERIALES Y MÉTODOS | 12 |
| | 5.1 Materiales..... | 12 |
| | 5.1.1 Recursos humanos..... | 12 |
| | 5.1.2 Recursos biológicos..... | 12 |
| | 5.1.3 Recursos de campo..... | 12 |
| | 5.1.4 Recursos de laboratorio..... | 13 |
| | 5.1.5 Recursos físicos..... | 13 |
| | 5.2 Metodología..... | 13 |
| | 5.2.1 Diseño de estudio..... | 13 |
| | 5.2.2 Ubicación y área de estudio..... | 13 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 5.2.3 | Metodología de campo..... | 14 |
| 5.2.4 | Metodología de laboratorio..... | 15 |
| 5.2.4.1 | Metodología para prueba de reductasa..... | 15 |
| 5.2.4.2 | Metodología para prueba de acidez..... | 15 |
| 5.3 | Análisis de datos..... | 16 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 17 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 19 |
| VIII. | RECOMENDACIONES..... | 20 |
| IX. | RESUMEN..... | 21 |
| | SUMMARY..... | 22 |
| X. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |
| XI. | ANEXOS..... | 25 |

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1

Resultados obtenidos en segmento productivo de teta independiente en la prueba de campo CMT y de microbiología indirecta de reductasa y acidez.....26

I. INTRODUCCIÓN

La mastitis se define como una inflamación de la glándula mamaria, consecuente de una reacción defensiva del organismo ante los efectos patógenos de un agente invasor. Existen dos tipos de mastitis según el nivel de afección e intensidad de la infección, la mastitis clínica y subclínica.

La mastitis clínica es reconocida por la observación de anomalías en ubre y leche, mientras que la mastitis subclínica no muestra señal aparente de la afección, pero puede ser la mastitis que más pérdidas económicas provoca por no presentar sintomatología.

En la actualidad, la mastitis en ovinos causa pérdidas económicas considerables para los productores, debido a la falta de atención y desinformación que existe sobre esta enfermedad. En el caso de las mastitis subclínicas en ovejas, la detección de las inflamaciones intramamarias se lleva a cabo por medio de la presencia de células somáticas en la leche a través de la prueba de campo California Mastitis Test (CMT).

En cuanto a las pruebas de laboratorio de microbiología indirecta, tales como reductasa y acidez, son pruebas utilizadas debido a su estrecha relación con la presencia de células somáticas, ya que una alta presencia de células somáticas aumenta la aparición indeseable de enzimas que afectan la calidad de la leche.

Es de suma importancia mencionar que los estudios de mastitis en ovejas deben realizarse en el segundo tercio de lactación, debido a que en el primer tercio se encuentra un número elevado de células somáticas por inmunoglobulinas del calostro y en el tercero existe una disminución de la producción láctea por parte de la glándula mamaria. Por consiguiente, el volumen es menor y hay mayor concentración de células somáticas.

Por lo tanto es necesario realizar un estudio a nivel de campo y laboratorio que nos permita obtener resultados rápidos utilizando como indicador la presencia de células somáticas en la leche sometida a análisis, para determinar el estado de salud de la ubre y el estatus sanitario de la leche que produce.

La prueba CMT, es una prueba cualitativa que determina la salud de la glándula mamaria, mediante la presencia de células somáticas en la leche. La presencia de las mismas, es la herramienta más común que se utiliza para el diagnóstico temprano de la mastitis subclínica. Por ser una prueba subjetiva, requiere de cierto grado de habilidad y práctica para poder hacer una lectura correcta de la reacción, por lo que es necesario realizar a nivel de laboratorio las pruebas de microbiología indirecta reductasa y acidez. Las cuales son pruebas que determinan la calidad de la leche mediante los efectos indeseables de la presencia de células somáticas. Ambas pruebas son prácticas, económicas y brindan resultados rápidos, lo cual es favorable para el pequeño y mediano productor dedicado a la lechería ovina y sus subproductos para consumo humano, como el queso de oveja de pelo.

II. HIPÓTESIS

Existe la presencia de mastitis clínica y subclínica en un 35% del lote de ovejas de pelo de la Finca Cordeoro sometida a análisis.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Generales

- Contribuir al conocimiento de mastitis y la calidad de la leche de ovejas de pelo en Guatemala.

