

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



**DETERMINACIÓN DE LAS BACTERIAS CAUSANTES DE
MASTITIS SUBCLINICA Y SU SENSIBILIDAD A LOS
ANTIBIÓTICOS EN VACAS LECHERAS DE LA FINCA SAN
JULIAN, PATULUL, SUCHITEPEQUEZ**

LUZ DE MARÍA RODAS ALVARADO

Médica Veterinaria

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

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



**DETERMINACIÓN DE LAS BACTERIAS CAUSANTES DE MASTITIS
SUBCLINICA Y SU SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS EN
VACAS LECHERAS DE LA FINCA SAN JULIAN, PATULUL,
SUCHITEPEQUEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

LUZ DE MARÍA RODAS ALVARADO

Al Conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

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

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

M.V.MSc. FREDY ROLANDO GONZÁLES GUERRERO
M.V. BLANCA JOSEFINA ZELAYA DE ROMILLO
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 LAS BACTERIAS CAUSANTES DE MASTITIS SUBCLINICA Y SU SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS EN VACAS LECHERAS DE LA FINCA SAN JULIAN, PATULUL, SUCHITEPEQUEZ

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

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A Dios:** Por darme la oportunidad de cumplir mi sueño, por darme fuerzas y siempre estar a mi lado.
- A Mis Padres:** Con todo mi amor, por darme la oportunidad de tener una carrera, por creer en mí y siempre apoyarme.
- A mi abuelo Mario Roberto (QEPD):** Por ser un gran ejemplo para mí y sobre todo por enseñarme a que todo esfuerzo tiene su recompensa.
- A mi hermano:** Por todo su apoyo, por escucharme y darme fuerzas cuando las necesite.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por darme vida y tenerme aquí cumpliendo uno de mis mayores sueños. Por todos esos buenos y malos momentos los cuales me ayudaron a ser una mejor persona, y por demostrarme que siempre está a mi lado.

A Mis Padres: Por todo su amor y hacer todo lo posible para que yo pudiera lograr mi sueño, por motivarme y brindarme apoyo siempre que lo necesite.

A mi hermano: Por siempre cuidarme, apoyarme y enseñarme a luchar con todo por cumplir un deseo.

A mis abuelitas: Por su amor incondicional, por enseñarme y haber heredado su fuerza y entrega.

A Leslie López: Por ser mi compañía en las noches de desvelo y por siempre darme ánimos para seguir adelante.

A mis amigos: Mónica, Dabel, Alenka, Maritza, Rodrigo y David. Por su valiosa amistad desde el inicio de la carrera, por todos esos buenos momentos que hemos pasado y por todo el apoyo que me brindaron las veces que lo necesite.

Andrea, Nicole, Rosio, José Roberto, Rudy y Checha por hacer que estos últimos años fueran llenos de risas y alegrías. Por darle un toque especial a esta aventura.

A Melissa, Judith, Jenifer y Melissa, por su amistad todos estos años. Gracias por estar conmigo todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes.

A Miguel y Ramón: Gracias por enseñarme tanto, por todo el apoyo que me han brindado durante mi carrera y ayudarme a crecer como profesional.

A mis primos: Que me han enseñado el valor de la familia, gracias por ser mis amigos, cómplices y hermanos.

A mis tíos: Por mostrar su interés y apoyo en todo momento.

A mis asesores: Por su apoyo, paciencia y enseñanzas. Gracias, porque fueron parte importante para llegar a este momento.

Al personal de microbiología: En especial a Martin, por ser mi mano derecha y brindarme su ayuda al realizar mi tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
3.1 General	4
3.2 Específicos.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1 Mastitis.....	5
4.1.1 Definición.....	5
4.1.2 Formas de presentación	5
4.2 Mastitis subclínica	5
4.3 Factores predisponentes de mastitis	6
4.3.1 Microorganismos	6
4.3.2 El hombre	10
4.3.3 La máquina de ordeño.....	11
4.3.4 Manejo.....	11
4.4 Patogenia	12
4.5 Diagnóstico	12
4.5.1 Prueba de california para mastitis (CMT)	13
4.5.2 Prueba de wisconsin para mastitis (WMT)	14
4.5.3 Cuenta microscópica de células somáticas	14
4.6 Análisis microbiológico.....	15
4.6.1 Pruebas bacteriológicas	15
4.6.2 Sensibilidad y resistencia antibiótica	16
4.7 Terapia antimicrobiana	17
4.7.1 Antibiótico	18
4.8 Prevención.....	19
4.9 Importancia económica.....	21

V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
5.1 Descripción del área	23
5.1.1 Características del área de estudio	23
5.1.2 Localización de la finca.....	23
5.1.3 Extensión	23
5.2 Materiales	24
5.2.1 Recursos humanos.....	24
5.2.2 Recurso biológico	24
5.2.3 Recursos de campo.....	24
5.2.4 Recursos de laboratorio.....	25
5.2.5 Recursos de oficina	26
5.2.6 Centros de referencia	26
5.3 Metodología	26
5.3.1 Método de campo	26
5.3.2 Método de laboratorio.....	27
5.4 Método estadístico.....	29
5.4.1 Variables analizadas.....	29
5.4.2 Diseño de estudio	29
5.4.3 Análisis estadístico	29
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
VII. CONCLUSIONES.....	45
VIII. RECOMENDACIONES.....	46
IX. RESUMEN.....	47
SUMMARY.....	48
X. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	49
XI. ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1	Formación de gel en una prueba de CMT.....	13
Cuadro No.2	Relación entre el resultado de CMT y conteo aproximado de células somáticas	14
Cuadro No.3	Clasificación de antimicrobianos de acuerdo a su potencial de distribución en la glándula mamaria.....	19
Cuadro No.4	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, marzo 2,012.....	31
Cuadro No.5	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, abril 2,012.....	32
Cuadro No.6	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, mayo 2,012.....	33
Cuadro No.7	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, junio 2,012.....	34
Cuadro No.8	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, julio 2,012.....	35
Cuadro No.9	Microorganismos aislados según tipo de mastitis, agosto 2,012.....	36
Cuadro No.10	Resultados antibiograma del mes de marzo 2,012.....	38
Cuadro No.11	Resultados antibiograma del mes de abril 2,012.....	38
Cuadro No.12	Resultados antibiograma del mes de mayo 2,012.	39
Cuadro No.13	Resultados antibiograma del mes de junio 2,012.....	39

Cuadro No.14 Resultados antibiograma del mes de julio 2,012.....	39
Cuadro No.15 Resultados antibiograma del mes de agosto 2,012.....	40
Cuadro No.16 Ficha de control Prueba CMT.....	56
Cuadro No. 17 Control de toma de muestra, marzo de 2,012	58
Cuadro No.18 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica, marzo de 2,012.....	59
Cuadro No.19 Control de toma de muestra, abril de 2,012.....	61
Cuadro No.20 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica, abril de 2,012.....	62
Cuadro No.21 Control de toma de muestra, mayo de 2,012.....	64
Cuadro No.22 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica, mayo 2,012.....	65
Cuadro No.23 Control de toma de muestra, junio de 2,012.....	67
Cuadro No.24 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica, junio de 2,012.....	68
Cuadro No. 25 Control de toma de muestra, julio de 2,012.....	70
Cuadro No.26 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica, julio de 2,012.....	71

Cuadro No.27 Control de toma de muestra, agosto de 2,012.....73

Cuadro No.28 Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica,
agosto de 2,012.....74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.1 Resultado positivos y negativos obtenidos durante la realización de la prueba CMT, en el hato lechero en producción de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez, marzo 2,012	30
Figura No.2 Resultados de Grados de Mastitis encontrados, según la prueba de CMT.....	31
Figura No.3 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de marzo 2,012.....	32
Figura No.4 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de abril 2,012.....	33
Figura No. 5 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de mayo 2,012.....	34
Figura No.6 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de junio 2,012.....	35
Figura No.7 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de julio 2,012.....	36
Figura No. 8 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de agosto 2,012.....	37

I. INTRODUCCIÓN

La mastitis es una enfermedad compleja que puede definirse como la inflamación de la glándula mamaria, causada comúnmente por infecciones intramamarias. Está caracterizada por cambios físicos, químicos y usualmente bacteriológicos en la leche, además de cambios patológicos en la ubre.

Debido a que la mastitis puede ser causada por lesiones, estrés o bacterias que invaden la glándula mamaria, ésta es considerada una enfermedad altamente prevalente en el ganado lechero; además de ser común, es costosa, ya que causa varias pérdidas como la disminución en la producción de leche y descarte de la misma, consultas médicas, tratamientos, pruebas de laboratorio así mismo multas impuestas por alto conteo de células somáticas y bacterianas. Además, los agentes infecciosos causantes de la mastitis pueden llegar a ser perjudiciales para la salud humana.

Dentro de las formas de presentación de mastitis, la subclínica es la más importante, ya que produce baja en la producción de leche; se puede diseminar dentro del hato rápidamente y no es posible detectarla clínicamente, ya que se requiere de pruebas químicas de campo y de laboratorio para determinar la existencia de la enfermedad.

La finca San Julián trabaja bajo el sistema de ordeño mecánico, por lo que si no hay buenas prácticas de manejo, la infección puede diseminarse a animales sanos susceptibles durante el proceso de ordeño. En toda explotación lechera es de vital importancia realizar pruebas periódicas y tomar muestras de leche para el análisis de laboratorio y así determinar qué tipo de bacterias están afectando, recomendando con esto el tratamiento óptimo y así evitar la resistencia bacteriana a los antibióticos.

En este estudio se pretende aislar las bacterias causantes de mastitis subclínica en el hato de la finca San Julián, por medio de cultivos bacteriológicos para que de esta forma se pueda establecer una mejor prevención y reorientar el tratamiento adecuado por medio de la determinación de la sensibilidad antibiótica de las bacterias aisladas.

II. HIPÓTESIS

Por lo menos el 50% de las mastitis subclínicas en las vacas lecheras de la finca San Julián, Patulúl, Suchitepequéz, son causadas por *Staphylococcus B-hemolítico*.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Generar información sobre la situación actual de mastitis en las vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

3.2 ESPECÍFICOS

Determinar los tipos de mastitis subclínica presentes en las vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Aislar por medio de cultivos las bacterias más frecuentes en los casos de mastitis subclínica en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Determinar la sensibilidad antibiótica de las bacterias aisladas en los derfcasos de mastitis subclínica en las vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

IV.REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Mastitis

4.1.1 Definición

Mastitis se refiere a la inflamación de glándula mamaria y sus tejidos secretores, que reducen la producción del volumen de leche, alterando su composición, incluso su sabor, además de elevar su carga bacteriana normal. Es ocasionada por factores físicos, químicos, mecánicos o infecciosos. La causa de la inflamación se debe a la multiplicación de los microorganismos y a que los productos del metabolismo de éstos, lesionan el tejido glandular (9,5).