3.2 Objetivo Específicos

- Realizar una evaluación microbiológica indirecta a través de las pruebas de reductasa y acidez en la leche de oveja de pelo de la finca Cordeoro ubicada en Santa Elena Barillas.
- Realizar una evaluación de la leche obtenida del lote destinado al ordeño de la finca Cordeoro a través de la prueba de campo California Mastitis Test.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Definición

La mastitis se define como una inflamación de la glándula mamaria. La inflamación es en principio una reacción defensiva del organismo, el aflujo de leucocitos a la mama es el principal componente de la reacción inflamatoria, producida como consecuencia de la infección para combatir los efectos patógenos del agente invasor. El reclutamiento local y la actividad de las células somáticas son los mecanismos de defensa inmune más importantes contra la infección de la glándula mamaria. Los microorganismos y sus toxinas son los responsables casi exclusivos de las mastitis. Según Morales (1999) un concepto que resulta importante mencionar, es que la secreción láctea, correctamente recogida y procedente de la mama de un animal sano, es estéril y no contiene ningún tipo de microorganismos.

En lechería ovina, las mastitis afectan la producción y calidad de la leche. La incidencia de *Staphylococcus* spp. es la más frecuente. Para predecir la presencia de esta enfermedad, el conteo de células somáticas y la prueba CMT son herramientas muy útiles. No obstante, la detección temprana de mastitis, una buena rutina de ordeño, el uso del sellador y la terapia de secado son medidas de prevención necesarias. (Suarez, s.f.).

4.2 Tipos de mastitis

De acuerdo con el grado de intensidad de la infección, la mastitis se puede clasificar como clínica y subclínica. La mastitis clínica puede llegar a ser reconocida comúnmente por observación de los signos clínicos y por las anomalías en la ubre y la leche, entre ellos: disminución en la producción de leche, aumento en el número de leucocitos, composición y apariencia alterada de la leche (grumos),

fiebre, cuartos mamarios enrojecidos, inflamados y calientes, mientras que una mastitis subclínica no muestra señal obvia de la afección, pero de igual manera presenta disminución en la producción, conteo elevado de leucocitos y un aumento en el contenido de bacterias.(Corbellini, 2012)

La verdadera dimensión del problema de las mastitis ovinas procede de las infecciones subclínicas (Morales, 1999).

4.3 Fuentes de infección

Los agentes causantes de mastitis se han dividido clásicamente en microorganismos contagiosos o mamarios, ambientales y oportunistas. (Morales, 1999)

4.3.1 Patógenos contagiosos

Su hábitat principal es la glándula mamaria, de modo que el contagio se produce fundamentalmente durante el ordeño, entre mamas del mismo animal o entre distintos animales a través del ordeñador o la máquina de ordeño. Dentro de este grupo se incluyen principalmente *Staphylococcus aureus*, aunque su hábitat principal sea el epitelio del pezón, *Streptococcus agalactiae*, y en menor grado *Streptococcus dysgalactiae*, y *Mycoplasma* spp. (Morales, 1999).

4.3.2 Patógenos ambientales

La principal fuente de infección es extramamaria, cuando los animales entran en contacto con materiales contaminados (suelo, cama, agua, estiércol, alimento).

Los más importantes patógenos son los estreptococos tales como: *S. agalactiae*, *Streptococcus uberis*, enterococos y coliformes, pero también se

incluyen especies del género *Bacillus* y bacilos Gram negativos en general, como *Klebsiella* spp. Se aíslan en pequeño porcentaje en mastitis ovina, probablemente porque los rebaños suelen pastorear y las camas son mucho más secas que en el caso del ganado vacuno. (Morales, 1999)

4.3.3 Patógenos oportunistas

Staphylococcus spp. es el principal agente oportunista, esto debido a que su hábitat natural, lo constituye la piel de los animales y el hombre. También clásicamente se ha distinguido entre los patógenos principales o mayores y secundarios o menores, en función del grado de daño o lesión que provocan en la glándula mamaria. Así, los estafilococos coagulasa positivos, sobre todo *S.aureus*, los estreptococos, las enterobacterias, *Pasteurella* spp., *Pseudomonas* spp., *Actinomyces pyogenes* y *Mycoplasma* spp., son considerados patógenos mayores, mientras que los estafilococos coagulasa negativos, los micrococos, corinebacterias y levaduras han sido considerados patógenos menores. (Morales, 1999)

4.2 Métodos de diagnóstico para mastitis

4.2.1 Pruebas físicas

Examen de la ubre: la inflamación de la ubre está acompañada por cambios en el tejido glandular. Estos cambios dependen del tipo de microorganismo que causan inflamación y de la severidad y duración de la infección. Tales anomalías, a menudo pueden ser detectadas por un examen cuidadoso de la ubre. (Morales, 1999)

La ubre normal es suave y flexible después del ordeño, aunque sus cuartos son firmes en consistencia. En una infección severa y aguda, el cuarto afectado se presenta caliente, inflamado y duro, en contraste con los otros cuartos, en la

infección crónica un cuarto puede estar agrandado por fibrosis extensiva del tejido glandular y los otros cuartos pueden estar atrofiados. (Morales, 1999)

Prueba de fondo oscuro: anormalidades clínicas de la leche tales como escamas, grumos o acuosidad, se pueden detectar haciendo salir el primer chorro de leche en una taza de fondo negro, lo cual facilita observar estas anormalidades de la leche causada por la mastitis clínica. Esta prueba no detecta la forma subclínica de la mastitis por lo que hay que recurrir a pruebas más sensibles.(Morales, 1999).

4.2.2 Pruebas químicas

La prueba más utilizada para detectar los niveles elevados de células somáticas, es la prueba CMT. La prueba consiste en el agregado de un reactivo a la leche, alquilauril sulfonato de sodio, que provoca la liberación del ADN de los leucocitos presentes en la ubre, que en combinación con agentes proteicos de la leche, se convierte en una gelatina. (Castañeda, 2007).

Esta prueba se realiza después que la ubre ha sido preparada para el ordeño y se ha desechado dos o tres chorros de leche inicial de cada cuarto. Posteriormente se deja caer hacia el compartimiento apropiado en la paleta CMT dos a tres chorros de leche (Castañeda, 2007).

En el siguiente paso, se añade el reactivo de la prueba (en igual cantidad que la leche) directamente a la leche en cada compartimiento, movilizand o la paleta CMT; por consiguiente se observan las reacciones entre el reactivo y el material nuclear de las células somáticas cuando se hace rotar la paleta suavemente. Cuando hay un elevado número de células presente, se desarrolla una sustancia gelatinosa. Mientras mayor sea el número de células, mayor será la cantidad de gel que se forme. (Castañeda, 2007)

La prueba CMT, ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en ganado bovino y ovino lechero. El cultivo bacteriológico, a pesar de ser de mucha utilidad y sensibilidad, por su costo y tiempo no posibilita un uso masivo de campo en producciones ovinas, aunque cabe mencionar que permite realizar un tratamiento más específico. (Busetti. s.f.)

En el caso de las mastitis subclínicas en ovejas, la detección de las inflamaciones intramamarias, tienen como principal indicativo la presencia de células somáticas debido a la estrecha relación que existe entre los leucocitos. No obstante, no se ha logrado aunar un criterio en cuanto a un número base, para determinar el estatus infeccioso de la glándula mamaria o de la calidad de la leche que produce en los ovinos. (REDVET, 2008)

Debido a que la prueba de CMT es de mucha utilidad en el campo por ser práctica, rápida y económica, analizando su utilidad en los ovinos, demostró en ovejas una correlación del 80% entre CMT y bacteriología, con una sensibilidad y especificidad promedio del 69% y 76%, en conclusión, la prueba de CMT para la lechería ovina es una herramienta invaluable (Suarez, s.f).

4.2.2.1 Pasos a seguir para la realización de la prueba CMT

- Se desecha la leche del preordeño.
- Se ordeñan uno o dos chorros de leche de cada cuarto en cada una de las placas de la paleta.
- Se inclina la paleta de modo que se desecha la mayor parte de esta leche
- Se añade a la leche un volumen igual de reactivo.
- Se mezcla el reactivo y se examina la presencia de una reacción de gelificación.