4.1.2 Formas de presentación

Usualmente se hace referencia a la mastitis conforme a las cuatro clases siguientes:

- Mastitis clínica: una infección de la ubre que puede ser observada.
- Mastitis subclínica: es aquella en la que existe inflamación en ausencia de síntomas clínicos evidentes.
- Mastitis aguda: de comienzo repentino y manifiesta signos graves.
- Mastitis crónica: persiste durante mucho tiempo, pero no es grave (19).

4.2 Mastitis subclínica

Se habla de mastitis subclínica cuando no hay cambios clínicamente detectables en la ubre, pero que al recurrir a métodos indirectos de campo o de laboratorio; éstos salen positivos (6, 22). Muchas veces no se llega a apreciar la

importancia económica de la mastitis subclínica porque la leche mantiene su apariencia normal. Esta clase de enfermedad es importante por las siguientes razones (6, 22):

- Es de 15 a 40 veces más frecuente que su manifestación clínica.
- Usualmente precede a la clínica.
- Es difícil de detectar.
- Reduce la producción de leche.
- Afecta la calidad de la leche.

Esta forma subclínica es también muy importante porque constituye una reserva de microorganismos que transmiten la infección a otros animales en el hato (22).

4.3 Factores predisponentes de mastitis

4.3.1 Microorganismos

Desde el punto de vista epidemiológico, los patógenos causantes de la mastitis se han clasificado en los siguientes tres grupos, de acuerdo a su origen y forma de transmisión en un hato:

Las que causan mastitis contagiosa, fundamentalmente

Streptococcus agalactiae: Éste es transmitido fácilmente de vaca a vaca durante el ordeño. La mastitis que produce generalmente es subclínica con exacerbaciones agudas. Por esta razón, las pérdidas más importantes radican en la producción. En infecciones crónicas, los organismos no producen abscesos ni fibrosis manifiestos, sino que disminuyen de modo permanente la productividad en

las glándulas infectadas y elevaciones importantes en el recuento de células somáticas (5,19).

La principal fuente de infección se halla en la ubre, aunque a veces puede colonizar el conducto del pezón y también la piel del mismo, especialmente si estas superficies están agrietadas. Este agente puede ser aislado de la cama de los pisos, el equipo de ordeño, manos de los ordeñadores y otros objetos, y su presencia en estos lugares, es consecuencia de contacto reciente con leche contaminada con este germen (5,19). Hay terneras que acostumbran a mamar unas a otras, se da entonces la contaminación con *S. agalactiae*,

Muchas veces hay terneras que son alimentadas con leche contaminada con *S. agalactiae*, cuando estas tienen el hábito de mamar unas a otras pueden resultar infectadas, y al llegar al primer parto, la bacteria puede reactivarse y causar la enfermedad (27).

Streptococcus dysgalactiae: Resiste perfectamente en el ambiente. Se encuentra habitualmente en la piel de pezón, particularmente cuando la integridad de la superficie está puesta en peligro por grietas, cortes o por daño causado por la ordeñadora. También se halla presente en las tónsilas, por esta razón, la lamedura puede transmitir la infección a los pezones (5).

Los estreptococos forman colonias muy pequeñas de bordes regulares, convexas, transparentes u opacas, con un diámetro de 0.5 a 2mm. Son móviles y no esporulados, grampositivas, algunas especies pueden presentar cápsula y muchas especies son hemolíticas. Están agrupados en pares o cadenas (21,25).

Staphylococcus aureus: son el segundo grupo de gérmenes más frecuentes causantes de mastitis. Un mal estado de piel y punta de pezón favorecen la

colonización durante el ordeño. Genera una inflamación que puede hacerse crónica con alto conteo de células somáticas (6).

Esta bacteria tiene la característica de reemplazar el tejido normal de la ubre progresivamente por tejido fibroso, lo cual hace que la producción de leche sea cada vez menor. Las infecciones de larga duración (desde varios meses hasta años) suelen ser subclínicas con apariciones periódicas de casos clínicos (6, 27). Las inflamaciones intramamarias son muy difíciles de curar con antibióticos, ya que tienen la capacidad de penetrar los tejidos profundos y encapsularse en ellos (8).

Los *staphylococcus* son cocos esféricos, grampositivos dispuestos como racimos de uvas, inmóviles no esporulados. Forman colonias redondas de 1 a 2mm de diámetro de contornos netos; *S. aureus* produce colonias doradas, debido a pigmentos carotenoides que se forman durante su crecimiento (25).

***Corynebacterium bovis*:** Este microorganismo puede existir como comensal en la ubre de la vaca, pero es posible que produzca mastitis, al haber tejido previamente dañado. Forma colonias pequeñas de color blanco o crema en agar nutritivo (8, 21).

***Mycoplasmas spp.*:** Existen dos especies que provocan mastitis: *M. bovis* y *M. californicum*. Son sumamente contagiosas y son capaces de propagarse rápidamente en un rebaño infectado. Su respuesta a los antibióticos es escasa. La mayoría de vacas infectadas por lo general tienen que ser sacrificadas. A pesar que las vacas infectadas no están enfermas clínicamente, la infección puede ocasionar un descenso pronunciado de la producción. Los cuartos afectados pueden estar hinchados y producir únicamente una secreción escasa o arenosa.

Las colonias son de crecimiento lento y tienen una forma típica de huevo escalfado cuando crece en agar sangre (17).

Patógenos comunes del entorno ambiental

Escherichia coli: Es una bacteria comensal del intestino grueso de la mayoría de animales de sangre caliente, por lo que puede llegar a contaminar la leche y/o ubre, directamente o indirectamente mediante materia fecal. Algunas cepas pueden ser patógenas oportunistas, con lo que demuestra la capacidad de algunas cepas para producir mastitis aguda. Se cree que el empleo de camas con abundante aserrín, que se humedecen y ensucian rápidamente con las heces, agudiza el problema. Si las condiciones son favorables, puede alterar la leche y la mayoría de los productos lácteos, produciendo gas y un olor a suciedad o fecal. También puede llegar a producir viscosidad en la leche (5, 21).

Forma cepas hemolíticas y antihemolíticas de bacilos Gram negativos. Colonias mucoides de color cremoso – blanco en agar sangre (17).

Streptococcus uberis: Se distinguen dos especies, *Strep. uberis tipo I* y *Strep. uberis tipo II* o también llamado *Streptococcus parauberis*. Las dos especies son difícil de diferenciar teniendo un carácter patógeno similar, por tanto, ningún laboratorio convencional las distinguen (17,26).

El *S. uberis* es conocido mundialmente como un patógeno ambiental, responsable de la mayoría de casos de mastitis subclínica en vacas en lactación y, es predominantemente aislado, durante el período seco. A diferencia de otros microorganismos ambientales, éste se puede aislar de numerosos sitios del cuerpo de la vaca como del entorno. Por tanto, tiene la habilidad de sobrevivir y multiplicarse tanto dentro como fuera de la ubre (26).

El principal reservorio parece ser la piel de la ubre. Se ha aislado en numerosos lugares de la vaca, así como en la cama, e incluso, en pastos donde

pastorea el ganado infectado (26). Son cocos, Gram positivos, inmóviles y forman cadenas de tamaño moderado (17).

Staphylococcus coagulasa negativos: Pueden habitar en el exterior como en el interior de las ubres infectadas. Se les denominan oportunistas de la flora de la piel del pezón, la vagina, el pelaje y fosas nasales.

Este grupo de bacterias incluye más de 50 especies y subespecies. Las bacterias más comunes aisladas de mastitis bovina son *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermitis*, *Staphylococcus hyicus* y *Staphylococcus simulans* (23).

Patógenos no comunes del medio ambiente como *Arcanobacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, levaduras, *Nocardia asteroides*, el alga incolora *Prototheca spp*, y muchos más (6).

4.3.2 El hombre

El rol del hombre en el problema de la mastitis juega un papel decisivo, como en el caso del ordeño mecánico, ya que debe conocer el buen uso y mantenimiento de la máquina, así como todo el proceso y medidas de bioseguridad previo y posterior al ordeño (1).

El papel de Médico Veterinario es importante, ya que debe velar por la aplicación correcta del procedimiento de ordeño, así como una buena limpieza y desinfección del equipo. Seleccionar los implementos, materiales y medicamentos que deben emplearse, e instruir al personal sobre su uso. Realizar controles periódicos de las vacas con pruebas como California Mastitis Test, cultivos de leche para antibiogramas y decidir, en base a los resultados, la mejor terapia, redistribución de lotes, el orden del ordeño y el análisis estadístico mensual de

mastitis. Decidir sobre el rol y método de secado de las vacas y recomendar la sacada de vacas con problema de mastitis (1).

4.3.3 La máquina de ordeño

El uso inadecuado de la máquina ordeñadora se relaciona con la irritación de los tejidos y la incidencia de mastitis. Las erosiones de los pezones pueden proporcionar un sitio para que crezcan los organismos y esto incrementa las probabilidades de nuevas infecciones en las ubres. Las vacas clínicamente infectadas se deben ordeñar en último lugar. Después del ordeño los pezones se deben sumergir en una solución desinfectante como tintura de yodo, para sellarlos y evitar la entrada de microorganismos. El conjunto de pezoneras, las tuberías para la leche y otros utensilios se tienen que limpiar y sanear entre ordeños (2).

4.3.4 Manejo

En el manejo se incluye tanto la alimentación como el medio ambiente en que los animales viven.

Una alimentación deficiente en energía y proteína tiene un efecto directo sobre la salud de la ubre de la vaca, ya que si se alimenta una vaca con estas deficiencias debilita los mecanismos de defensa de la ubre; por lo tanto, puede contribuir a la entrada de agentes patógenos que habitan en el ambiente de la vaca e infectar la glándula mamaria (6).

El manejo de la vaca tiene una influencia decisiva en el bienestar del animal y, con ello, en los mecanismos corporales de defensa y por otra parte la limpieza del medio ambiente, en especial los corrales, tiene importancia para determinar la presencia de agentes patógenos (1,6).

La Infraestructura es otro factor importante, ya que si hay alambre u otro material expuesto, puede llegar a lastimar el tejido de la ubre causando laceraciones o heridas, las cuales pueden contribuir a la entrada de agentes patógenos (1).

4.4 Patogenia

El proceso de infección puede dividirse en tres etapas:

A. Invasión: en esta etapa el microorganismo pasa del exterior de la ubre a la leche que se encuentra en el interior de la cisterna del pezón (9).

B. Infección: es en esta etapa en la que los microorganismos se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; y donde se establece una población bacteriana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo (9).

C. Inflamación: es el resultado de la acción de estos agentes y sus toxinas sobre el delicado tejido secretor (mastitis) aumentando notablemente la cuenta leucocitaria en la leche ordeñada (9).

4.5 Diagnóstico

Ya que en la mastitis subclínica no es posible ver alteraciones evidentes a nivel de glándula mamaria, se requiere de pruebas especiales para detectar la presencia de un proceso inflamatorio. Este proceso causa una serie de cambios en la composición de la leche, que sirven de base para muchas pruebas de diagnóstico. Uno de los métodos es la identificación del agente causal mediante cultivos microbiológicos, así como el conteo de células somáticas en la leche (24).