Los resultados pueden ser interpretados en cinco clases: Desde el resultado negativo en el que la leche y el reactivo siguen siendo acuosos, hasta el recuento de células más elevado en el que la mezcla de la leche y el reactivo casi se gelifica. (Castañeda, 2007)

4.3 Pruebas microbiológicas indirectas

Son pruebas realizadas a nivel de laboratorio para determinar la calidad de la leche, la cual puede verse afectada por la presencia de células somáticas, bacterias u otro microorganismo, así mismo como factores ajenos a la leche. La determinación del contenido de células somáticas de la leche es el medio auxiliar de diagnóstico más importante para juzgar el estado de salud de la ubre de un rebaño y para corroborar la calidad de la leche. (REDVET, 2008).

4.3.1 Prueba de reductasa

Las pruebas colorimétricas de azul de metileno y resazurina, indican la variación del potencial de oxidoreducción en la leche por cambios en la tonalidad del

colorante en solución, dependiendo de la actividad reductora de los microorganismos y de las sustancias reductoras presentes en la leche.

El azul de metileno evalúa la cantidad aproximada de bacterias en la leche y, por tanto, la capacidad de conservación. El mecanismo del azul de metileno para valorar la calidad microbiológica está relacionado con la actividad reductora de las bacterias que en el proceso de respiración eliminan el oxígeno disuelto en la leche y el colorante se reduce hasta que se elimina totalmente (Zambrano, 2009).

4.3.2 Prueba de acidez

La acidez de la leche se debe a la transformación de la lactosa por acción microbiana en ácido láctico. Por acción bacteriana la lactosa sufre un proceso de fermentación formándose ácido láctico y otros componentes que aumentan la acidez titulable. De allí que esta determinación representa valiosa información sobre la calidad sanitaria del producto (Negri, 2005).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Métodos

5.1.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Personal de campo de la Finca Cordeoro.
- Asesores de tesis.
- Técnico de laboratorio del Departamento de Salud Pública.

5.1.2 Recursos biológicos

- 10 Ovejas de pelo raza Blackbelly y Pelibuey que se encuentren en lactación al momento de realizar el estudio.

5.1.3 Recursos de campo

- Lapicero.
- Marcador.
- Hielera.
- Agua y jabón.
- Cuaderno de apuntes.
- Paleta para prueba CMT.
- Reactivo CMT.
- Extractor de Leche.
- Guantes.
- Frascos estériles.

5.1.4 Recursos de laboratorio

- Pipetas calibradas.
- Pipeta con graduación de 1 ml.
- Tapón para tubos.
- Gradillas de metal.
- Reactivo tiocinato azul de metileno.
- Baño María.
- Fenolftaleína.
- Acidímetro de Kimble.
- Factor control de acidez.

5.1.5 Centros de referencia

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC.
- Departamento de Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC.
- Fuentes de Internet.

5.2 Metodología

5.2.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal.

5.2.2 Ubicación y área de estudio

La parte experimental del presente trabajo de investigación se realizó con ovejas de pelo destinadas a reproducción y ordeño, ubicadas en la finca Cordeoro,

Kilómetro 33 Carretera a Santa Elena Barillas, municipio de Villa Canales.

Villa Canales es uno de los 338 municipios de la república de Guatemala y pertenece al departamento de Guatemala. Tiene una extensión de alrededor de 35 kilómetros cuadrados.

El municipio de Villa Canales según el Diccionario Geográfico Nacional de Guatemala posee una latitud de 14.6328 y una longitud de -90.5199 y limita al norte con la ciudad de Guatemala, al este con Santa Catarina Pínula, Fraijanes, Guatemala y Barberena, Santa Rosa, al sur con San Vicente Pacaya, al oeste con Guatemala, San Miguel Petapa y Amatitlán Su clima es templado.

5.2.3 Metodología de campo

Se trabajó en una explotación de ovejas de pelo destinadas a reproducción y ordeño de la finca Cordeoro, se identificó el grupo que se encontraba en período de lactación y se separó del rebaño general, identificándolos con el arete correspondiente.