4.5.1 Prueba de california para mastitis (CMT)

Es una prueba indirecta que determina la cantidad de DNA, que depende principalmente del número de leucocitos nucleados existentes en la leche. Basada en la cantidad de gel que existe cuando reaccionan volúmenes iguales de leche y reactivo, la prueba se lee subjetivamente como: negativa, traza, 1, 2,3 (cuadro 1); estas puntuaciones equivalen a los niveles de células somáticas presentes en la leche (cuadro 2) (5).

Procedimiento

Se toma una muestra de leche de cada cuarto en una raqueta de CMT limpia. La raqueta tiene cuatro pequeños compartimientos marcados como A, B, C, y D para identificar los cuartos de los que proviene cada muestra (18).

- Paso 1: Se toma aproximadamente 2 cc de leche de cada cuarto (18).
- Paso 2: Se agrega igual cantidad de solución CMT a cada compartimiento (18).
- Paso 3: Se rota la raqueta con movimientos circulares hasta mezclar totalmente el contenido. (18).
- Paso 4: Leer rápidamente la prueba. La reacción visible desaparece en unos 20 segundos. La reacción recibe una calificación visual. Entre más gel se forme, mayor es la calificación (18).

Cuadro No. 1 Formación de gel en una prueba de CMT

Gel	Resultado
Negativo	0
Trazas	T
Poco- moderada	1

Moderada	2
Mucha	3

Fuente: Ruano Estrada, EJ. 2007.

Cuadro No.2 Relación entre el resultado de CMT y conteo aproximado de células somáticas.

Puntuación de la CMT	Recuento aproximado de células somáticas
Negativo	0 – 200.000
Traza	150.000 – 500.000
1	400.000 - 1.000.000
2	800.000 – 5.000.000
3	> 5.000.000

Fuente: Blowey, R; Edmondson, P. 1995

4.5.2 Prueba de wisconsin para mastitis (WMT)

Esta prueba se basa en el mismo principio que la prueba de CMT, pero en este caso se utiliza el reactivo de California diluido al 50% con agua destilada (9).

4.5.3 Cuenta microscópica de células somáticas

Este método consiste en la observación de una muestra de leche colocada sobre una laminilla, mediante un microscopio para la identificación y conteo del número de células somáticas, cuyo resultado será CS/ ml de leche (9).

Durante la inflamación se producen otros cambios en la leche como son la presencia de albúmina sérica bovina, que se debe a que la permeabilidad capilar aumenta durante un proceso inflamatorio, también hay incremento en la

concentración de sodio, cloruros y en la conductividad eléctrica, ya que la secreción láctea de una glándula mamaria con mastitis tiende a elevar la conductividad eléctrica por el elevado contenido electrolítico, especialmente en iones de sodio y cloro, lo que se presenta como uno de los primeros signos de mastitis; niveles superiores a 6.9mS/cm entre 20-30°C son anormales(5,19).

La disminución en el contenido de lactosa y potasio y la presencia o aumento en la concentración de una serie de proteínas séricas y enzimas también son cambios producidos en leche mastítica. En casos de mastitis, el contenido de cloro en la leche tiende a incrementarse en proporción a la lactosa, lo que ocasiona en la leche un ligero sabor salado (5,19).

Se considera que el Ph de leche proveniente de glándulas mamarias afectadas por mastitis es alcalino (6.9), lo que se atribuye a la disminución de la lactosa e incremento de sales que pasan de sangre a la leche (9, 14, 24).

4.6 Análisis microbiológico

El análisis microbiológico de las muestras de leche consiste en la obtención aséptica de las muestras, identificación, transporte y almacenamiento adecuado, siembra e identificación de los microorganismos aislados y prueba de susceptibilidad a los antibióticos (24).

4.6.1 Pruebas bacteriológicas

Estas pruebas permiten la identificación bastante rápida de los grupos principales de organismos mastíticos, por medio de cultivos en diferentes agares. Después de ser incubados a 37°C, durante 24 – 48 horas; los medios de cultivo son examinados para la identificación y selección de los organismos según su aspecto en las placas de cultivo, de acuerdo a su pigmentación, morfología y

tamaño, así como su reacción a tinción Gram. Algunas bacterias desdoblán la sangre, para dar un anillo de hemólisis o aclaramiento de la sangre alrededor de las colonias que crecen en la placa de agar; a esto se le conoce como hemólisis (4, 5, 8).

4.6.2 Sensibilidad y resistencia antibiótica

La determinación de la sensibilidad está indicada en los casos en que el microorganismo causal de la infección pertenezca a una especie incapaz de exhibir resistencia a los antibióticos de uso clínico (10,25).

La resistencia de los microorganismos frente a los antibióticos puede ser natural o intrínseca, mutacional o adquirida. Los mecanismos de resistencia a los agentes antimicrobianos incluyen: producción de enzimas inactivantes, alteraciones en el sitio de acción y modificaciones en el ingreso o el flujo del antibiótico (10,25).

4.6.2.1 Método de kirby- bauer (método de difusión)

Este método consiste en la inoculación de una cantidad de la bacteria aislada, sembrándola de forma pareja sobre la superficie de una placa de agar Müller-Hinton.

El principio consiste que al colocar los discos de papel de filtro impregnados con concentraciones conocidas de los diferentes antibióticos, sobre la placa ya inoculada; luego de 24 – 48 horas de incubación a 37 °C se formará por difusión, un gradiente de concentración de antimicrobiano alrededor de los discos y la sensibilidad del microorganismo estará indicada por el tamaño de la zona de inhibición del crecimiento bacteriano (halo).

Esto se interpreta de acuerdo a tablas confeccionadas previamente. Los resultados se expresan como: Sensible (S), Intermedio o Moderadamente sensible (I) y Resistente (R) (10, 16, 17).

4.6.2.2 Fundamentos para la interpretación de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos por el método de difusión

- Sensibles: Un microorganismo se considera sensible a un antibiótico cuando el mismo responda al tratamiento con dicho fármaco a la dosis recomendada (14).
- Resistente: Este término indica que no es probable que la infección causada por el microorganismo responda al antibiótico en cuestión, cualesquiera que sean las dosis y la localización de la infección (14).
- Sensibilidad intermedia: Se aplica a dos situaciones. Por un lado, se incluyen en ella las cepas con sensibilidad disminuida a un antibiótico que puede utilizarse con éxito, para el tratamiento en dosis más altas, por ser poco tóxico o porque se concentra en el foco de infección (14).

4.7 Terapia antimicrobiana

Desde hace varios años, el uso indiscriminado de antimicrobianos, sin basarse en el aislamiento y tipificación del agente causal ha contribuido en gran medida a la aparición de cepas microbianas resistentes (1, 6, 14).

Dado que no se puede predecir la susceptibilidad de los agentes, es necesario estudiar la sensibilidad de cada microorganismo a diferentes fármacos, pudiendo

elegir así el fármaco más apropiado contra el patógeno, el menos tóxico para el huésped y el más económico (1, 6, 14).

4.7.1 Antibiótico

Cuando se intente tratar un caso de mastitis se deben tener en cuenta tres aspectos fundamentales: eficiencia, costo - beneficio y residuos de fármaco en leche.

Muchos autores recomiendan que el momento ideal para tratar la mastitis subclínica es al final de la lactancia, este tratamiento, llamado comúnmente "de vaca seca", no sólo cura un alto porcentaje de las infecciones presentes en el momento del secado, sino también previene la presentación de nuevas infecciones durante el período seco (8, 11).

Tiene una cura más alta que cuando se trata durante la lactación, el tejido dañado puede regenerarse antes de que vuelva a producir, disminuyen los casos de enfermedad durante la lactación y no hay pérdidas por el tiempo de retiro ni la leche vendible está contaminada con residuos de antibióticos (8, 11).

El tratamiento de una mastitis por vía parenteral es una opción que debe considerarse en todos aquellos casos donde exista una reacción sistemática notable, en mastitis clínicas y en situaciones donde la glándula mamaria está muy inflamada y las infusiones intramamarias no puedan difundirse a todas las partes del tejido glandular (3).

Cuadro No. 3. Clasificación de antimicrobianos de acuerdo a su potencial de distribución en la glándula mamaria.

Grado de difusión	Intramamaria	Parenteral
Buena	Ampicilina, Tilosina, Lincomicina, Trimetropim, Espiramicina, Cefalexina, Enrofloxacina, Eritromicina, Florfenicol, Penetamato, Amoxicilina, Sulfadoxima, Rifampicina	Enrofloxacina, Oxitetraciclina, Tilosina, Lincomicina, Trimetropim, Doxiciclina, Eritromicina, Florfenicol, Espiramicina, Penetamato
Media	Cloxacilina, Penicilina G, Cefapirina, Ceftiofur, Doxicilina, Sulfadiazina, Cefoperazona, Oxitetraciclina, Sulfametazina	Amoxicilina, Ampicilina, Sulfametazina, Cloxacilina, Cefazolina, Cefuroxima, Penicilina G, Sulfadiazina, Metacilina, Cefapirina
Baja	Neomicina, Kanamicina, Gentamicina, Polimixina B, Esteptomicina, Amicacina, Tobramicina, Espectionomicina	Cefalexina, Ceftiofur, Kanamicina, Cefoperazona, Vancomicina, Estreptomicina, Gentamicina

Fuente: Bayer. s.f. Los antibióticos en el tratamiento de la mastitis.

4. 8 Prevención

Son varios los factores que intervienen en la prevalencia de la enfermedad en los hatos lecheros, por lo que los métodos de control deberán de ir dirigidos a cada uno de esos factores. Desde luego, los programas de alimentación son vitales ya que la eficiencia fisiológica dará una mayor resistencia, debiendo de considerarse en forma muy particular, el suplementario con minerales y vitaminas de alta absorción y alta calidad (1, 8).

Un buen manejo como la higiene en corrales y sala de ordeño son muy importantes ya que a menor nivel de higiene, mayor riesgo de infección, mientras que un buen manejo reduce drásticamente el uso de antimicrobianos; por lo tanto, una explotación no pierde, porque no hay animales enfermos ni tiempo de retiro (6, 20).

El bañar al ganado suele ser perjudicial ya que un exceso de agua desde la parte alta del cuerpo arrastrará mayor cantidad de tierra y detritus hacia la zona de la ubre, aumentando el riesgo de contraer infecciones. Por ello una buena higiene de la ubre, buen secado con toallas individuales y la implementación de sellado con elementos inocuos para la ubre, como el yodo, son suficientes (2).

Es recomendable realizar una vez al mes pruebas diagnósticas como California y/o Wisconsin para conocer el nivel de infección del hato. Esto nos indicará la etiología presente y nos ayudará a establecer un programa terapéutico adecuado sin el uso de antimicrobianos en forma indiscriminada (6, 20).