Posteriormente, a las ovejas de pelo ya anteriormente identificadas por número de arete, se procedió a analizar y observar anomalías morfológicas en la glándula mamaria, luego del examen de la ubre, se realizó el descarte de los tres primeros chorros de leche de cada segmento producido de la ubre para realizar la prueba de CMT, determinando en cada oveja la presencia de coágulos o trazas y analizando el tipo de mastitis que presentaban.

A cada una de las ovejas de pelo, en periodo de lactación, se procedió a ordeñar 20 cc de leche. Posteriormente, las muestras fueron trasladadas en hielera al Laboratorio de la Unidad de Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para realizar la prueba de reductasa y acidez en leche.

5.2.4 Metodología de laboratorio

5.2.4.1 Metodología para prueba de reductasa

- Se utilizaron 10 muestras de leche de teta independiente con menor grado de mastitis subclínica para obtener resultados a nivel de laboratorio.
- Se identificaron los tubos de manera legible y se agitaron rigurosamente.
- Se colocaron 10 ml de la muestra de leche para examen.
- Se agregaron 1ml de solución de tiocianato de azul de metileno en cada tubo.
- Se colocaron los tubos en el Baño de María.
- Se anotó la hora en que inició la incubación a 37 grados centígrados, la cual fue a las 11 am, haciendo una evaluación cada 30 minutos.

5.2.4.2 Metodología para prueba de acidez

- Se utilizaron 10 muestras de leche de teta independiente con menor grado de mastitis para obtener resultados a nivel de laboratorio.
- Se muestrearon 9 ml de leche, posteriormente se agregaron de 4 a 5 gotas de fenolftaleína.
- Se realizaron movimientos circulares en forma constante a la muestra.
- Se aplicó gota a gota hidróxido de sodio y se movilizó constantemente la muestra, hasta observar el cambio de color.
- Se estimó la acidez en base al factor control a través de una coloración rosa.
- Se determinó la cantidad de hidróxido de sodio utilizado para determinar el grado de acidez de la leche sometida a la prueba.

5.3 Análisis de datos

Los datos fueron analizados a través de estadística descriptiva como proporciones y se resumió la información en cuadros.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se utilizó un total de 10 ovejas de pelo, de cada una de ellas se utilizaron los dos segmentos productivos de la glándula mamaria, en forma independiente. Las ovejas se encontraban en el segundo mes del período de lactación, para evitar la interferencia de recuento de células somáticas por presencia de calostro o disminución de volumen lácteo. Cada una se identificó por número de arete y raza.

El momento de lactación tiene influencia directa sobre la cantidad de leche producida. La lactación comienza en el parto y la producción aumenta en forma considerable en las primeras semanas. El pico de producción se produce entre la tercera y quinta semana, para después descender, dependiendo de la raza y del potencial productivo individual. (Buseti, s.f.)

En base a los resultados obtenidos en la prueba de CMT, se utilizó el segmento productivo de la teta con menor grado de mastitis para someter a análisis de laboratorio de las pruebas de reductasa y acidez.

Los resultados del estudio fueron los siguientes: el 60% de los animales resultó positivo a mastitis subclínica y 40% positivo a mastitis clínica según la prueba de campo CMT.(Ver Cuadro 1)

De la misma manera, se obtuvo que el 60% de las muestras de leche de las ovejas de pelo de la Finca Cordeoro, en la prueba de reductasa, utilizó un tiempo mayor de 4 horas para la reducción del colorante, y el rango de acidez titulable fue de 20 a 23%.

Debido a que algunas ovejas presentaban mastitis clínica, atrofia de la glándula mamaria y caseificación, no se recolectaron muestras en el 40% del total de ovejas.

Según la prueba de CMT, la leche sometida a análisis reflejó un resultado positivo a mastitis subclínica, debido a la presencia de células somáticas. La presencia de células somáticas, también produce una disminución de la concentración de grasa, caseínas y sólidos totales, con un aumento del nitrógeno total, no proteico y proteínas del suero. En los minerales, aumenta el cloro y disminuye el potasio, fósforo, ácido cítrico y magnesio, dando como resultado aspectos indeseables en la calidad de la leche y desarrollando un incremento de pH. Los cambios en la leche, provoca la disminución y crecimiento de algunos microorganismos que no son capaces de adaptarse.(Busetti, s.f.)

La leche sometida a análisis de laboratorio, en la prueba de reductasa, presentó un rango mayor a 4 horas de reducción del colorante tiocianato azul de metileno por la poca presencia de bacterias capaces de reducir el colorante. Mientras que la prueba de acidez titulable refleja un rango de 20 a 23% debido a que la presencia de bacterias fermentadoras de lactosa en la leche mastítica es reducida, por lo tanto la producción de ácido láctico es menor. Según Negri (2005) la acidez puede llegar a ser baja en leches mastíticas y disminuye conforme avanza el periodo de lactación.

VII. CONCLUSIONES

- Se concluye que el 60% de ovejas de pelo fueron positivas a mastitis subclínica, mientras que el 40% restante, fue positiva a mastitis clínica.
- Se determinó que el 60% de las ovejas de pelo que fueron sometidas a la prueba de reductasa dieron como resultado un rango mayor de 4 horas en el tiempo de reducción del tiocianato de azul de metileno y un rango de acidez titulable de 20 a 23% y el 40% de los animales restantes objeto de este estudio, las muestras obtenidas no pudieron procesarse en laboratorio, debido al grado de gelificación que presentaban las muestras al momento de su obtención directamente de la ubre.
- El 100% de los animales muestreados tiene algún tipo de mastitis.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el descarte de las ovejas de pelo con resultados positivos a mastitis clínica, separando a las crías para evitar que ingieran toxinas bacterianas, contenidas en la leche proveniente de ubres con mastitis.
- Implementar un plan de buenas prácticas de ordeño en ovejas de pelo destinadas a la producción de leche, de la finca Cordeoro, para prevenir el apareamiento y transmisión de mastitis clínica y subclínica del rebaño.
- Implementar la realización de pruebas de campo, como la de CMT, en forma periódica con el objeto de tener el control en cuanto a la salud de la glándula mamaria de la oveja de pelo destinada al ordeño.

IX. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca Cordeoro ubicada en el kilómetro 33 Santa Elena Barillas, con la finalidad de determinar la presencia de mastitis clínica y subclínica en ovejas de pelo de la finca.

Se utilizaron pruebas prácticas y que brindan rápido resultado para determinar la presencia de células somáticas en la leche producida por las ovejas de pelo en segundo período de lactación de la finca, con el fin de diagnosticar mastitis.

Los principales criterios que justifican el estudio es la presencia de células somáticas para determinar la salud de la glándula mamaria del animal a examinar y la calidad de la leche que produce, debido a que un alto número de células somáticas influye en el pH de la leche provocando un resultado activo en pruebas de laboratorio tales como reductasa y acidez y de igual manera en la prueba de campo CMT.

Se utilizaron 10 ovejas de pelo en segundo período de lactación para evitar la influencia de células de defensa y volumen de leche de la finca Cordeoro, utilizando segmento producido de teta independiente.

Los resultados fueron concordantes entre el estudio de campo a través de la prueba de CMT y de laboratorio de reductasa y acidez debido a que el 60% de ovejas de pelo de la finca resultaron positivas a mastitis subclínica y 40% a mastitis clínica. Revelando que, la presencia de células somáticas afectó los resultados. Se observó en la prueba de CMT una gelificación. Mientras que en las pruebas de laboratorio, los resultados se observaron cercanos al rango normal, debido al cambio de pH y al aumento de enzimas indeseables que provocan la muerte de bacterias fermentadores de lactosa y bacterias capaces de reducir el colorante tiocianato azul de metileno.

SUMMARY

The current investigation was made at the Cordero Ranch, located at the kilometer 33 in Santa-Elena Barillas; it was to determine the presence of clinic and sub-clinic mastitis, on the sheep located on the ranch. 10 sheep were used using each of two productive segments of the mammary gland.

The tests were made are practical and deliver fast results, to determine the presence of somatic cells in the milk of the sheeps, on the ranch second period, of lactation to diagnose mastitis.