Previo al secado de las vacas es importante realizar pruebas físicas, químicas y microbiológicas de la ubre, para que de esta forma se proceda a hacer un plan de saneamiento. Esto permite en gran parte evitar la aparición de futuras infecciones por un mal secado (8).

Deben realizarse chequeos periódicos del equipo de ordeño por lo menos cada 6 meses y realizar diariamente una correcta limpieza e higiene del equipo de ordeño (6).

Para evitar la diseminación de la enfermedad se recomienda dejar a las vacas enfermas de último para el ordeño y no dejar que los becerros mamen de esa leche (11).

La vacunación contra mastitis causada por *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* ha sido implementada en varios países; aunque todavía está siendo estudiada, las primeras experiencias han dado resultados en su mayoría positivos, los casos de mastitis aguda han disminuido y el número de células somáticas ha reducido (13).

4. 9 Importancia económica

El principal problema patológico en las lecherías lo representa la mastitis subclínica. Análisis indican que la frecuencia de mastitis subclínica es de 20 a 50 veces superior a la clínica, representando entre el 70 – 80% de las pérdidas de leche, donde el cuarto enfermo, representa una pérdida en producción de leche del 20% menor, en comparación al cuarto sano (11, 26).

Los principales factores que causan pérdidas por la presencia de mastitis subclínica, se pueden clasificar en:

Primarios:

1. Pérdidas por descarte de leche.
2. Gastos de medicamentos y veterinarios.

Secundarios:

1. Drástica disminución en la producción lechera en vacas afectadas. A pesar de esto, el consumo alimenticio sigue siendo el mismo; por lo tanto, el equilibrio costo-beneficio se ve afectado.
2. Penalización por alto conteo de células somáticas y bacterias en leche.
3. Residuos de antibióticos o químicos en leche por tratamiento de la ubre.
4. El consumidor exige que la leche provenga de animales sanos. Para la industria de lácteos son muy significativas las transformaciones causadas a la leche por la mastitis, y que el tiempo de cuajado aumenta, en el caso de producción de queso, y, la cantidad y calidad de queso disminuye considerablemente (menos grasa y menos proteína).
5. Pérdida de cuartos mamarios en infecciones severas o crónicas y descarte de vacas al rastro.

6. Vacas infectadas pueden servir de reservorio para infectar a otros animales en el hato lechero. (6, 11, 12, 21).

Además, es importante mencionar, que el consumir leche contaminada con microorganismos puede ser perjudicial para la salud humana. Asimismo, la mastitis subclínica es difícil de detectar, por la naturaleza oculta de la enfermedad, y, predispone la aparición de mastitis clínica. (11)

La mayoría de las pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis se deben a infecciones producidas por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* o *Escherichia coli*. (11)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Descripción del área

5.1.1 Características del área de estudio

La finca San Julián es parte del patrimonio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desde el año 1959. Actualmente está bajo la administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Éste es un recurso que potencializa el ejercicio de la investigación y la docencia en diferentes áreas.

5.1.2 Localización de la finca

Está localizada en jurisdicción del municipio de Patulúl del departamento de Suchitepéquez. Se encuentra a 6.6 Km. al norte de la cabecera municipal y a 124 Km. de distancia de la ciudad capital por la carretera interamericana al pacífico. Además posee otra entrada por la parte de occidente. La finca se encuentra a 58 Km. de la ciudad de Mazatenango con carretera asfaltada.

5.1.3 Extensión

Su extensión es de 7.5 caballerías, aproximadamente 338 hectáreas. En su mayoría la finca tiene una superficie plana. Su extensión se divide de la siguiente manera

- Casco de la finca 2.1 Ha.
- Ranchería 3.37 Ha.
- Potreros 142.3 Ha.
- Cafetal 109.55 Ha.

- Pasto de Corte 2.1 Ha.
- Reforestación 45 Ha.
- Callejones y caminos 11.33 Ha.

5.2 Materiales

5.2.1 Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Tres asesores Médicos Veterinarios.
- Un administrador de la finca San Julián.
- Personal de vaquería de la finca San Julián.
- Personal del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

5.2.2 Recurso Biológico

- 96 Muestras de leche.

5.2.3 Recursos de campo

- Filipina.
- Botas de hule.
- Papel periódico.
- Guantes.
- Bolsas estériles para muestras de leche.
- Hielera.
- Equipo de C. M. T.

- Reactivo alquil aryl sulfonato.
- Vacas en producción.
- Yodo.
- Sellador.
- Lapicero.
- Ficha de registro.
- Ficha de recolección de datos.
- Carro.

5.2.4 Recursos de laboratorio

- Bata.
- Guantes.
- Toalla de papel.
- Mechero.
- Campana de flujo laminar.
- Incubadora.
- Chispero.
- Microscopio.
- Nefelómetro.
- Asa bacteriológica.
- Bandeja.
- Portaobjetos.
- Hisopos estériles.
- Agar sangre.
- Medio Tioglicolato.
- Agar McConkey.
- Agar Mueller Hinton
- Reactivos para coloración Gram.

- Discos de sensibilidad antibiótica.

5.2.5 Recursos de oficina

- Hojas.
- Lapicero.
- Computadora.
- Impresora.

5.2.6 Centros de Referencia

- Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Biblioteca de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

5.3 Metodología

5.3.1 Método de campo

En el mes de marzo 2012, la finca San Julián contaba con un hato lechero de 44 vacas en producción, a las cuales se les corrió la prueba de California Mastitis Test (CMT), para así poder determinar los tipos de bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos.

5.3.1.1 Prueba California Mastitis Test (CMT)

En el ordeño rutinario se procedió a la limpieza de los cuartos y a la eliminación de los primeros chorros de leche. Después se colectó de cada cuarto 2 cc de

leche por medio de la raqueta de CMT. Ésta contiene cuatro compartimientos marcados como A, B, C, y D, donde se tomó como A el cuarto posterior izquierdo, B como el cuarto anterior izquierdo, C cuarto posterior derecho y D cuarto anterior derecho. A cada muestra se le agregó igual cantidad de reactivo, se mezcló junto con la muestra de leche, por medio de movimientos circulares. Posteriormente se leyó la prueba.

Al observar la reacción, se clasificó según el grado de viscosidad en: Negativos, traza, I, II Y III. Al obtener los resultados de la reacción; al azar se tomaron 4 muestras de leche de cada grupo (trazas, I, II y III).

5.3.1.2 Toma de muestra

Teniendo clasificadas las vacas a utilizar se recolectó aproximadamente 30 ml de leche en bolsas estériles, identificando cada bolsa y colocándolas en hielera para su respectivo transporte.

5.3.2 Método de laboratorio

Las 4 muestras de cada grupo (trazas, I, II y III) se trasladaron en refrigeración al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se procesaron para el aislamiento bacteriano y la realización del antibiograma.

5.3.2.1 Aislamiento bacteriológico

Se tomaron 10 ml de cada muestra, éstas fueron centrifugadas a 1,500rpm por 10 minutos. Luego de la centrifugación se eliminó el sobrenadante y el sedimento se utilizó para la realización de la siembra. Luego se procedió a realizar la siembra bacteriológica dentro de la campana de flujo laminar en los medios de cultivo Agar

sangre y Agar Mac Conkey por agotamiento y en medio Tioglicolato, por suspensión. Dichos cultivos se incubaron a 37°C, por 24 – 48 horas. En Agar Sangre se utilizó baja tensión de oxígeno.

Pasadas las 24 y 48 horas se procedió a realizar la lectura de las placas, realizando un estudio macroscópico y microscópico de las colonias. Para el estudio microscópico se realizó coloración Gram. Con estos estudios se identificaron las bacterias aisladas.

También se determinó si el agente era patógeno por factores de virulencia (hemólisis).

5.3.2.2 Método de Difusión (método Kirby–Bauer)

Teniendo el agente causal se realizó el antibiograma. Se utilizó una concentración de bacterias de 0.5 en la escala de Mc Farland, haciendo lectura en el Nefelómetro.

Luego se realizó la siembra en Agar Muller Hinton, y Agar sangre en el caso de *Streptococcus*. Se colocaron los sensibilizadores con los antibióticos de elección (Enrofloxacin, Gentamicina, Tetraciclina, Penicilina, Ampicilina, Fosfomicina, Cefalotina y Amoxicilina).

Por último, se incubaron a 37°C, por 24 -48 horas y luego se realizó la lectura para verificar si eran sensibles o no a los antibióticos colocados.

5.3.2.3 Interpretación del antibiograma

Para la lectura de estos resultados, dependiendo del halo de inhibición formado, se realizó la lectura midiendo en milímetros con una regla y comparando

con una tabla de parámetros ya establecidos para cada antibiótico, con lo cual se determinó la sensibilidad o resistencia de cada microorganismo aislado.

5.4 Método estadístico

5.4.1 Variables analizadas

- Tipo de mastitis subclínica según su grado (trazas, I, II y III)
- Tipo de bacterias aisladas
- Sensibilidad antibiótica

5.4.2 Diseño de estudio

Estudio de corte longitudinal

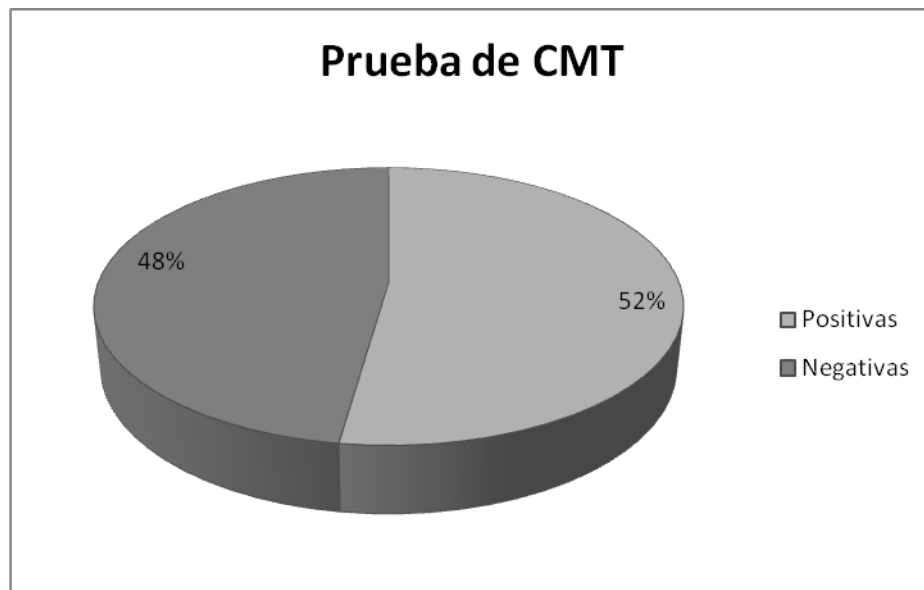
5.4.3 Análisis estadístico

Estimación de proporciones

VI.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1, se muestran los resultados correspondientes a la prueba de california mastitis test (CMT) realizada a todo el hato lechero en producción de la finca San Julián, durante el mes de marzo 2,012.

Figura no. 1: Resultados positivos y negativos obtenidos durante la realización de la prueba CMT, en el hato lechero en producción de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez, marzo 2,012.

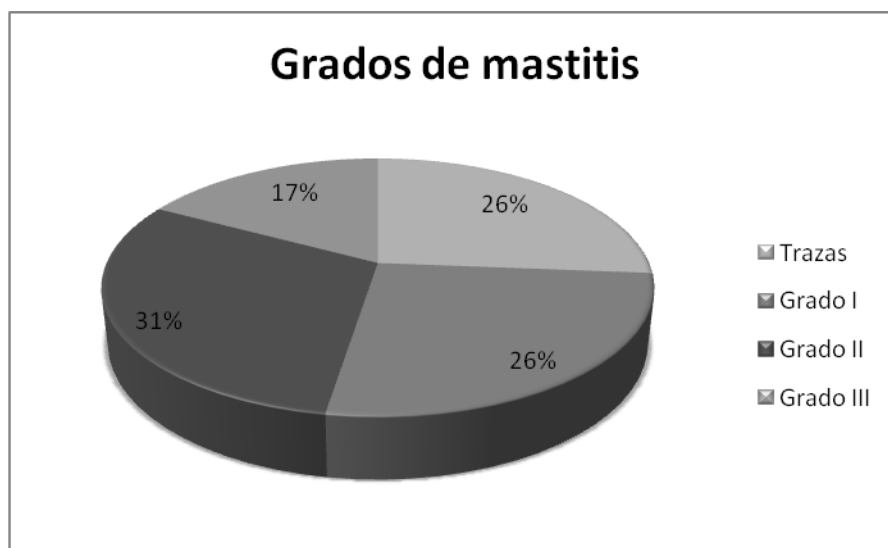


Fuente: datos experimentales

En el mes de marzo se corrió la prueba CMT a 44 vacas en ordeño, de las cuales 23 dieron positivas a esta. Esto representa que el 52% de las vacas en ordeño, durante este tiempo presentaba mastitis subclínica.

En la figura 2, se muestran los resultados correspondientes a los grados de mastitis encontrados en el hato lechero en producción de la finca San Julián, durante el mes de marzo 2,012.

Figura no. 2: Resultados de Grados de mastitis encontrados, según la prueba de CMT.



Fuente: datos experimentales

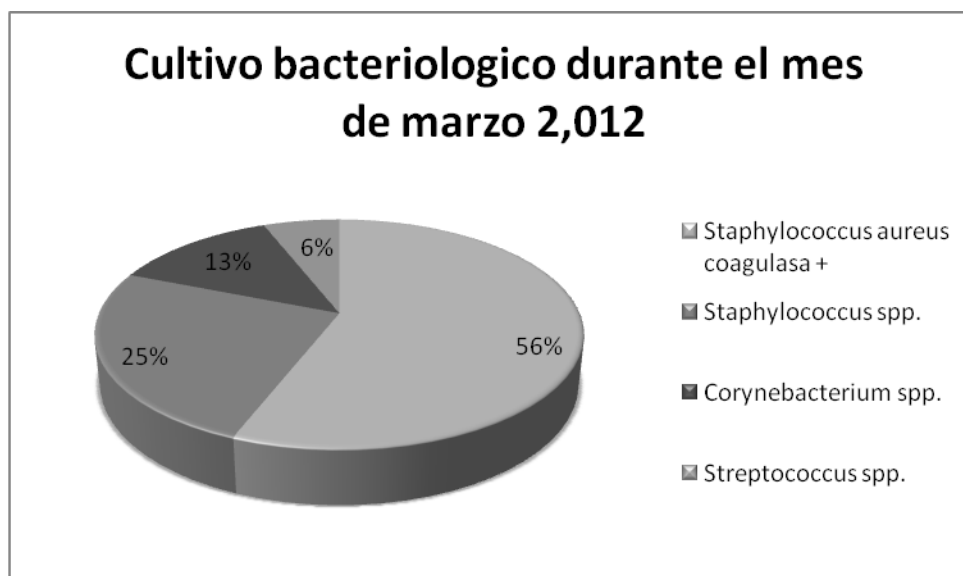
De las 23 vacas positivas a la prueba CMT. el 26% resultaron positivas a trazas, 26% positivas a grado I, 30% a grado II y 17% a grado III.

En los siguientes cuadros y figuras, se muestran los resultados correspondientes al aislamiento bacteriológico, según grado de mastitis, encontrados en las vacas con mastitis subclínica de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Cuadro No.4: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, marzo 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	2	0	0	2	4
I	1	3	0	0	4
II	0	3	1	0	4
III	1	3	0	0	4
TOTAL	4 (25%)	9 (56%)	1 (6%)	2 (13%)	16 (100%)

Figura No. 3. Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de marzo 2,012.



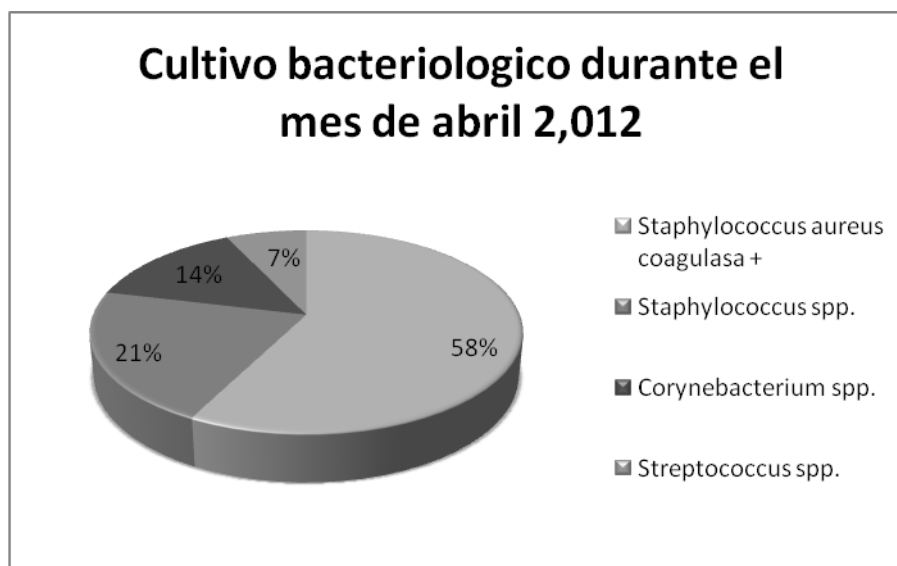
Fuente: datos experimentales

Durante el mes de marzo de las 16 muestras analizadas, el 100% presentó crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 56% de las muestras, *Staphylococcus sp.* en el 25%, *Corynebacterium sp.* en el 13% y *Streptococcus sp.* en el 6%.

Cuadro No.5: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, abril 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	2	0	0	2	4
I	0	3	0	0	3
II	0	2	1	0	3
III	1	3	0	0	4
TOTAL	3 (21%)	8 (57%)	1 (7%)	2 (14%)	14 (100%)

Figura no.4 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de abril 2,012.



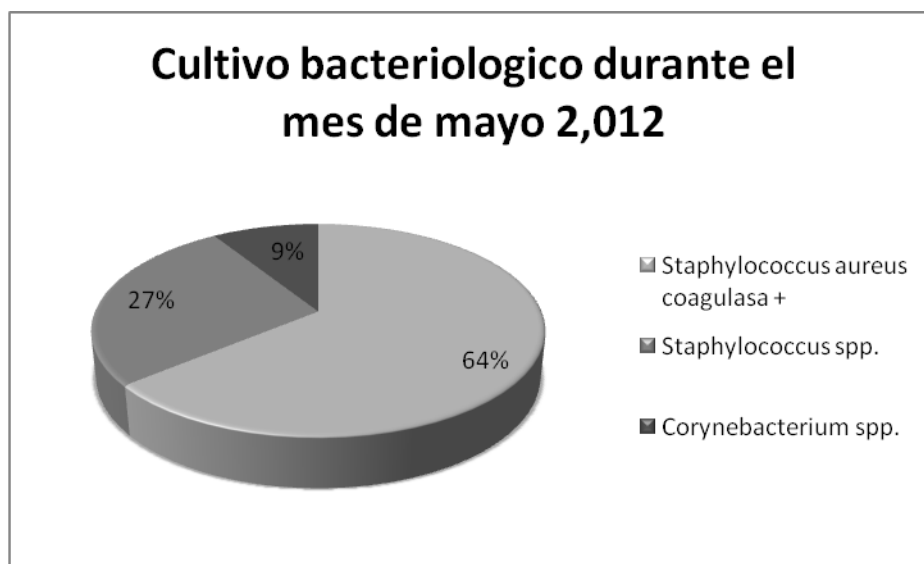
Fuente: datos experimentales

Durante el mes de abril de las 16 muestras analizadas, el 87% presento crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 57% de las muestras, *Staphylococcus sp.* en el 21%, *Corynebacterium sp.* en el 14% y *Streptococcus sp.* en el 7%.

Cuadro No.6: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, mayo 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	2	0	0	1	3
I	0	3	0	0	3
II	0	2	0	0	2
III	1	2	0	0	3
TOTAL	3 (27%)	7 (64%)	0 (0%)	1 (9%)	11 (100%)

Figura No. 5 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de mayo 2,012.



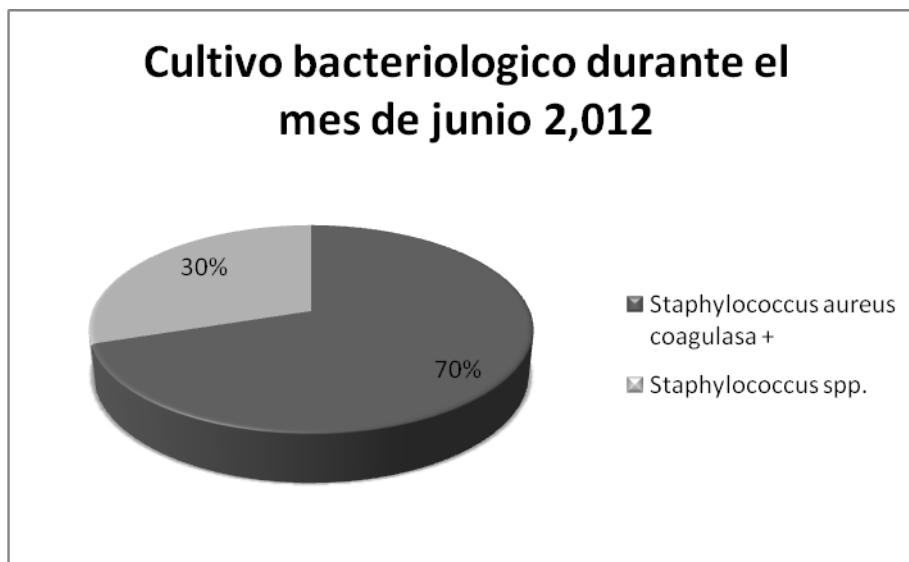
Fuente: datos experimentales

Durante el mes de mayo se tomaron 14 muestras, ya que 2 de las vacas muestreadas con anterioridad se encontraban en secado. De estas 14 muestras el 79% presento crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 64% de las muestras, *Staphylococcus sp.* en el 27% y *Corynebacterium sp.* en el 9%

Cuadro No.7: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, junio 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	2	0	0	0	2
I	0	3	0	0	3
II	0	2	0	0	2
III	1	2	0	0	3
TOTAL	3 (30%)	7 (70%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (100%)

Figura No.6 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de junio 2,012.



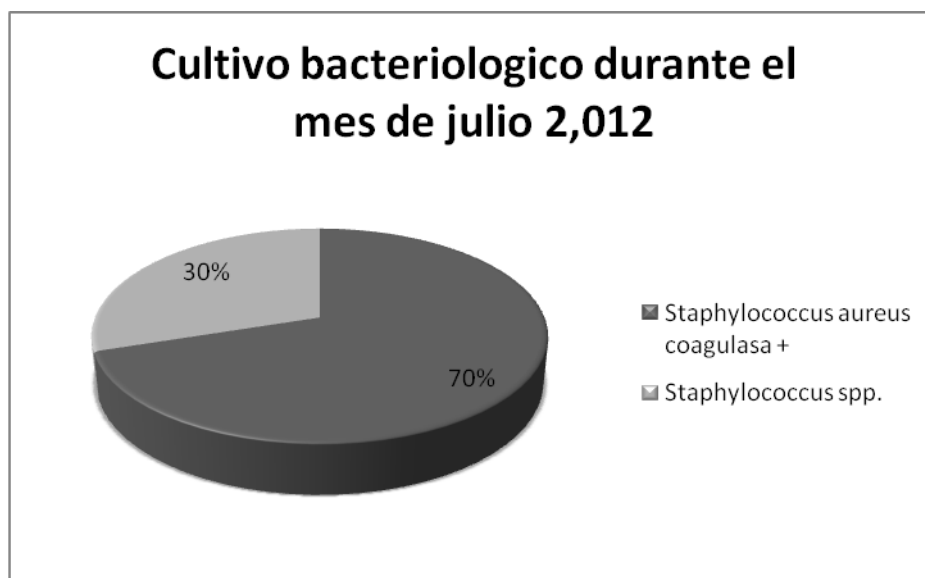
Fuente: datos experimentales

Durante el mes de junio de las 14 muestras analizadas, el 71% presentó crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 70% de las muestras y en el 30% *Staphylococcus sp.*

Cuadro No.8: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, julio 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	2	0	0	0	2
I	0	3	0	0	3
II	0	2	0	0	2
III	1	2	0	0	3
TOTAL	3 (30%)	7 (70%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (100%)

Figura No.7 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de julio 2,012.



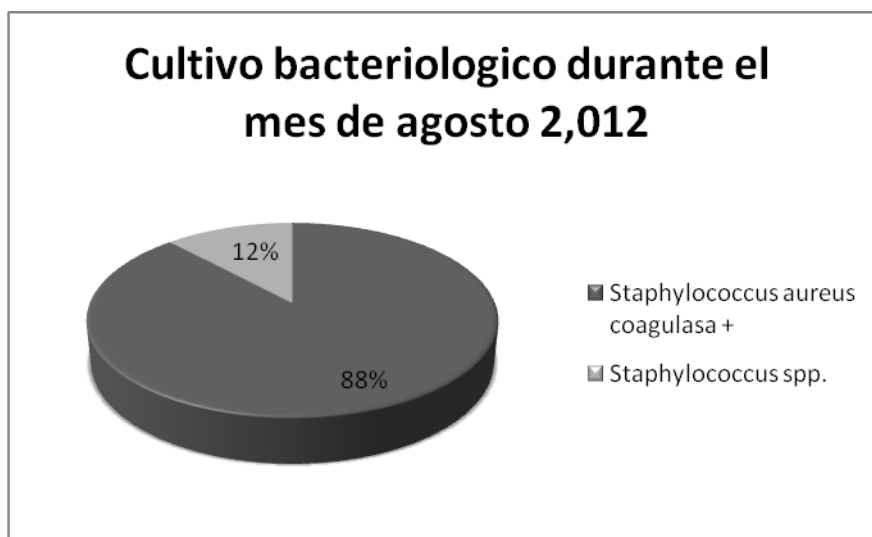
Fuente: datos experimentales

Durante el mes de julio de las 14 muestras analizadas, el 71% presento crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 70% de las muestras, y *Staphylococcus sp* en el 30%.

Cuadro No.9: Microorganismos aislados según tipo de mastitis, agosto 2,012

Agente Etiológico	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	TOTAL
Tipo de Mastitis					
Trazas	1	0	0	0	1
I	0	3	0	0	3
II	0	2	0	0	2
III	0	2	0	0	2
TOTAL	1 (12%)	7 (88%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)

Figura No. 8 Resultados de aislamiento bacteriológico correspondientes al mes de agosto 2,012.



Fuente: datos experimentales

Durante el mes de agosto se tomaron 12 muestras, ya que 3 de las vacas en estudio se encontraban en secado y 1 fue llevada al rastro. De las 12 muestras, el 67% presentó crecimiento bacteriano, aislándose *Staphylococcus aureus coagulasa +* en el 88% de las muestras, y *Staphylococcus sp.* en el 12%.

En los siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos de los antibiogramas realizados a través de cultivos de muestras de leche mastítica, reportándose como **S** las bacterias que presentaron sensibilidad a los antibióticos y **R** las que presentaron resistencia.

Cuadro No. 10: Resultados antibiograma del mes de marzo 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	S	S	S	S
CN*	S	S	S	S
TE*	S	S	S	R
P*	R	S	R	R
AMP*	R	S	S	R
FOS*	R	S	R	R
KF*	S	S	S	S
AML*	R	S	S	S

Cuadro No.11: Resultados antibiograma del mes de abril 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	Sensible	S	S	S
CN*	S	S	S	S
TE*	S	S	S	R
P*	R	S	R	R
AMP*	R	S	S	R
FOS*	R	S	R	R
KF*	R	S	S	S
AML*	R	S	S	S

Cuadro No. 12: Resultados antibiograma del mes de mayo 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	S	-	S	S
CN*	S	-	S	S
TE*	S	-	S	R
P*	R	-	R	R
AMP*	R	-	S	R
FOS*	R	-	S	R
KF*	R	-	S	S
AML*	S	-	S	S

Cuadro No. 13: Resultados antibiograma del mes de junio 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	S	-	-	S
CN*	S	-	-	S
TE*	S	-	-	R
P*	R	-	-	S
AMP*	R	-	-	S
FOS*	R	-	-	S
KF*	S	-	-	S
AML*	S	-	-	S

Cuadro No. 14: Resultados antibiograma del mes de julio 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	S	-	-	S
CN*	S	-	-	S
TE*	S	-	-	R
P*	R	-	-	S
AMP*	R	-	-	S
FOS*	R	-	-	S
KF*	S	-	-	S
AML*	S	-	-	S

Cuadro No.15: Resultados antibiograma del mes de agosto 2,012.

Bacteria	Antibiótico			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
ENR*	S	-	-	S
CN*	S	-	-	S
TE*	S	-	-	R
P*	R	-	-	S
AMP*	R	-	-	S
FOS*	R	-	-	S
KF*	S	-	-	S
AML*	S	-	-	S

*ENR: enrofloxacina, *CN: gentamicina, *TE: tetraciclina, *P: penicilina, *AMP: ampicilina, *FOS: fosfomicina, *KF: cefalotina, *AML: amoxicilina.

La bacteria *Staphylococcus aureus coagulasa* + fue el mayor causante de mastitis, representando más del 50% de la microbiota encontrada en cada mes, lo cual confirma la hipótesis planteada.

Esto concuerda con lo establecido por varios autores, donde mencionan que durante años *Staphylococcus aureus coagulasa* + ha sido y sigue siendo la principal causa de problemas relacionados con mastitis ya que posee varios factores de virulencia como enzimas, proteínas y ácidos entre otros, que le permiten sobrevivir y diseminarse en el tejido de la ubre, dando lugar a infecciones de larga duración. (25)

En menor porcentaje, también se aisló *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus* y *Corynebacterium sp.* que al igual que *Staphylococcus aureus coagulasa* + son microorganismos contagiosos.

El hábitat primario de estos microorganismos lo constituye la piel de la glándula mamaria y las lesiones del pezón, por lo que su mayor reservorio son las ubres infectadas, donde están bien adaptados a sobrevivir y crecer, lo que conlleva a que la infección ocurra principalmente durante el ordeño, diseminándose de vaca a vaca y de un cuarto a otro. (7)

Los resultados obtenidos nos orientan a que existen fallas en el manejo del ordeño y secado de vacas. Ya que las infecciones suelen propagarse entre diferentes animales o entre cuarterones, durante el proceso de ordeño a través de las pezoneras, unidades de ordeño, manos del ordeñador o por los implementos utilizados para la limpieza que se encuentren contaminados, además de no haber un orden al momento del ordeño, haciendo que vacas infectadas sean ordeñadas al mismo tiempo que las sanas.

Al no haber un buen secado las infecciones existentes no se logran eliminar o reducir haciendo que el tejido dañado no se regenere, con un buen secado esto se reduciría, ya que la mayoría de productos para secado se diseñan especialmente para eliminar las infecciones existentes por *Staphylococcus aureus*. (20)

Frecuentemente los patógenos contagiosos causan infecciones por largos períodos de tiempo, que contemplan semanas, meses y hasta años, siendo muy insidiosas por tal razón. Es por esta razón que en este estudio se puede observar la persistencia de los microorganismos durante los 6 meses de estudio.

Para el caso de la mastitis subclínica las infecciones existentes se pueden eliminar por recuperación espontánea, por desecho del animal, o por tratamiento. La recuperación espontánea se da cuando la vaca se cura sola, lo que ocurre con frecuencia en el caso de infecciones nuevas o recientes.

En el caso de *Corynebacterium sp.* las infecciones son generalmente leves, con ligeros aumentos en el conteo de células somáticas (21). Es por esto que se puede observar que no hubo prevalencia de mastitis causada por este microorganismo, además de que solo fue encontrada en casos de vacas con mastitis grado traza.

Otras de las situaciones que afecta es que las vacas provienen de un cruce de *Bos taurus indicus*, donde la lactancia dura solo 5 meses, por lo que el periodo seco dura 4 o más meses y la duración de tratamiento de secado es de solo 2 meses, por lo tanto quedan desprotegidas y predisponiendo a mastitis al momento del parto.

Con Respecto al antibiograma se encontró que *Staphylococcus aureus coagulasa* + demostró sensibilidad a enrofloxacina (**ENR**), gentamicina (**CN**),

tetraciclina (**TE**) y resistencia a fosfomicina (**FOS**), penicilina (**P**), ampicilina(**AMP**), amoxicilina (**AML**) y cefalotina (**KF**).

Mientras que *Staphylococcus sp.*, demostró sensibilidad a enrofloxacina (**ENR**), gentamicina (**CN**), cefalotina (**KF**), amoxicilina (**AML**) y resistencia a tetraciclina (**TE**), fosfomicina (**FOS**), penicilina (**P**) y ampicilina(**AMP**).

Corynebacterium sp., manifestó sensibilidad a enrofloxacina (**ENR**), gentamicina (**CN**), tetraciclina (**TE**), ampicilina (**AMP**), cefalotina (**KF**), amoxicilina (**AML**) y resistencia a fosfomicina (**FOS**) y penicilina (**P**).

Streptococcus sp. presentó sensibilidad a todos los antibióticos utilizados, enrofloxacina (**ENR**), gentamicina (**CN**), tetraciclina (**TE**), penicilina (**P**), ampicilina (**AMP**), fosfomicina (**FOS**), cefalotina (**KF**), amoxicilina (**AML**).

La resistencia observada ante algunos medicamentos, se debe al uso indiscriminado de antibióticos, ya que muchas veces las vacas son tratadas sin realizar previamente cultivos microbiológicos y antibiogramas. Al realizar terapias inapropiadas, el problema puede aumentar, subiendo los costos y tiempo de tratamiento.

En este estudio se determinó que el 100% de las bacterias aisladas demostraron sensibilidad a enrofloxacina. Este es un antibiótico de amplio espectro con acción en bacterias Gram + y Gram – y un complemento ideal cuando se trata de mastitis producidas por *staphylococcus aureus*. (3)

En el año 2,004 se realizó una evaluación sobre la incidencia de mastitis clínica y subclínica en el hato lechero de la finca San Julián, con una duración de 7 meses, donde se obtuvieron resultados con una incidencia de mastitis subclínica del 40% y de mastitis clínica del 1.89%. Las bacterias aisladas fueron

Staphylococcus sp, B- hemolítico, *Staphylococcus sp*, no hemolítico, *Corynebacterium sp.*, indicando fallas principalmente en el secado de las vacas. Desde entonces en la finca únicamente se realiza mes a mes la prueba de CMT, pero no se ha realizado ningún estudio microbiológico que determine la situación actual de hato en relación a la mastitis. Además de que no existen registros actuales sobre la situación de mastitis en la finca. (11)

Una correcta identificación del patógeno, sensibilidad antibiótica y factores de riesgo, favorecen en el éxito del tratamiento y eficiencia de los antibióticos seleccionados.

VII. CONCLUSIONES

- De la población muestreada en la finca San Julian, se encontró que el 52% padece de mastitis subclínica.
- Los grados de mastitis encontrados en el hato lechero de la finca San Julián fueron grado traza en un 26%, grado I en un 26%, grado II en un 31% y grado III en un 17%.
- De los microorganismos aislados, *Staphylococcus aureus coagulasa +*, representa más del 50%, entre los patógenos causantes de mastitis subclínica en el hato lechero de la finca San Julián.
- En menor grado, también se encuentran presentes, *Staphylococcus sp.*, *Corynebacterium sp* y *Streptococcus sp.*
- Entre la sensibilidad antibiótica se encontró que *Staphylococcus aureus coagulasa +* muestra sensibilidad antibiótica ante enrofloxacina, gentamicina y tetraciclina.
- Los otros microorganismos aislados en este estudio, demostraron sensibilidad antibiótica ante enrofloxacina y gentamicina.
- Las vacas por su encaste racial, tienen una lactancia más corta, por lo que el periodo seco es más largo, no se cubre con antibiótico de secado por lo que predisponen a mastitis al momento del parto.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar una higiene y desinfección estricta en la unidad de ordeño.
- Establecer un orden al momento del ordeño, de modo que las vacas que padezcan de mastitis, sean ordeñadas de último, evitando con esto la diseminación de la enfermedad.
- Realizar periódicamente la prueba de california mastitis test, para conocer y llevar un mejor control sobre el nivel de infección del hato lechero de la Finca San Julián.
- Recolectar muestras de leche de vacas mastíticas, para su análisis microbiológico y así conocer el agente causal y realizar el tratamiento correcto, mediante los resultados obtenidos en el antibiograma.
- Implementar registros, sobre las vacas que presentan mastitis, y así llevar un control en la incidencia de mastitis e ir separando o descartando vacas con infección crónica. Así como llevar un registro de pruebas realizadas y tratamientos aplicados.
- Previo al secado de las vacas es importante realizar pruebas físicas, químicas y microbiológicas de la ubre, para que de esta forma se proceda a hacer un plan de saneamiento. Esto permite en gran parte evitar la aparición de futuras infecciones por un mal secado.
- Reforzar el tratamiento de vacas secas a los 7 meses de gestación.

IX.RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue el generar información sobre la situación de mastitis subclínica en las vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez, donde se utilizaron las pruebas de California Mastitis Test (CMT), aislamiento bacteriológico y sensibilidad antibiótica, durante el periodo de marzo a agosto 2,012

Se determinó que el 52% del hato en producción padecía de mastitis subclínica.

La bacteria *Staphylococcus aureus coagulasa +* fue la más frecuentemente aislada, representando más del 50% de la microbiota encontrada en cada mes. En segundo lugar se aisló *Staphylococcus sp.* así, como también *Streptococcus* y *Corynebacterium sp.* en menor porcentaje. Estos resultados nos orientan a que existen fallas en el manejo del ordeño y secado de vacas. Asimismo que las vacas por su encaste racial y duración de lactancia quedan desprotegidas por 2 meses, predisponiéndolas a mastitis.

En la realización de la sensibilidad antibiótica se determinó, que todas las bacterias presentes en leche mastítica de las vacas lecheras de la finca San Julián, son susceptibles a enrofloxacin y gentamicina.

SUMMARY

The aim of this study was generate information about the status of subclinical mastitis in dairy cows of San Julian barn. In this study were used California Mastitis Test (CMT), bacterial isolation and antibiotic sensitivity testing, during the period of march to august 2,012.

It was determined that 52% of herd production suffered from subclinical mastitis.

Staphylococcus aureus coagulase + bacterium was the most frequently isolated, accounting for over 50% of the microbiota found in each month. Second was *Staphylococcus sp.* and in less percentage were *Streptococcus* and *Corynebacterium sp.* These results lead us that there are flaws in the handling of milking and dry cows. Also for their racial mating and duration of lactation, the cows are unprotected for 2 months predisposing to mastitis.

In the antibiotic sensitivity testing was determined that all bacterias in mastitic milk of dairy cows in the San Julian, are susceptible to enrofloxacin and gentamicin.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andresen, SH. 2001. Mastitis: prevención y control (en línea). Rev Inv Vet. Chile. Consultado 6 sept. 2011. Disponible en <http://www.scielo.org-pe/pdf/rivep/v12n2/a10v12n2.pdf>
2. Bath, DL; Dickinson, FN; Tucker, HA; Appleman, RD. 1982. Ganado lechero: principios, prácticas, problemas y beneficios. Trad A. Saenz. 2 ed. México, DF. Interamericana. 357-363 p.
3. Bayer. s.f. Los antibióticos en el tratamiento de la mastitis (en línea). Informaciones veterinarias. Consultado 10 oct. 2011. Disponible en <http://www.sanidadanimal.bayerandina.com/documentos/LosAntibioticosenElTratamientodelaMastitis.pdf>
4. Belloda, CC; Castañeda, VH; Wolter, W. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina (en línea). REDVET. No. 9. Consultado 9 oct. 2011. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>.
5. Blowey, R; Edmondson, P. 1995. Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche: guía ilustrada y práctica. Zaragoza.ES., Acribia. 33-50 p.
6. Castañeda, VH; Kloppert, B; Wolter, W; Zschoeck, M. s.f. La mastitis bovina (en línea). Instituto Estatal de Investigación de Hesse. Universidad de Guadalajara. México. Consultado 18 oct. 2011. Disponible en <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2002/912/pdf/p020-003.pdf>.
7. Corbellin, C. s.f. Calidad de leche y mastitis bovina (en línea). Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA. Argentina, Buenos Aires. Consultado 10 sept. 2011. Disponible en <http://www.icaarg.com.ar/images/archivos/Calidad%20Leche%20y%20Mastitis%20Bovina.PDF>
8. Deneke, J. Kleinschorth, E. Rabold, K. 2000. La Mastitis. Ediciones Médicas. 11- 33 p.
9. Enfermedades de los bovinos: mastitis bovina (en línea). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNAM. Consultado 20 oct. 2011. Disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04MastitisBovina.pdf
10. Galas, M; Pasteran, F. 2006. Sensibilidad a los Antimicrobianos. Argentina. Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. 15-27 p.

11. Galicia de León, MV. 2004. Comparación de la incidencia de mastitis clínica y subclínica en ganado de doble propósito bajo el sistema de ordeño mecánico en la finca San Julián. Tesis. Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC – FMVZ. 9-14, 27-31 p.
12. Koeslag, JH. 2008. Bovinos de leche: manuales para educación agropecuaria. 3ª ed. México, Trillas. 112- 113 p.
13. Lenhnert, S. 2010. Vacuna contra la mastitis: primeros resultados (en línea). Mundo Ganadero no. 227. Consultado 13 sep. 2011. Disponible en <http://www.hipra.com/wps/wcm/connect/b374298044b8459597bfbf37-7c466dac7/Vacuna+contra+mastitis+primeros+resultados.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=b374298044b8459597bfbf37c466dac7>
14. López Calderón, MR. 2008. Evaluación de la resistencia antibiótica de los microorganismos aislados en casos de mastitis clínica en una explotación lechera. Tesis. Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC – FMVZ. 23-24p
15. Los Antibióticos (en línea). Consultado 9 oct. 2011. Disponible en <http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAntibioticos.htm>
16. Martin, B; Bonie, C. 2005. Evaluación de la resistencia antimicrobiana en ganado bovino (en línea). Facultad de ciencias veterinarias. Universidad Austral de Chile. Consultado 25 sept. 2011. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301732X2005000200005&script=sci_arttext
17. Mateos, E; Piris, S; Valdillo, S. 2002. Manual de microbiología veterinaria. 2 ed. España. Interamericana. 160-173 p.
18. Mellenberger, R; Roth, CJ. 2004. Hoja de información de la prueba de Mastitis California (CMT) (en línea). Depto. De Ciencia Animal. Universidad del Estado de Michigan. Depto. De Ciencia Lechera. Universidad de Wisconsin- Mádison. Consultado 16 sept. 2011. Disponible en <http://www.uwex.edu/milquality-/PDF/CMT%20spanish.pdf>
19. Rebhun, WC. 1999. Enfermedades del ganado vacuno lechero. Trad M. Ramis. España. Zaragoza. Acribia. 362-398 p.
20. Reza, C. 2009. Mastitis Bovina, Reconocimiento Clínico, Programas de Prevención y Su Terapia (en línea). Consultado 10 sept. 2011. Disponible en <http://www.slideshare.net/curavacas48/mastitis-bovina-act>
21. Robinson, RK. 1987. Microbiología lactológica: microbiología de la leche. España. Zaragoza. Acribia. Vol. 1. 33-61, 109-131 p.

22. Ruano Estrada, EJ. 2007. Evaluación Del efecto de extracto de *Propionibacterium granulosum* y lipopolisácarido de *Escherichia coli* en el tratamiento de mastitis clínica en vacas lecheras especializadas. Tesis. Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC – FMVZ. 4-6, 15-16 p.
23. Sansano, CN. s.f. Mamitis bovina causada por estafilococos coagulasa negativos (en línea). Biblioteca Startvac. No.3. Consultado 10 sept. 2011. Disponible en http://www.hipra.com/sites/hipra/startvac/library/Capitulo-3_C.pdf.
24. Scaramelli, A; Gonzales, Z. s.f. Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina (en línea). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Consultado 10 sept. 2011. Disponible en <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros-online/manual...articulo9-55.pdf>
25. Stanchi, NO. 2007. Microbiología Veterinaria. Buenos Aires, AR., Inter-Médica. 163, 179-198 p.
26. Tadocks, RN. 2001. Cow and quarter level risk factors for *streptococcus uberis* and *staphylococcus aureus*. 1-14 p.
27. Valles, MG .1983. Mastitis en Bovinos (en línea). CATIE. Departamento de Producción Animal. Consultado 28 sept 2011. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A6379E/A6379E.PDF>
28. Wolter, W. 2008. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera (en línea). REDVET. No. 4. Consultado 9 oct. 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/636/63611952010-.pdf>

XI. ANEXOS

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

(Anexo 1)
Ficha de control
Prueba CMT

Lugar: _____ Fecha: _____

No. de muestra	Nombre vaca	No. vaca	(-) *	T *	I	II	III	A *	B *	C *	D *

- (-) = negativo
- T = trazas
- A = cuarto posterior izquierdo
- B = cuarto anterior izquierdo
- C = cuarto posterior derecho
- D = cuarto anterior izquierdo

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

(Anexo 2)
Control de toma de muestra

Fecha: _____

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

(Anexo 3)

Ficha de resultado de laboratorio

Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.

Fecha: _____

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R

*S = Sensible
 * I = Intermedio
 *R = Resistente

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de control
Prueba CMT
(Cuadro no. 16)

Lugar: finca San Julián

Fecha: 10 de marzo de 2,012

No. de muestra	Nombre vaca	No. vaca	(-)*	T*	I	II	III	A*	B*	C*	D*
1	Andrea	531									
2	Gaby	7-79									
3	Gringa	4-46									
4	Tia Wicha	4-38									
5	Mabel	406									
6	Sandra										
7	Tula	4-18									
8	Monica	4-04									
9	Morena	6-18									
10	Cobanera	5-131									
11	Estrella	6-103									
12	Orgullosa	6-89									
13	Meches	4-42									
14	Diana	3-124									
15	Bety	642									
16	Luvia	5-108									
17	Julia	7-63									
18	Catracha	6-16									
19	Luz	1-23									
20	Ruth	1-29									
21	Pamela	5-11									
22	Chabela	8-09									
23	Meca	6-49									
24	Cucaracha	6-70									
25	Chica										
26	Fosforita	531									
27	Chirricuta	4-110									
28	Zulma	2-114									
29	Reversa	3-60									

No. de muestra	Nombre vaca	No. vaca	(-) *	T *	I	II	III	A *	B *	C *	D *
30	Luna	6-99									
31	China	6-21									
32	Neca	6-141									
33	Mashpoma	6-81									
34	Canalla	4-30									
35	Merengue	6-105									
36	Paleasa	6-88									
37	Seca	3-36									
38	Cotorra	5-124									
39	Magda	6-58									
40	Otilia	4-120									
41	Manuela	6-76									
42	Omelia	8-88									
43	Lombriza	406									
44	Miloja	0-39									

(-) = negativo

T = trazas

A = cuarto posterior izquierdo

B = cuarto anterior izquierdo

C = cuarto posterior derecho

D = cuarto anterior derecho

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no.17)

Fecha: Marzo de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Post. Izquierdo	III
2	0-39	Miloja	Ante. Derecho	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Post. Izquierdo	II
7	6-89	Orgullosa	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	6-103	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Post. Derecho	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no.18)

Fecha: Marzo de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
5-108	Luvia	III	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		TE
0-39	Miloja	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF		AML
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, KF, AML		FOS, AMP, P
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	<i>Streptococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
6-89	Orgullosa A	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
6-89	Orgullosa C	II				

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	<i>Corynebacterium sp.</i>	ENR, CN, TE, AMP, FOS, KF, AML	P	
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, KF, AML		P, AMP, FOS
4-110	Chirricuta	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-38	Tia Wicha	T	<i>Corynebacterium sp.</i>	ENR, CN, TE, AMP, KF, AML	P	FOS

*S = Sensible

* I = Intermedio

*R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no.19)

Fecha: Abril de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Post. Izquierdo	III
2	0-39	Miloja	Ante. Derecho	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Post. Izquierdo	II
7	6-89	Orgullosa	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	6-103	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Post. Derecho	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no.20)

Fecha: Abril de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
5-108	Luvia	III	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		TE
0-39	Miloja	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF		AML
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, AML		FOS KF AMP P
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	<i>Streptococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
6-89	Orgullosa A	II	NEGATIVO			
6-89	Orgullosa C	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	NEGATIVO			
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	<i>Corynebacterium sp.</i>	ENR, CN, TE, AMP, FOS, KF, AML	P	
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	CN, FOS, KF, ENR		P, AMP, FOS, TE
4-110	Chirricuta	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-38	Tia Wicha	T	<i>Corynebacterium sp.</i>	ENR, CN, TE, AMP, KF, AML	P	FOS

*S = Sensible

* I = Intermedio

*R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no.21)

Fecha: Mayo de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Post. Izquierdo	III
2	0-39	Miloja	Secado	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Secado	II
7	6-89	Orgullosa A	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa C	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	6-103	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Post. Derecho	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no.22)

Fecha: Mayo de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				* S	* I	* R
5-108	Luvia	III	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		TE
0-39	Miloja	III	Secado			
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, AML		FOS, KF AMP, P
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	Secado			
6-89	Orgullosa A	II	NEGATIVO			
6-89	Orgullosa C	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	NEGATIVO			
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	<i>Corynebacterium sp.</i>	ENR, CN, TE, AMP, FOS, KF, AML	P	
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, KF, AML		P,AMP, FOS, TE
4-110	Chirricuta	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-38	Tia Wicha	T	NEGATIVO			

*S = Sensible

* I = Intermedio

*R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no.23)

Fecha: Junio de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Post. Izquierdo	III
2	0-39	Miloja	Secado	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Secado	II
7	6-89	Orgullosa A	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa C	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	6-103	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Post. Derecho	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no.24)

Fecha: Junio de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				* S	* I	* R
5-108	Luvia	III	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		TE
0-39	Miloja	III	Secado			
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, AML, KF,		FOS, P, AMP
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP,
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	Secado			
6-89	Orgullosa A	II	NEGATIVO			
6-89	Orgullosa C	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	NEGATIVO			
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	NEGATIVO			
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, KF, AML		P, AMP, FOS
4-110	Chirricuta	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-38	Tia Wicha	T	NEGATIVO			

*S = Sensible

* I = Intermedio

*R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no. 25)

Fecha: Julio de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Post. Izquierdo	III
2	0-39	Miloja	Secado	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Secado	II
7	6-89	Orgullosa A	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa C	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	2-114	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Post. Derecho	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no. 26)

Fecha: Julio de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				* S	* I	* R
5-108	Luvia	III	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		TE
0-39	Miloja	III	Secado			
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, AML, KF,		FOS, AMP, P
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP,
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	Secado			
6-89	Orgullosa A	II	NEGATIVO			
6-89	Orgullosa C	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				* S	* I	* R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	NEGATIVO			
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	NEGATIVO			
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, KF, AML		P,AMP, FOS
4-110	Chirricuta	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-38	Tia Wicha	T	NEGATIVO			

*S = Sensible
 * I = Intermedio
 *R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Control de toma de muestra
(Cuadro no.27)

Fecha: Agosto de 2,012

No. Muestra	No. Vaca	Nombre de vaca	Cuarto afectado	Grado de mastitis
1	5-108	Luvia	Secado	III
2	0-39	Miloja	Secado	III
3		Sandra	Post. Izquierdo	III
4	650	Magda	Post. Izquierdo	III
5	531	Andrea	Post. Derecho	II
6	4-46	Gringa	Secado	II
7	6-89	Orgullosa A	Post. Izquierdo	II
8	6-89	Orgullosa C	Post. Derecho	II
9	1-23	Luz	Ante. Derecho	I
10	4-42	Meches	Ante. Derecho	I
11	5-11	Pamela	Post. Izquierdo	I
12	6-103	Estrella	Post. Derecho	I
13	4-30	Canalla	Post. Derecho	T
14	531	Fosforita	Post. Izquierdo	T
15	4-110	Chirricuta	Rastro	T
16	4-38	Tia Wicha	Post. Izquierdo	T

Determinación de las bacterias causantes de mastitis subclínica y su sensibilidad a los antibióticos en vacas lecheras de la finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

Ficha de resultado de laboratorio
Resultado de cultivo bacteriológico y sensibilidad antibiótica.
 (Cuadro no. 28)

Fecha: Agosto de 2,012

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
5-108	Luvia	III	Secado			
0-39	Miloja	III	Secado			
	Sandra	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, AML, KF,		FOS, AMP, P
6-50	Magda	III	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML		P, AMP,
531	Andrea	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-46	Gringa	II	Secado			
6-89	Orgullosa A	II	NEGATIVO			
6-89	Orgullosa C	II	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		

No. De vaca	Nombre de vaca	Grado de mastitis	Microorganismo aislado	Sensibilidad antibiótica		
				*	*	*
				S	I	R
1-23	Luz	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, FOS, KF, AML		
4-42	Meches	I	NEGATIVO			
5-11	Pamela	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, P, AMP, KF, AML		FOS
6-103	Estrella	I	<i>Staphylococcus aureus coagulasa +</i>	ENR, CN, TE, FOS, KF, AML	P, AMP	
4-30	Canalla	T	NEGATIVO			
531	Fosforita	T	<i>Staphylococcus sp.</i>	ENR, CN, TE, KF, AML		P,AMP, FOS
4-110	Chirricuta	T	RASTRO			
4-38	Tia Wicha	T	NEGATIVO			

*S = Sensible
 * I = Intermedio
 *R = Resistente

ENR	Enrofloxacina
CN	Gentamicina
TE	Tetraciclina
P	Penicilina
AMP	Ampicilina
FOS	Fosfomicina
KF	Cefalotina
AML	Amoxicilina