The principal characteristics that justified the study was the presence of somatic cells to determine the animals mammary glands, to examine the milks quality that was produced and that is because of high cell numbers that influenced the PH of the milk, producing the results as active tests in the lab. Like, reductasa, and produce heart-burn and also the ones on the field test.

Ten sheep were used in the second period of lactation to avoid the cells influence and the volume of the milk in the ranch utilizing the independent Teta-segment. The results were coordinated between the field test and between the CMT test, due to 60% of the sheep gave positive results of sub-clinic mastitis and 40% of clinic mastitis, revealing the presence of the effects of somatic cells.

The results were a higher number in the same milk reflecting the CMT test as a gelification and the lab test results were close to normal, due to the change of PH that produced a higher affect of undesirable enzymes provoking the death of bacterias and bacterias able to reduce the colorant tiocianato of metileno blue.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Busetti, M. (s.f.). *La Calidad En La Leche De Oveja*. Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_leche/25-calidad.pdf
2. Castañeda, V. REDVET(2007) *Métodos de detección de la mastitis bovina*. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>
3. Corbellini, C.N. (2012). *La Mastitis Bovina y su Impacto en la Calidad de la Leche*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de <http://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>
4. *Introduccion al Control de Calidad de la Leche Cruda*. (2003). Maracaibo. Universidad de Zulia Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyopara pruebasdeplataforma_1693.pdf
5. Morales, J. A. (1999, enero). *Control de Mastitis y Producción de Leche*. Recuperado de <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/3894/12-1999-08.pdf?sequence=1>
6. Negri, L. (2005). *pH y Acidez en Leche*. Manual de Referencias Técnicas para logro de leche de calidad. Recuperado de <http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>
7. Orellana, C. (2011). *Control de Calidad del Reactivo Californiano de Producción Nacional*. Recuperado de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/ORELLANA%20ALEX-20101028-180344.pdf

8. REDVET(2008) *Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche.* Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090908/090904.pdf>
9. Suarez, M. (s.f.) *Mastitis en Ovejas Lecheras.* Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/on_ovina/produccion_ovina_leche/23-mastitis.pdf
10. Zambrano, J. J. (2009). *Valoración de la Calidad Higienica de la Leche Cruda.* Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v6n2/v6n2a08>

XI. ANEXOS

CUADRO 1 RESULTADOS OBTENIDOS EN SEGMENTO PRODUCTIVO DE TETA INDEPENDIENTE EN LA PRUEBA DE CAMPO CMT Y DE MICROBIOLOGÍA INDIRECTA DE REDUCTASA Y ACIDEZ

| No. | ARETE | CMT | | REDUCTASA | ACIDEZ |
|-----|-------|------------|------------|-----------|--------|
| | | Segmento 1 | Segmento 2 | | |
| 1. | 8 | I | I | >4 HORAS | 21 |
| 2. | 55 | I | TRAZAS | >4 HORAS | 22 |
| 3. | 48 | I | I | >4 HORAS | 20 |
| 4. | 16 | I | TRAZAS | >4 HORAS | 21 |
| 5. | 61 | I | TRAZAS | >4 HORAS | 22 |
| 6. | 25 | III | CLINICA | >6 HORAS | 23 |
| 7. | 4 | CLINICA | CLINICA | - | - |
| 8. | 9 | CLINICA | CLINICA | - | - |
| 9. | 6 | CLINICA | CLINICA | - | - |
| 10. | 15 | CLINICA | CLINICA | - | - |

Fuente: elaboración propia

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACION DE MASTITIS CLÍNICA Y SUBCLÍNICA A TRAVÉS
DE LA PRUEBA CMT Y MICROBIOLOGÍA INDIRECTA EN LA LECHE
DEL LOTE DE OVEJAS DE PELO DESTINADAS AL ORDEÑO DE LA
FINCA “CORDEORO” UBICADA EN SANTA ELENA BARILLAS,
GUATEMALA**

f. _____
LISBETH PAOLA CUELLAR DIAZ

f. _____
M.V. Luis Alfonso Morales Rodríguez
ASESOR PRINCIPAL

f. _____
M .A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. _____
M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO