

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a staff, surrounded by various symbols. The shield is set against a blue background with a golden crown at the top. The outer ring of the seal contains the Latin text "CETTERA ORBIS CONSPICUA CAROLINA AC ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER".

**“EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO LOCAL DE MASTITIS CLÍNICA EN  
GANADO BOVINO A BASE DE UN EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS  
AL 50%”**

**JUAN MANUEL LÓPEZ GONZÁLEZ**

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

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

**“EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO LOCAL DE MASTITIS CLÍNICA EN  
GANADO BOVINO A BASE DE UN EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS  
AL 50%”**

**TESIS**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA

**POR**

**JUAN MANUEL LÓPEZ GONZÁLEZ**

Al Conferírsele el Grado Académico de

**MÉDICO VETERINARIO**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

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

DECANO: Med. Vet. LEONIDAS ÁVILA PALMA  
SECRETARIO: Med. Vet. MARCO VINICIO GARCÍA URBINA  
VOCAL I: Lic. Zoot. SERGIO AMILCAR DÁVILA HIDALGO  
VOCAL II: MSc. Med. Vet. DENNIS SIGFRIED GUERRA CENTENO  
VOCAL III: Med. Vet. y Zoot. MARIO ANTONIO MOTTA GONZÁLEZ  
VOCAL IV: M.E.P JAVIER ENRIQUE BAEZA CHAJÓN  
VOCAL V: Br. ANA LUCIA MOLINA HERNANDEZ

ASESORES

Med. Vet. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA  
Med. Vet. GUILLERMO BLANDING  
Msc. Med. Vet. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**“EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO LOCAL DE MASTITIS CLÍNICA EN GANADO BOVINO A BASE DE UN EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS AL 50%”**

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:

**MÉDICO VETERINARIO**

## TESIS QUE DEDICO

**A DIOS** por darme la oportunidad de poder tener vida para culminar esta etapa tan importante de mi vida, y darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad.

**A MI ANGEL**, mi madre, quien me dio la vida, el regalo más grande del mundo, quien me acompaña en cada segundo de vida porque la llevo en mi corazón, ella me heredó el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: amor. Sin escatimar esfuerzo alguno, sacrificó gran parte de su vida para formarme y educarme. A quien la ilusión de su vida era convertirme en persona de provecho. Nunca podré pagar todos sus desvelos ni aún con las riquezas más grandes del mundo. Por esto y más, Gracias.

**A MI MEJOR AMIGO**, una persona maravillosa, mi padre Juan Manuel López, que junto a mi madre supiste estar siempre a mi lado, el mejor ejemplo de superación que puedo tener, soy tan orgulloso de ser tu hijo y por eso, este y los futuros triunfos también serán tuyos, nunca podré pagarte lo que has hecho por mi, Muchas Gracias.

**A MIS HERMANAS**, Lucky, Claudia e Ileana, a quienes adoro, admiro y respeto, como un testimonio de gratitud por haber significado la inspiración que necesitaba para terminar mi carrera profesional, prometiendo superación y éxitos sin fin, para devolver el apoyo brindado, y la mejor de las ayudas que puede haber.

**A FER**, por ser mi mejor amiga, gracias por apoyarme, escucharme y entenderme en cada momento de pena y alegría desde el momento en que nos conocimos, quiero que sepas que estoy agradecido con Dios por el regalo de que seas el amor de mi vida. Te amo.

**A MIS FAMILIARES**, especialmente a mis sobrinos, Estefania, Diego André y José Pablo para quienes deseo ser un ejemplo de superación y éxito, a mi abuelita Paquita y Alcira por todo el amor y aliento que me han dado durante el desarrollo de mi vida y a todos mis familiares que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben quienes son.

**A MIS ASESORES**, por la dedicación y apoyo que me brindaron desde el inicio de este proyecto hasta su finalización.

**A MIS CATEDRATICOS**, en especial al Dr. Jaime Méndez, Dr. Fredy González, Dra. Beatriz Santizo, Dr. Guillermo Blanding y al Dr. Yeri Véliz por todos los conocimientos y experiencias que compartieron durante el desarrollo de mi carrera profesional, con quienes estaré agradecido por siempre.

**A MIS AMIGOS**, por estar pendientes siempre en el desarrollo de mi carrera y compartir momentos agradables y momentos tristes, pero esos momentos son los que nos hacen crecer y valorar a las personas que nos rodean, gracias a todos mis amigos de la facultad por el apoyo que me han dado y por todas aquellas alegres vivencias que hicieron más fuerte nuestra amistad.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
3.1	General.....	3
3.2	Específicos.....	3
IV.	REVISION DE LITERATURA.....	4
4.1	<b>Mastitis clínica en ganado bovino.....</b>	<b>4</b>
4.1.1	Etiología.....	4
4.1.2	Fisiopatología.....	6
4.1.3	Signos.....	8
4.1.4	Lesiones.....	8
4.1.5	Diagnóstico.....	9
4.1.5.1	Examen clínico.....	10
4.1.5.2	California Mastitis Test.....	10
4.1.5.3	Cultivos bacterianos.....	12
4.1.6	Tratamiento.....	13
4.1.6.1	Residuos de medicamentos.....	16
4.1.7	Prevención y control.....	17
4.1.8	Epidemiología.....	18
4.1.9	Impacto de la mastitis en la producción lechera.....	19
4.2	Propóleos.....	20
4.2.1	Historia.....	20
4.2.2	Origen.....	21
4.2.3	Características generales.....	22
4.2.4	Recolección y almacenamiento.....	22
4.2.5	Composición química.....	23

4.2.6	Propiedades terapéuticas.....	24
4.3	Resúmenes de investigaciones realizadas referentes al uso de Propóleos como tratamiento de mastitis clínica.....	26
V.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
5.1	Materiales.....	30
5.1.1	Recursos Humanos.....	30
5.1.2	Recursos biológicos.....	30
5.1.3	Recursos de laboratorio para la producción del Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	30
5.1.4	Recursos de laboratorio Microbiológico.....	30
5.1.5	Recursos de campo.....	31
5.2	Métodos.....	32
5.2.1	Elaboración de Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	32
5.2.2	Diagnóstico.....	32
5.2.3	Toma de muestras para análisis microbiológico.....	33
5.2.4	Administración del Tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	33
5.2.5	Obtención de los resultados postratamiento.....	34
5.2.6	Comparación de costos.....	34
5.2.7	Análisis de datos.....	34
VI.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
6.1	Resultados.....	35
6.2	Discusión.....	39
VII.	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
VIII.	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
IX.	<b>RESUMEN.....</b>	<b>42</b>
X.	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>43</b>

XI.	ANEXOS.....	47
-----	-------------	----

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1:	Recuperación Clínica de los Casos Tratados.....	35
GRÁFICA 2:	Resultados a la prueba CMT, 10 días Post-tratamiento.....	36
GRÁFICA 3:	Agentes Etiológicos identificados en los casos de Mastitis Clínica, antes y después del tratamiento.....	37
GRÁFICA 4:	Casos recuperados según cultivos bacterianos después del tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	48

### ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	Recuperación Clínica de los casos tratados.....	35
TABLA 2:	Resultados a la prueba CMT, 10 días Post-tratamiento.....	36
TABLA 3:	Agentes Etiológicos identificados en los casos de Mastitis Clínica, antes y después del tratamiento.....	37
TABLA 4:	Comparación de costos entre tratamientos farmacéuticos vrs. Tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	38
TABLA 5:	Comparación de costos por cuarto afectado de tratamientos comerciales farmacéuticos utilizados igualmente por vía intramamaria vrs. el tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	38
TABLA 6:	Disminución de los agentes etiológicos por medio del análisis de cultivo luego de ser tratados con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.....	48

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las enfermedades más comunes que afecta en gran porcentaje a los hatos lecheros de nuestro país es la mastitis bovina ya sea en forma clínica o subclínica. La causa de esta enfermedad puede ser variada, pero principalmente se presenta en explotaciones donde no se mantiene un programa de prevención y control.

Por otro lado, la mastitis continúa siendo la enfermedad que ocasiona más pérdidas a las ganaderías lecheras, a tal grado de tener que descartar vacas valiosas. Si a eso se le añade el alto precio de los tratamientos, que muchas veces no son efectivos, el costo total de producción se eleva, las explotaciones dejan de ser rentables.

La utilización de antibióticos o el mal manejo de los mismos en el tratamiento de mastitis representan riesgo para la salud humana y la sanidad de la glándula mamaria. La producción se ve afectada en gran medida debido a todas aquellas mastitis por las cuales el tejido glandular no vuelve a recuperarse, después de tratamientos intensos o innecesarios.

Por lo tanto, esto nos lleva a buscar alternativas con productos no medicamentosos, como los Propóleos, que no tienen acción negativa en la salud humana y animal y que se pueden obtener a un costo menor que los medicamentos comerciales. Los Propóleos son activos frente a numerosos microorganismos resistentes a los antibióticos. Así, tanto los extractos etanólicos como los acuosos son activos en las infecciones bacterianas.

En este trabajo se evaluó la efectividad como tratamiento de un Extracto Etanólico de Propóleos que se preparó a una concentración del 50%, en 30 casos de mastitis clínica diagnosticados en diferentes hatos lecheros del país.

## **II. HIPÓTESIS**

El tratamiento a base del Extracto Etanólico de Propóleos al 50% es efectivo en el 80% de los casos tratados.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

- Generar información sobre medicina alternativa en el tratamiento de mastitis clínica en ganado bovino.

#### **3.2 Específicos**

- Evaluar la efectividad del tratamiento en casos de mastitis clínica en ganado bovino a base de un Extracto Etanólico de Propóleos al 50%, de acuerdo a los días de recuperación, los resultados de la prueba de campo CMT (California Mastitis Test) y a la cura microbiológica a los 5 días pos tratamiento.
- Realizar una comparación de costos entre el tratamiento a evaluar y los tratamientos convencionales a base de antibióticos comúnmente utilizados en nuestro medio, estableciendo así el mas favorable.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### 4.1 Mastitis clínica en ganado bovino

Se caracteriza por la tumefacción o dolor en la ubre y enrojecimiento de la misma, la leche presenta una apariencia anormal y en algunos casos, hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. La mastitis clínica puede presentarse en aguda y crónica.(18)

En su forma aguda, la mastitis clínica se caracteriza por su condición de aparición súbita, la leche es de apariencia anormal, hay enrojecimiento, tumefacción y dolor en la ubre, con o sin síntomas sistémicos. Afecta a las vacas lecheras en todo el mundo y tiene un impacto sustancial en la economía de las granjas, en la calidad de la leche y en el bienestar de las vacas.(18)

En la forma crónica, se presenta una infección de la ubre de larga duración con leche de apariencia anormal y/o cambios al realizar la palpación del tejido de la ubre. (18)

#### 4.1.1 Etiología

En la actualidad se han reportado más de 100 microorganismos como causantes de infección intramamaria. La mayoría de las infecciones, incluidas las de importancia económica, son ocasionadas por especies de estafilococos, estreptococos y bacterias Gram-negativas. Las últimas son esencialmente coliformes. (18)

Clásicamente estos microorganismos causantes de infección intramamaria o mastitis han sido divididos en patógenos contagiosos y ambientales. (18)

Los patógenos contagiosos de primera importancia incluyen al *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium spp.*, y *Mycoplasma spp.* Estos organismos se transmiten de vaca a vaca, donde el reservorio primario que alberga los patógenos es el animal infectado o el cuarto de la ubre y la exposición de los cuartos mamarios no infectados se restringe al proceso del ordeño.(18)

Los patógenos ambientales a diferencia de los contagiosos son transmitidos entre los ordeños por el ambiente que sirve como la fuente primaria de estos organismos. Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*), *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* y *Enterococcus spp.* (18)

A pesar de que la mastitis por organismos contagiosos (especialmente *Streptococcus agalactiae*) ha disminuido por mejoramiento en el manejo, las pérdidas económicas debido a la enfermedad pueden continuar porque los organismos causales no pueden ser erradicados del medio ambiente de las vacas lecheras ya que pertenecen a la micro biota normal de este y se encuentran en cada establo. (18)

Estos patógenos poseen en general un potencial muy pobre para causar enfermedad. Sin embargo pueden penetrar en el conducto galactóforo hacia la ubre y provocar infecciones muy persistentes que requieren una terapia muy difícil. (18)

Las fuentes de patógenos ambientales incluyen:

- materiales de cama
- estiércol
- suciedad y lodo
- agua estancada
- alimento

Además de los patógenos ya mencionados anteriormente, existen otros poco comunes causantes de mastitis clínicas como son las levaduras, prototecas y nocardias. Las principales levaduras causantes de mastitis son *Cryptococcus neoformans* y *Cándida albicans*. Esta última se desarrolla principalmente en 80% de los casos relacionados con una terapia inmoderada de antibióticos o como consecuencia de heridas en los pezones. No existe una terapia efectiva. (18)

Las prototecas principalmente *Prototheca zopfii*, son algas sin color que se encuentran cercanas a las vacas; no tienen propiedades patógenas. En inflamaciones de la ubre pueden ser introducidas durante un tratamiento local con antibióticos especialmente cuando la punta del pezón no fue correctamente desinfectada-contaminados o almacenados por largo tiempo. La curación de una vaca con mastitis por prototecas en general no es posible. Se recomienda sacrificar los animales infectados. (18)

#### **4.1.2 Fisiopatología**

Las células que componen el interior del canal del pezón producen una sustancia llamada “queratina”. La queratina está compuesta por un material fibroso proteico y ácidos grasos que en conjunto poseen un fuerte poder antibacterial. La queratina es una barrera efectiva contra la introducción de bacterias en la ubre. Estas bacterias pueden originarse debido a la presencia de lodo, tierra, estiércol y humedad cerca de o en el esfínter del pezón. La colonización bacteriana también puede ocurrir si la piel del pezón tiene alguna lesión, si la superficie de las pezoneras o mangueras de conducción de leche están sucias y principalmente si el procedimiento de preparación preordeño no es lo suficientemente sanitario e higiénico. (18)

Cualquier trauma que recibiera el pezón también puede afectar su grado de susceptibilidad hacia invasiones bacterianas, colonización y eventualmente

infecciones. Los traumas físicos pueden llegar a destruir la queratina. Una vez que el trauma ha ocurrido, el esfínter del pezón puede permanecer abierto. (18)

También después del ordeño, la válvula muscular que rodea el esfínter del pezón permanece abierta por el curso de 1 o 2 horas y cualquier bacteria que esté presente durante este tiempo puede ingresar al interior del pezón. (18)

La respuesta inflamatoria se inicia una vez que la bacteria ingresa en la ubre, y esto constituye la segunda línea de defensa contra infecciones. Dentro de la ubre, las bacterias se multiplican y producen toxinas, enzimas, y otras sustancias que estimulan la producción de un sin número de químicos en las células inflamatorias de la vaca que son utilizadas para prevenir la inflamación del tejido mamario. La magnitud con la cual se desarrolla una inflamación en la ubre está influenciada por el tipo de bacteria, los días en lactancia, la edad, la genética, y el estado nutricional de la vaca. (18)

Los leucocitos, neutrófilos polimorfonucleares (PMN) y fagocitos son transportados por medio de la sangre desde la médula ósea hacia el tejido donde esta la invasión bacteriana está ocurriendo. Un gran número de PMN son atraídos hacia el lugar de la invasión por medio de “mensajeros químicos” y otros “agentes químicos” que sirven como señales (se comunican con la médula ósea) originadas en los tejidos afectados por una invasión bacteriana. Desde la sangre, los PMN pueden fácilmente atravesar el tejido mamario y llegar hacia los vasos lactíferos de la ubre donde se acumula la leche. Esto da lugar al incremento en el recuento de células somáticas en la leche y también puede causar el daño del tejido mamario. Las células somáticas consisten casi exclusivamente de PMN o células blancas de la sangre. (18)

En el lugar de la infección, los PMN atrapan a las bacterias y liberan enzimas que pueden destruir a estos organismos. Los leucocitos presentes en la leche también son capaces de producir y liberar ciertas sustancias que atraen

más leucocitos hacia el área de infección para luchar contra las bacterias. El recuento de células somáticas se mantiene relativamente alto luego que las bacterias son eliminadas, hasta el momento en que el tejido mamario este completamente sano. Los coágulos que se forman durante el agrupamiento de leucocitos y “factores coagulantes de la sangre” pueden llegar a bloquear los vasos lactíferos menores dentro de la ubre y prevenir un ordeño completo. El daño del tejido mamario y el bloqueo de los vasos lactíferos menores dentro de la ubre pueden llegar a causar la formación de cicatrices en algunos casos. Esto puede resultar en la pérdida permanente de esta porción de tejido y de su habilidad para producir leche. En otros casos, la inflamación puede desaparecer rápidamente, el tejido puede curarse, y la función del tejido puede llegar al 100% de lo que era posterior al desarrollo de mastitis. (18)

#### **4.1.3 Signos**

La mastitis clínica se caracteriza por presentar alteraciones que se pueden detectar, como cambios en el color de la leche, pudiéndose presentar amarillenta, rojiza, cambios en su sabor, consistencia, presentándose cremosa, espesa, etc, acompañada de coágulos y/o natillas, a la palpación podemos detectar cambios en el parénquima glandular detectándose caliente, firme, dura, etc., y los animales pueden presentar fiebre, taquicardia, polipnea, anorexia, atonía, etc. representando pérdidas para el productor. (3)

#### **4.1.4 Lesiones**

Algunas veces los microorganismos son eliminados rápidamente y la infección termina. En este caso, los conductos obstruidos se abren y la composición y producción de leche retorna a la normalidad en varios días. Aún así, a medida que la infección persiste y los conductos se mantienen tapados, la leche encerrada hace que las células secretoras pasen a una etapa de descanso (sin producir) y el alvéolo comienza a reducir su tamaño. Las sustancias

liberadas por los leucocitos conducen a una destrucción completa de las estructuras alveolares, que son reemplazadas por tejido conectivo y cicatriza. La destrucción del tejido secretor de leche es, en efecto, la tercera línea de defensa de la vaca para mantener la infección bajo control.

Por lo tanto a medida que la enfermedad progresa el número de células somáticas en la leche se eleva y se asocia con una reducción (permanente) en la producción de leche. (6)

#### **4.1.5 Diagnóstico**

Los casos de mastitis clínica resultan fáciles de reconocer debido a las evidentes alteraciones que ocurren en la glándula mamaria y su secreción, aunque el diagnóstico del agente causal sólo se logra mediante cultivo microbiológico de la secreción. (16)

A consecuencia del edema, la ubre desarrolla un volumen y peso mayor al normal, por lo que se daña el sistema suspensorio a tal grado que las ubres se bajan de su posición normal ocasionando que el ordeño se dificulte y por lo tanto sea ineficiente. Esta situación conlleva a la retención de leche y hemoláctea. (1)

Existen diferentes pruebas que pueden ayudar a detectar la mastitis. Entre ellas están las pruebas físicas, químicas, biológicas, microbiológicas y métodos de conteo electrónico celular. (1)

Las pruebas físicas son útiles cuando la mastitis ya esta avanzada y no detectan mastitis subclínica. Dentro de las pruebas químicas se encuentran: la conductividad eléctrica de la leche, papel indicador de mastitis y la prueba de Whiteside. Puede mencionarse también las pruebas biológicas que existen: la prueba de California para mastitis, prueba de Catalasa, prueba de Wisconsin y el

análisis de células somáticas, así como el diagnóstico bacteriológico por los métodos de aislamiento, cultivo, tinción, bioquímica e identificación.

Dentro de los cultivos en laboratorio pueden mencionarse los siguientes métodos: Conteo de células somáticas por microscopía directa y Método somaticell. (1)

Los métodos electrónicos tienen en la actualidad una aplicación universal, sobre todo en laboratorios de control lechero o dedicados al diagnóstico o investigación de la mastitis, utilizándose aparatos de recuentos celulares como el Bactoscan, Fossomatic y el Counter Coulter. (1)

#### **4.1.5.1 Examen clínico**

La infección puede provocar inflamación de uno, varios cuartos o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor, estos eventos provocan que el sistema inmune del animal actúe tratando de aliviar el problema, además de lograr la mayoría de las veces mantener la infección únicamente en el área afectada sin alterar otros órganos o sistemas del animal. (17)

Cuando se encuentran todos o alguno de los síntomas enumerados se puede interpretar como un caso de mastitis clínica, donde además se encuentran cambios importantes en la leche que produce el tejido afectado, estos cambios pueden consistir en alteración del color, aparición de grumos, coágulos sanguinolentos, coágulos con pus, o una leche más acuosa, entre otros. (17)

#### **4.1.5.2 California Mastitis Test**

La Prueba de California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de

campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero.

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso. (16)

Pasos a seguir para la realización de la Prueba de California para Mastitis

1. Se desecha la leche del preordeño.
2. Se ordeñan uno o dos chorros de leche de cada cuarto en cada una de las placas de la paleta.
3. Se inclina la paleta de modo que se desecha la mayor parte de esta leche.
4. Se añade a la leche un volumen igual de reactivo.
5. Se mezcla el reactivo y se examina en cuanto a la presencia de una reacción de gelificación. Antes de continuar con la vaca siguiente se debe enjuagar la placa.

La prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche, el alquilauril sulfonato de sodio, causando la liberación del ADN de los leucocitos presentes en la ubre y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina. (16)

A mayor presencia de células se libera una mayor concentración de ADN, por lo tanto mayor será la formación de la gelatina, traduciéndose en nuestra lectura e interpretación del resultado como el grado más elevado de inflamación. Es decir, permite determinar la respuesta inflamatoria con base en la viscosidad del gel que se forma al mezclar el reactivo (púrpura de bromocresol) con la misma cantidad de leche en una paleta con cuatro pozos independientes permitiendo evaluar cada cuarto independientemente.(16)

La Prueba de California es un método de diagnóstico que posee una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93%. Sus ventajas principales son:

1. Es una técnica muy sensible y se puede utilizar tanto en una muestra de cuartos, como una muestra del tanque enfriador. En una muestra de tanque, los resultados de grado 2 y 3, indican un alto porcentaje de vacas infectadas.
2. El material extraño no interfiere con la prueba (pelo u otro material).
3. La prueba es simple y no requiere de equipo costoso.
4. La paleta es fácil de limpiar después de cada uso.

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 solidifica. Esto se determina en relación a la reacción de gelificación (16)

<b>Grado CMT</b>	<b>Rango de células somáticas</b>
N (negativo)	0 - 200,000
T (trazas)	200,000 – 400,000
1	400,000 – 1,200,000
2	1,200,000 – 5,000,000
3	Mas de 5,000,000

Fuente: Roger Mellenberger,  
 Depto. de Ciencia Animal,  
 Universidad del Estado de Michigan y  
 Carol J. Roth, Depto. de Ciencia Lechera,  
 Universidad de Wisconsin-Mádison  
 Abril, 2000 (11)

#### **4.1.5.3 Cultivos bacterianos**

Los cultivos en laboratorio son necesarios para identificar los organismos específicos que se encuentran comprendidos en un caso clínico de mastitis y para distinguir los animales sanos de aquellos que presentan un caso subclínico. La fidelidad de los resultados de laboratorio depende de los cuidados sanitarios que se tengan durante la toma de muestras y su manipulación posterior. (17)

Los procedimientos bacteriológicos son esenciales para la selección de los agentes terapéuticos que tienen especificidad para el germen presente. (17)

#### 4.1.6 Tratamiento

En el caso del tratamiento de la mastitis, se utilizan en primera línea los antibióticos, la vía de aplicación puede ser sistémica o local (aplicación intramamaria). Adicionalmente se toman medidas de protección con el propósito de lograr reducir la inflamación. El éxito de un tratamiento antibacteriano contra la mastitis, esta determinado por una elección adecuada del antibiótico, teniendo en cuenta la resistencia de la bacteria y las regulaciones farmacocinéticas. Debe alcanzarse una concentración efectiva antibacterial en el tejido, de acuerdo con el patógeno que se trate y durante un período adecuado. (20)

Básicamente para la terapia antibacterial de Mastitis se recomiendan:  $\beta$ lactamatos, aminoglicosidos, lincosamidas, macrólidos, tetraciclina, polipeptidos, trimetropim-sulfonamidas combinadas, polipeptidos y flouquinolona. (7,4)

El objetivo en el uso parenteral de un medicamento debe ser; alcanzar el tejido de la ubre y obtener una concentración efectiva sobre un período lo suficientemente largo. De una gran importancia es el conocimiento de las propiedades farmacocinéticas del antibiótico utilizado, para poder decidir si desde el punto de vista farmacodinámico, se aplica una cantidad suficiente de antibiótico para que después de una administración sistémica, pueda llegar al tejido de la ubre. Las bases débiles regularmente alcanzan bien el tejido de la ubre, mientras que los ácidos débiles prácticamente en un estado no febril (mastitis subclínica) no difunden al tejido de la glándula mamaria. En este caso es determinante además de la lipofilia, el grado de ionización del material utilizado, el cual depende por una parte del valor pK del material y por otra del valor de pH de la sangre (7,4).

Adicionalmente a las reglas generales válidas para la terapia con antibióticos, se requieren algunas adicionales para el uso de antibióticos o medicamentos vía intramamaria. Entonces el antibiótico utilizable no deberá irritar el tejido y que se difunda bien sobre este, así mismo que tenga un tiempo de

eliminación lo más corto posible. Las soluciones acuosas se reparten bien en el tejido glandular, mientras que las fórmulas oleosas (suspensiones) liberan muy lentamente los principios activos del fármaco. (20)

Para las formulaciones oleosas se ha descrito una distribución desigual en el tejido glandular. Las llamadas fórmulas secadoras, las cuales tienen efecto principalmente en bacterias gran positivas, deben de liberar muy lentamente el material activo. Una afinidad al tejido y la secreción lo suficientemente alta, significa un correspondiente efecto durable. El efecto antibacterial debe ser sostenido a lo largo de varias semanas. La administración de medicamentos en la ubre por el canal lácteo mediante jeringas intramamarias significa una carga muy fuerte para el canal. Entonces esta barrera natural contra bacterias patógenas se lesiona. Hay un agrandamiento del canal lácteo. La capa interna que esta formada por un revestimiento de queratina la cual se irrita y requiere de 4 semanas para su recuperación. Entonces puede ser penetrado el canal por cepas patógenas. (20)

Por lo tanto es necesario tener mucho cuidado que las jeringas intramamarias penetren limpia y cuidadosamente y sin tener algún tipo de contaminación, ya que la mayoría de las infecciones de la ubre se originan en el canal lácteo. La punta plástica del inyector solo debe penetrar de 2 a 3 mm. Cuando se utilizan medicamentos en frascos de reserva, estos deben ser aplicados lo más pronto posible. Ya que si estos frascos incompletos se vuelven a almacenar con el resto del antibiótico no utilizado, es muy posible que se contaminen con alguna levadura y esto puede causar infecciones severas en la ubre. (20)

Los objetivos del tratamiento de la mastitis a nivel del hato en el marco de un programa de saneamiento son:

- Disminución del número de células somáticas en la leche de consumo.
- Mejorar la salud de las ubres del hato.
- Disminuir la tasa de infecciones en los cuartos.

- Disminuir la presión por cepas patógenas en el establo.
- Aumentar la cantidad de leche para consumo.
- Eliminación de los agentes patógenos contagiosos. (20)

A nivel de la vaca sencilla las metas del tratamiento de mastitis son:

- Sanar bacteriológicamente.
- Sanar clínicamente.
- Conservar el cuarto de la ubre.
- Que la leche de la vaca sea consumible.
- Proteger al animal. (20)

El tipo y proporción del tratamiento para la mastitis aguda depende de una serie de factores como:

- Inicio de la infección.
- Con o sin síntomas generales (Fiebre, apetito etc.).
- Cambios en la composición de la leche.
- Grado de síntomas inflamatorios (Inflamación, enrojecimiento, dolor).
- Primera infección o cronicidad.
- Espectro de los agentes patógenos en el hato.(20)

El tratamiento de la mastitis aguda muy común causada por estreptococos ambientales puede ser:

Terapia del ordeño: Se le aplican de 20-30 U.I. de oxitocina y ordeñarla por completo después del ordeño. No dar ninguna terapia de antibióticos. Especialmente cuando hay muchos casos en el hato (más de 2% de las vacas/mes) se deben tomar muestras de leche para su análisis bacteriológico. Cuando se realizan tratamientos inespecífico estos nos conducen a una resistencia múltiple de las mastitis por enterococos o por levaduras. (20)

El tratamiento de mastitis hiperagudas causadas mediante *E. coli* puede ser:

- Tomar muestras de leche para realizar análisis bacteriológicos.
- Ordeño completo con oxitocina.
- Un inmediato tratamiento con antibióticos de amplio espectro.
- Es necesaria la continuación de tratamientos bajo inspección de un médico veterinario.
- Tratamiento del shock; Infusiones, antiflogísticos, analgésicos y antitóxicos.

Un tratamiento retardado con antibióticos será inútil, ya que el agente causal después de 12 horas no se puede detectar en la ubre. Es muy importante realizar una terapia dirigida a los efectos tóxicos, para evitar los daños permanentes al tejido glandular, la pérdida de un cuarto o de la vaca. (20)

#### **4.1.6.1 Residuos de medicamentos**

Después de su aplicación los medicamentos administrados al animal son reabsorbidos, repartidos en el organismo, metabolizados y eliminados. En las vías de un medicamento a través del organismo de un animal doméstico atraviesan tejidos comestibles, como el músculo estriado, hígado, riñones, entre otros, una parte de la eliminación se realiza a través de la leche. Las concentraciones en el tejido o en la leche están determinadas por:

- o Las propiedades físicas de la sustancia activa.
- o La actividad y presencia de enzimas metabólicas en los tejidos corporales.

Frecuentemente hay una eliminación completa del organismo pero muy lenta. El gran número de medicamentos para animales que contienen sustancias activas, son disponibles en diversas formas de administración. En la mayoría de los casos se trata de las mismas sustancias activas que son usadas como medicamentos para humanos. Entonces es indiscutible, que esas sustancias en la dosis correspondiente, también pueden causar efectos biológicos en humanos. La mayoría de los efectos son deseables, y también puede pensarse en prevenir o

curar alguna enfermedad en algún caso determinado. Si hacemos un balance de su riesgo-utilidad, podremos incluso tomar en cuenta algunos efectos indeseables. Si bien no es aceptable cuando los residuos de medicamentos, en alimentos de origen animal, muestran efectos indeseables. (20)

Los siguientes aspectos deben ser tomados en cuenta cuando existen posibles riesgos de salud del consumidor de la leche con residuos de medicamentos:

- Riesgos farmacológicos-toxicológicos.
- Riesgos microbiológicos (sí favorece la presencia de bacterias patógenas resistentes en la microbiota intestinal) así como;
- Riesgos inmunopatológicos (Alergias).

En la valoración final debe ser establecido el tiempo de espera. Este dependerá del tiempo necesario para alcanzar el valor ADI (acceptable daily intake), así como un período de seguridad razonable. (20)

#### **4.1.7 Prevención y control**

Entre las principales recomendaciones para el control y prevención de la mastitis en los hatos lecheros podemos encontrar:

1. Los alojamientos de las vacas deben mantenerse limpios y secos, especialmente en el área de descanso que siempre deberá estar libre de basura y desechos orgánicos.
2. Evitar el acceso del ganado a los corrales húmedos y lodosos.
3. Controlar la población de moscas preferiblemente mediante métodos biológicos.

4. Administrar el orden de ordeño, colocando en el primer grupo a las vacas de primer parto y libres de infección, continuando con hembras de partos mayores y libres de mastitis, posteriormente ordeñar a las vacas sospechosas, positivas y por último las enfermas.
5. Buscar la eficiencia en la práctica de ordeño, cuidando no presentar ubres húmedas y/o sucias al ordeño ni tampoco que el personal tenga las manos contaminadas.
6. No permitir sobre ordeño mecánico ya que éste propicia el aumento de la frecuencia de mastitis entre glándulas de la misma vaca.
7. Mantener en condiciones óptimas la capacidad y eficiencia del equipo para ordeño.
8. Al finalizar el ordeño aplicar un sellador efectivo sobre los pezones para controlar los microorganismos prevalentes en el ambiente.
9. Enjuague de pezoneras entre vacas ordeñadas.
10. En forma oportuna identificar, tratar y separar al animal. (1)

#### **4.1.8 Epidemiología**

La infección de cada glándula mamaria ocurre a través del conducto del pezón a partir de dos fuentes principales de contaminación: la ubre infectada y el medio. La contaminación de las manos de los ordeñadores, paños de lavado y copas de aparatos de ordeño pueden diseminar con rapidez la infección a los pezones de otros animales por la leche procedente de cuarterones infectados.

Sin embargo, la aparición de la mastitis es muy compleja y quizás resulte más satisfactorio explicarla en términos de tres etapas: invasión, infección e inflamación.

Etapa de invasión, es aquella en la que el microorganismo pasa del exterior de la ubre a la leche que se encuentra en el interior de la cisterna del pezón.

Etapa de infección, este es el momento en que los microorganismos se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; se establece una población bacteriana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo.

Etapa de inflamación, todo lo anterior deriva en una inflamación (mastitis) y aumenta notablemente la cuenta leucocitaria en la leche ordeñada. (17)

#### **4.1.9 Impacto de la mastitis clínica en la producción lechera**

La mastitis clínica es una enfermedad costosa en las granjas lecheras. Los costos de la mastitis clínica reportados por los granjeros son en base principalmente a medicamentos, servicios veterinarios, programas preventivos, trabajo extra, pérdidas de leche que ha sido desechada debido a contaminación con antibióticos y disminución de la calidad de la leche e incremento de los riesgos de la enfermedad en el futuro. (17)

Las mastitis clínicas ocasionan también importantes pérdidas económicas y se derivan de:

- o Alteración o pérdida total, pasajera o permanente, de la secreción láctea del animal.
- o La imposibilidad de distribución de la leche durante la enfermedad y el tiempo de la eliminación del medicamento tras el tratamiento.
- o Los costos del tratamiento.
- o La menor productividad al tener que prescindir de animales por falta de curación y bajo rendimiento.
- o La sobrecarga de trabajo por los mayores cuidados que los animales requieren. (17)

## 4.2 Propóleos

Es el producto originado a partir de sustancias resinosas, gomosas y balsámicas, recolectadas por las abejas de yemas, flores y exudados de plantas, a las cuales las abejas añaden secreciones salivares, cera y polen para la elaboración del producto final. Las abejas prefieren las horas más calientes del día para recolectar las resinas porque éstas son más maleables, lo cual facilita su recolección.

Propóleos es el nombre asignado a las resinas que recogen las abejas con funciones tan diversas como barnizar las paredes de las cavidades que van a ocupar, tapar agujeros, construir, embalsamar grandes enemigos introducidos en la colmena, para evitar su putrefacción. Las abejas sin aguijón, también utilizan las resinas mezcladas con cera para producir cerumen, el cual es utilizado para construir las estructuras del nido y de la reserva. (19)

### 4.2.1 Historia

En Egipto se comprobó que para la conservación de momias, se usaba Propóleos. En Grecia, bautizaron el producto: "pro" delante y "polis" ciudad, dado el uso que le dan las abejas para reducir piqueras. El sabio Aristóteles llegó a fabricar una colmena transparente para observar la vida de la colonia, pero no tuvo éxito, las abejas propolizaron las paredes. En Roma, Plinio, Dioscoritis y otros notables estudiaron el tema y escribieron al respecto. (12)

En la Edad Media y a lo largo de los siglos se mantuvo el conocimiento de las propiedades del producto, tanto en círculos de algunos médicos como a nivel de la medicina popular. Se uso tanto como restaurador de tejidos en el caso de heridas y quemaduras, como para curar forúnculos, callos y verrugas con "tortas" de Propóleos calientes. Se difundió ampliamente como ingrediente para la laca en

los famosos violines Stradivarius y en muebles finos, básicamente en los distintos países de Europa Occidental y ex URSS. (12)

Japón, desde 1960 importaba desde Europa el producto conocido como goma-cemento o goma de abejas que eran los mismos Propóleos. (12)

A partir de 1985 y con el Congreso Mundial de Apimondia en Nagoya, se presentaron diversos trabajos sobre Propóleos y Apiterapia. Este es considerado como el año cero para el mercado de los Propóleos a este país. Luego de excelentes investigaciones (Tetsuya Matsuno. Universidad de Columbia, N.Y. "Sustancias anticancerígenas aisladas en los Propóleos brasileños") que resaltaban sobre todos los flavonoides y sus propiedades medicinales, se posicionó el producto en este país. (12)

Ya en 1991 Japón importaba 40 toneladas, en 1995, 60 toneladas y en 1998 sobrepasó las 80 toneladas (Datos de Yamamoto hasta 1996 y Dr. Mitsuo Masuka). En los últimos 10 años Japón triplica el consumo de Propóleos, asociándose 200 compañías productoras y comercializadoras de Propóleos (Propóleos Researcher's Association). Siendo su objetivo difundir los beneficios de este noble producto. (12)

#### **4.2.2 Origen**

Las abejas (*Apis mellifera*), recogen con sus mandíbulas, partículas resinosas de las yemas, brotes y pecíolos de las hojas de diferentes vegetales (olmo, álamo, sauce, abedul, castaño de Indias, pino, abeto, roble y algunas herbáceas) que una vez en la colmena, mezclan con cera y secreciones salivares para obtener los Propóleos, cuya producción anual (10-300 g/colmena) difiere en función de la variedad de abejas, el clima, la flora y el dispositivo de recogida. (4)

### **4.2.3 Características generales**

Los Propóleos presentan una consistencia variable, dependiendo de su origen y de la temperatura. Hasta los 15°C son duros y se tornan más maleables a medida que aumenta la temperatura. Su punto de fusión varía entre 60 a 70 °C, llegando en algunos casos hasta 100°C. Su color también es variable, de amarillo claro a marrón oscuro, pasando por una gran cantidad de tonos castaño. (15)

### **4.2.4 Recolección y almacenamiento**

Los Propóleos son recolectados mediante el raspado de cuadros, paredes y piquera de la colmena; proceso que debe ser manejado con cuidado, porque se disminuye la calidad, al contaminarlo con objetos extraños: pedazos de madera, abejas y otros. Sin embargo, en la actualidad se utiliza una serie de colectores que permiten maximizar la producción, dentro de los cuales se encuentran los colectores externos que pueden ser marcos de madera, colocados encima del alza de la miel con una abertura de 3 a 3,5 cm., la cual es rellena por las abejas con Propóleos. (10)

También se pueden utilizar mallas de metal o de plástico que se colocan debajo de la entretapa, cuando está llena se retira y debe ser congelada para coleccionar los Propóleos o por último, puede utilizarse rejillas de plástico que poseen ranuras que las abejas rellenan con Propóleos; son más fáciles para retirar el producto y la contaminación con cera es baja. (10)

Evitar en el momento de recoger el producto hacer grandes “bolas” de Propóleos, que además de compactarlo y perder así calidad, hacen más difícil su posterior manipulación. Una vez cosechado debe ser guardado en envases que lo protejan de los gases, polvo, humedad ambiente y del sol. (7)

Se debe tener en cuenta protegerlo contra la absorción de humedad ya que puede favorecer el desarrollo de algunas especies de hongos como *Aspergillus* o *Penicillium*, lo que se manifiesta por la presencia de capas blancas y verdosas; la temperatura ambiente excesiva; el contacto con el aire y la acción de la luz, (sobre todo radiación UV) y el ataque de insectos. Por todo ello lo conveniente sería almacenarlo en frascos de vidrio de color ámbar. (7)

La temperatura idónea para su conservación es de 15° C, a fin de evitar las pérdidas de los componentes volátiles del mismo que contribuyen a sus propiedades. Hay que tener en cuenta que los Propóleos cosechados con exceso de cera, favorecen el desarrollo de la polilla de la cera, lo que deteriora el producto. Al respecto, es necesario colocar los Propóleos por 48 horas a -15°C antes de envasarlos, para degradar los huevos de la polilla. (7)

#### **4.2.5 Composición química**

La composición química de los Propóleos son bastante complejas y dependen básicamente de las fuentes vegetales donde se originaron y de la función específica dentro de la colonia. Básicamente se compone de un 50-55% de resinas y bálsamos, 30-40% de cera de abeja, 5-10% de aceites esenciales o volátiles, 5% de polen y 5% de materiales diversos (orgánicos y minerales). (2)

Se han identificado más de 160 compuestos, de los cuales un 50% son compuestos fenólicos, a los cuales se les atribuye acción farmacológica. Los principales fenoles identificados son: flavonoides, ácidos aromáticos y sus ésteres, aldehídos aromáticos, cumarinas, triglicéridos fenólicos. En términos de acción farmacológica, los principales constituyentes de los Propóleos son los compuestos fenólicos, que se caracterizan por la presencia de al menos un grupo oxhidrilo unido directamente a un anillo aromático. En la naturaleza podemos encontrar diversos tipos de compuestos fenólicos entre los que se pueden citar los ácidos fenólicos (benzoico, cafeico, ferúlico y cinámico) y los flavonoides. (2)

Algunos compuestos fenólicos de origen vegetal nos resultan familiares, al menos por su acción organoléptica, por ejemplo la vainillina, el anetol y el eugenol. Los flavonoides absorben radiación electromagnética en la zona UV - VIS y de esta forma representan una protección natural para las plantas contra la radiación UV del sol. Esto explica el efecto protector sobre la piel de ciertos preparados en base a Propóleos. Por otra parte presentan una barrera química de defensa contra microorganismos (hongos, bacterias y virus). (2)

#### **4.2.6 Propiedades terapéuticas**

Entre sus principales propiedades terapéuticas podemos mencionar la antibacteriana y antiinflamatoria que serán expuestas con más detalle a continuación. (5)

Su actividad antibacteriana es una de las primeras propiedades constatadas, múltiples estudios bacteriológicos in vivo e in vitro confirmaron su acción bacteriostática y bactericida. Entre los investigadores pioneros se destacan Kivalkina y Villanueva en Europa y Rojas en Cuba. (5)

Los principales responsables de esta propiedad son los flavonoides galangina y pinocembrina y derivados de los ácidos benzoico, ferúlico y cafeico. El efecto antibacteriano se observa principalmente sobre los gérmenes gram positivos estafilococo y estreptococo beta hemolítico, pero numerosas bacterias gram negativas también son sensibles. (5)

En la Conferencia Internacional sobre: "Bee Products" realizada en Tel-Aviv en 1996, Tsuguo Yamamoto presentó una síntesis sobre estudios realizados de Propóleos en Japón. Refiriéndose a la capacidad antibacteriana hizo referencia al trabajo de Nakano y col del Hayashibara Biochemical Laboratories. Demostraron la acción antibacteriana de Propóleos de origen brasileño ante el *Stafilococco aureus* meticilino resistente, estableciendo que el componente responsable es un

derivado del ácido cinámico, que posee una potencia entre 100 y 400 veces superior a los demás compuestos e incluso a los Propóleos totales. (5)

Durante la década del 70 y del 80 se estableció sensibilidad bacteriana y se determinó la diferente potencia antibacteriana de los Propóleos considerando su origen. Centros de referencia mundial en los 90 comenzaron a investigar, utilizando métodos altamente sofisticados, comenzándose a conocer el mecanismo por el cual este producto natural ejerce su acción. Un estudio realizado en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oxford, publicado en *Microbiologie Research*, informa que el ácido cinámico y algunos flavonoides desactivan la energía de la membrana citoplasmática, inhibiendo la motilidad bacteriana, haciéndola más vulnerable al ataque del sistema inmunológico y potenciando los anticuerpos. Previamente se determinó que los Propóleos desorganizan el citoplasma, la membrana citoplasmática y la pared celular causando bacteriólisis parcial e inhibiendo la síntesis proteica. (5)

Por otra parte, los Propóleos ganaron espacios importantes en el tratamiento de heridas, por su capacidad antibacteriana y por su notable capacidad cicatrizante y antiinflamatoria. Esto último es comparable a los antiinflamatorios de síntesis como el diclofenaco. Se señaló al ácido cafeico como responsable de inhibir la dihidrofolato reductasa, reduciendo la producción de interleuquinas y prostaglandinas. (5)

En 1996 fue publicado un trabajo elaborado en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oxford, los autores atribuyen esta acción de los Propóleos a un éster del ácido cafeico (CAPE), el ácido cafeico y a la quercetina. Actuando a nivel de los macrófagos suprime la producción de prostaglandinas y leucotrienos. Empleando modelos "in vivo" e "in vitro" constataron que los Propóleos suprimen la vía de la lipooxigenasa del ácido araquidónico. (5)

También fue publicado un trabajo realizado en el Departamento de Oftalmología de la Facultad de Medicina, Universidad de Celal Bayar en Turquía, empleando un modelo animal, la quemadura de cornea, concluyeron que los Propóleos tienen un efecto antiinflamatorio comparable a la dexametasona.(5)

Además los Propóleos son capaces de estimular la cicatrización propiamente dicha, existiendo evidencia histológica al respecto y en la clínica es ostensible, en particular en heridas irregulares y quemaduras. Histológicamente ocurre un incremento de la cantidad de fibroblastos maduros, que sintetizan fibras de colágeno, orientadas en forma paralela, que explicaría que la cicatrización deje poca secuela. La inhibición de la degranulación de células cebadas contribuye a la reducción del exudado inflamatorio. También ocurre un incremento del índice mitótico en el extracto basal de la epidermis y un aumento de la queratinización. Asimismo debemos considerar otros hechos, como la llamada capacidad "antimicrobiana indirecta". (5)

#### **4.3 Resúmenes de investigaciones realizadas referentes al uso de Propóleos como tratamiento de mastitis clínica**

- Efecto de extractos de Propóleos verdes sobre bacterias patogénicas aisladas de leche de vacas con mastitis.

Departamento de Biología Animal de Veterinaria de La Universidad Federal de Viçosa, 36571-000– Viçosa – MG.

##### *Resumen*

Fue probada la sensibilidad, de forma *in vitro*, de muestras de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus sp.*, coagulasa negativos y bacterias del grupo de coliformes, aisladas de leche de vacas que presentaban mastitis a diferentes extractos de Propóleos en concentraciones de 100mg/ml, fue evaluado bajo la técnica del antibiograma con discos de papel de filtro sobre los medios de cultivo. Los resultados mostraron que el extracto etanólico de Propóleos comercial, extractos etanólicos y en menor grado el metanólico, inhibieron el crecimiento de

bacterias Gram-positivas, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus sp.*, coagulasa negativos y el *Streptococcus agalactiae*. Los extractos conseguidos a través de agua, acetato del etila y del cloroformo no habían inhibido ninguna muestra bacteriana. La bacteria gram-negativa probada, de tipo coliforme, no presentó sensibilidad a ninguno de los extractos.

Existieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en la sensibilidad hacia los extractos entre las muestras bacterianas de una misma especie, pero de diversos orígenes. En las muestras de *Streptococcus agalactiae*, los diámetros de los halos de inhibición de crecimiento bacteriano habían sido mayores a los observados para las muestras *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus sp.*, coagulasa negativos. Todos estos resultados estimulan la continuación de nuevas investigaciones sobre el uso de extractos de Propóleos, con vista al tratamiento de mastitis bovino. (14)

- Actividad *in vitro* del extracto de Propóleos contra agentes bacterianos de mastitis bovina

Universidad Estatal de Rio Grande do Sul, Av. Júlio de Castilhos, no 3.947, Cinquentenário, CEP 95010-002 Caxias do Sul, RS. Universidad Federal de Santa Maria, Centro de Ciencias Rurales, Dep. de Medicina Veterinaria Preventiva, Predio 44, Sala 5.137, CEP 97105-900 Santa Maria, RS. Cooperativa Central Oeste Catarinense, SIF 784, BR 282, Km 399, Distrito Industrial, CEP 89600-000 Joaçaba, SC.

### *Resumen*

Este trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar la actividad *in vitro* del extracto alcohólico de Propóleos contra agentes bacterianos causantes de mastitis bovina, comparándolo con los tratamientos de uso convencional. Fueron utilizados 36 aislados coagulasa-positivos de *Staphylococcus sp.* Y 27 aislados de *Streptococcus sp.*; 94.4% de *Staphylococcus sp.* Y 85.2% de *Streptococcus sp.* Fueron susceptibles al extracto de Propóleos. (8)

- Efectividad del Propóleos en el Tratamiento de la Mastitis Aguda Bovina

Graciela Yera Pompa, Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma – Cuba, 2003.

*Resumen*

Se revisaron 1,040 animales y de los cuartos reconocidos como afectados por mastitis se tomaron muestras antes y después del tratamiento. Se aplicó tratamiento con tintura de Propóleos al 10 % por vía intramamaria a razón de 30 ml por cuarto afectado cada 24 horas.

La recuperación clínica se determinó por la desaparición de los síntomas característicos. La recuperación clínica fue del 100 % y la bacteriológica superior a otras referencias. (21)

- Tratamientos alternativos en el control de la mastitis clínica bovina; plasma marino, Propóleos y chichipince (*Hamelia patens*).

Universidad salvadoreña Alberto Masferrer, Autor: David Alexander Paredes Celarié. Tutores: Dr. Mauricio A. Rodríguez Chapetón; Dr. Luis Ernesto Parker; Dr. Héctor David Martínez

*Resumen*

La mastitis es la enfermedad que se encuentra en todos los hatos ganaderos del mundo y que ocasiona pérdidas millonarias en la producción láctea, en animales desechados tempranamente y sobre todo por los problemas de salud pública que puede ocasionar como enfermedad zoonótica. Se consideran varios métodos de control, entre los que se encuentran: el descarte, el tratamiento de secado y el de recuperación por tratamientos en la lactancia. En nuestro medio el último de los mencionados es de mucha importancia, porque a nuestro ganadero le es muy oneroso el descarte temprano de una vaca, por condiciones económicas y genéticas. Siendo el tratamiento durante la lactancia y ante la nueva tendencia en el mundo de no usar antibióticos por sus efectos nocivos en la salud humana, se procedió a investigar tratamientos alternativos de bajo costo, fácil aplicación y rápido retorno económico para las empresas ganaderas. Dicha investigación tiene

tres fases: una etiológica o bacteriológica (campo y laboratorio) de identificación de agentes productores de la enfermedad; otra: pruebas “in Vitro” de Plasma Marino, Propóleos y la planta Chichipince *Hamelia patens* (campo y laboratorio) y la última fase son pruebas *in Vivo* (campo) en vacas con mastitis clínica. En los resultados obtenidos de las muestras ambientales se encontró *B. subtilis*, *E. coli*, *St. Albus y aureus*, *Gaffkietetragena*, *Strep.* Beta hemolítico excluido el grupo A y *Strep. Viridans*, *K. pneumoniae* y *aerobacter*. En las muestras de leche de las vacas con mastitis clínica: *St. Aureus yalbus*, *E. coli*, *Strep. Agalacti*, *viridans*, beta hemolítico excluido del grupo A, *albus betahemolítico y piogenes*, *Pseudomona aureginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Los resultados obtenidos “in Vivo” para: el plasma marino 70% de animales curados; para: *Hamelia patens* 100% y para: los Propóleos 100%. (13)

Han sido pocos los estudios realizados sobre tratamientos a base de Propóleos en casos de mastitis clínica en ganado bovino por lo que en uno de ellos se estableció que el período de residuo oscila entre 2 a 3 días post-tratamiento (13). En los diferentes estudios antes mencionados no se registraron efectos secundarios en los casos tratados.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.1 Recursos Humanos**

- Tesista.
- Asesores: M.V Jaime Méndez, M.V Freddy González y M.V Guillermo Blanding.
- Propietarios y trabajadores de las distintas explotaciones a visitar.
- Personal de Laboratorio de Microbiología de La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala.

#### **5.1.2 Recursos biológicos**

- 30 Vacas que presenten trastornos de mastitis clínica en por lo menos un cuarto de la ubre y que se encuentren en etapa de lactación.

#### **5.1.3 Recursos de laboratorio para la producción del Extracto Etanólico de Propóleos al 50%**

- Propóleos 99% puros.
- Alcohol etílico al 70%.
- Marmita.
- Tamices de 80 micrones.
- Frascos de color ámbar con tapones de rosca.

#### **5.1.4 Recursos de Laboratorio Microbiológico**

- Pipetas estériles.
- Centrifugadora.
- Asa bacteriológica.
- Mechero.
- Medios de cultivo.
- Incubadora.
- Cajas petri.

- Equipo y colorantes para tinción gram.
- Microscopio.
- Aceite de inmersión.
- Equipo y medios para realizar pruebas bioquímicas.

#### **5.1.5 Recursos de campo**

- Guantes de látex.
- Overol.
- Botas de hule.
- Jabón desinfectante en gel.
- Toallas de papel para secado.
- Alcohol al 70%.
- Algodón.
- Tubos estériles con tapón de rosca.
- Marcador indeleble.
- Gradilla para tubos.
- Masking tape.
- Hielera con hielo.
- Raqueta de CMT limpia de cuatro compartimientos.
- Reactivo CMT (Alquil-Aril-Sulfonato más Púrpura de Bromocresol).
- Tira-leches de acero inoxidable, estériles.
- Jeringas desechables de 10 ml.
- Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.
- Sellador de pezones.
- Libreta.
- Lapicero.

## 5.2 Métodos

### 5.2.1 Elaboración de Extracto Etanólico de Propóleos al 50%

Los Propóleos que se utilizaron fueron obtenidos principalmente de colmenas ubicadas en el departamento de Suchitepéquez en donde las principales fuentes de resina para la elaboración de Propóleos son los Robles (*Quercus acatenangensis* o *Quercus peduncularis*) y palos de hule (*Castilla elástica hevea braziliensis*). Estos Propóleos son 99% puros, libres de tierra, astillas de madera y otros residuos macroscópicos.

Para la elaboración del Extracto Etanólico de Propóleos al 50% se utilizó un kilo y medio de Propóleos 99% puros y 2 litros y medio de alcohol etílico al 70%. En el día 1 se maceraron los Propóleos en una marmita por 3 horas a 40°C y luego se dejó enfriar durante 5 horas; en el día 2 se filtró el extracto con un tamiz de 80 micrones para extraer las ceras e impurezas que contenía los Propóleos, se maceró de nuevo por 2 horas en la marmita y se dejó enfriar 5 horas; el día 3 se filtró el producto con 3 tamices de 80 micrones y se maceró de nuevo por 1.30 horas y se dejó enfriar; el día 4 como fase final se filtró por 7 tamices de 80 micrones para eliminar los últimos residuos de ceras que resultaran, y este producto final fue envasado en frascos de color ámbar para que lo protegieran de la luz exterior, ya que esta puede degradarlo.

### 5.2.2 Diagnóstico

Se evaluaron y trataron 30 vacas en etapa de lactación con al menos un cuarto afectado presentando signos de mastitis clínica. El diagnóstico se realizó por medio del examen clínico general y de una inspección detallada de la ubre, observando los principales signos de inflamación, así como de las características de la leche o secreciones presentes. Luego del examen clínico, se procedió a

realizar la prueba de campo CMT (California Mastitis Test) a los cuartos afectados, confirmando los casos encontrados clínicamente.

### **5.2.3 Toma de muestras para análisis microbiológico**

Antes de administrar el tratamiento, se recolectaron de forma aséptica las 30 muestras de leche, en tubos estériles previamente identificados, descartando los primeros 3 chorros de leche, para su posterior análisis microbiológico. De la misma forma, y con el mismo objetivo, se tomaron muestras de los cuartos afectados 5 días después del tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%, para así determinar la presencia o ausencia de los agentes causantes de la mastitis clínica inicial.

Las muestras fueron analizadas en las instalaciones del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **5.2.4 Administración del Tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%**

Se administró por vía intramamaria 10 cc. de Extracto Etanólico de Propóleos al 50% por cuarto afectado, utilizando un tira-leches de acero inoxidable estéril y jeringas desechables de 10cc, cada 12 horas, por un lapso de 1 día, siendo entonces, 2 administraciones por cuarto afectado. Debido a que el tratamiento es experimental, se estableció la dosis antes mencionada ya que se deseaba prevenir algún tipo de efecto secundario, además en un estudio similar a este, se recomienda la misma dosis en donde se tuvo una efectividad del 100% con este tratamiento referido, *“Los tratamientos hechos con Propóleos al 50%, determinamos que el promedio de dosis para curar una mastitis es de 2 dosis (un día)... teniendo que de 10 vacas todas se curaron de mastitis clínica que representa el 100 % de los casos tratados”*. (13)

### **5.2.5 Obtención de los resultados Post-tratamiento**

Finalizado el tratamiento se inicio con observación de la recuperación de los casos tratados en base a los días en que se presentó una recuperación total de los cuartos tratados y la desaparición de los signos clínicos de la enfermedad, así mismo a los 10 días post-tratamiento se volvió a realizar pruebas de campo CMT (California Mastitis Test) para confirmar la recuperación. Por otro lado se realizaron cultivos microbiológicos 5 días post-tratamiento para determinar la ausencia de los agentes patógenos hallados en los cultivos microbiológicos realizados antes del tratamiento.

### **5.2.6 Comparación de costos**

Se tomaron en cuenta los costos de producción del Extracto Etanólico de Propóleos al 50%, para poder así, compararlos con los medicamentos comerciales comúnmente utilizados en nuestro medio para el tratamiento de mastitis clínica. Haciendo esto, se determinó la variación existente entre los tratamientos para poder concluir cual es el más favorable con respecto al precio, esto se detalla en la discusión de resultados.

### **5.2.7 Análisis de datos**

Para evaluar como tratamiento de mastitis clínica el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%, se analizaron y tomaron en cuenta las siguientes variables:

- Días de recuperación y desaparición de signos clínicos post-tratamiento.
- Prueba de CMT antes del tratamiento y 10 días post-tratamiento, y
- Cura microbiológica a los 5 días post-tratamiento.

Para analizar las anteriores variables se utilizaron pruebas de hipótesis por diferencia de promedios y de proporciones.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Resultados

- Fueron tratados 30 cuartos afectados y de estos un 66.66% de ellos obtuvieron una recuperación clínica, con la desaparición de los signos clínicos y esta se alcanzó en un promedio de 7.5 días post-tratamiento.

**TABLA 1: Recuperación Clínica de los Casos Tratados**

	Casos	%	Días de recuperación ( $\bar{X}$ )
Casos Recuperados	20	66.66%	<b>7.5</b>
Casos no Recuperados	10	33.34%	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	

Guatemala, marzo 2010.

**GRÁFICA 1: Recuperación Clínica de los Casos Tratados**



Guatemala, marzo 2010.

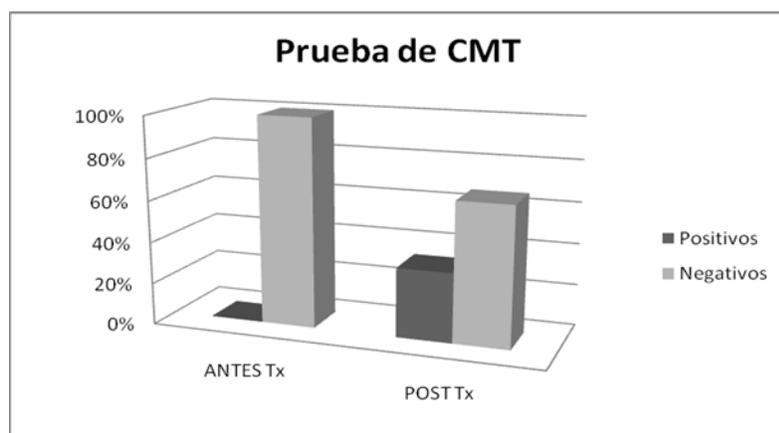
- Corrida la prueba de CMT a los 10 días post-tratamiento se pudo apreciar que 20 casos (66.66%) presentaron resultados negativos al test confirmando la recuperación y 10 casos (33.34%) nuevamente demostraron resultados positivos a la prueba.

**TABLA 2: Resultados a la prueba CMT, 10 días Post-tratamiento**

CMT	Antes del Tx		Post Tx	
	Casos	%	Casos	%
NEGATIVOS	0	0.00	20	66.66
POSITIVOS	30	100.00	10	33.34
Total	30	100.00	30	100.00

Guatemala, marzo 2010.

**GRÁFICA 2: Resultados a la prueba CMT, 10 días Post-tratamiento.**



Guatemala, marzo 2010.

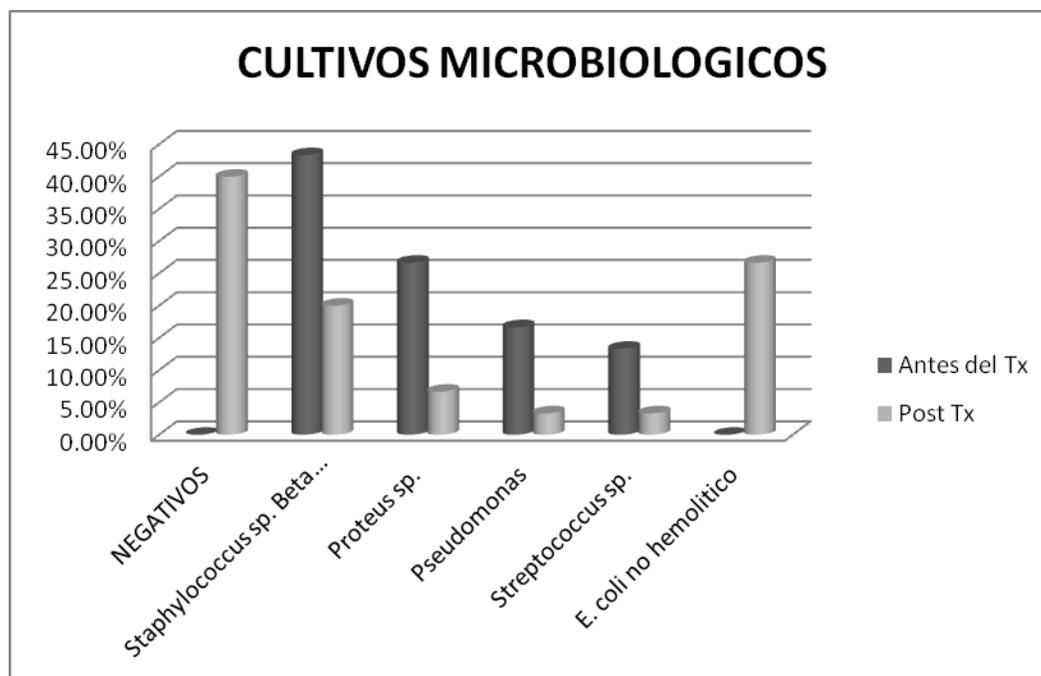
- En cuanto a los agentes causales identificados antes del tratamiento, el *Staphylococcus sp.* Beta hemolítico representó un 43.33% del total de casos, siendo este el de mayor presencia. Por otro lado, un 40% de los casos tratados demostraron una cura microbiológica a los 5 días post-tratamiento. Los resultados microbiológicos se definen en la siguiente tabla:

**TABLA 3: Agentes Etiológicos identificados en los casos de Mastitis Clínica, antes y después del tratamiento.**

Agente Etiológico	Crecimiento Antes del Tx		Crecimiento Post Tx	
	Casos	%	Casos	%
NEGATIVOS	0	0.00	12	<b>40.00</b>
<i>Staphylococcus sp.</i> Beta hemolítico	13	<b>43.33</b>	6	20.00
<i>Proteus sp.</i>	8	26.67	2	6.67
<i>Pseudomonas</i>	5	16.67	1	3.33
<i>Streptococcus sp.</i>	4	13.33	1	3.33
<i>Escherichia coli</i> no hemolítico	0	0.00	8	26.67
Total	30	100.00	30	100.00

Guatemala, marzo 2010.

**GRÁFICA 3: Agentes Etiológicos identificados en los casos de Mastitis Clínica, antes y después del tratamiento.**



Guatemala, marzo 2010.

**TABLA 4. Comparación de costos entre tratamientos farmacéuticos vrs. Tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%.**

- Costos totales del Tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos al 50% para 200 dosis (10ml):

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (Q)</b>
2	Litros de Extracto Etanólico de Propóleos al 50%	1080.00
2	Caja de guantes Látex L	100.00
1	Litro de alcohol para desinfección al 70%	20.00
1	Rollo de algodón	20.00
5	Cánula tiraleches de acero inoxidable	100.00
100	Jeringas desechables de 10ml	60.00
<b>TOTAL</b>		<b>1380.00</b>

Guatemala, noviembre 2010

El costo del tratamiento con Extracto Etanólico de Propóleos al 50% por cuarto afectado y con la dosis total de 20ml es de **Q13.80**.

**TABLA 5: Comparación de costos por cuarto afectado de tratamientos comerciales farmacéuticos utilizados igualmente por vía intramamaria vrs el Extracto Etanólico de Propóleos al 50%:**

<b>Producto Comercial</b>	<b>Costo por cuarto afectado (Q.)</b>	<b>Costo del tratamiento Evaluado (Q.)</b>	<b>Variación (Q.)</b>
Producto A <sup>1</sup>	101.25	13.80	87.45
Producto B <sup>3</sup>	79.80	13.80	66.00
Producto C <sup>3</sup>	50.10	13.80	36.30
Producto D <sup>3</sup>	50.10	13.80	36.30
Producto E <sup>1</sup>	48.72	13.80	34.92
Producto F <sup>2</sup>	45.00	13.80	31.20
<b>Costo Promedio</b>	<b>62.50</b>	<b>13.80</b>	<b>48.7</b>

Guatemala, noviembre 2010

1-Precios proporcionados por Distribuidora Ganorsa. 2- Precios proporcionados por Distribuidora Mediagro, S.A. 3- Precios proporcionados por Distribuidora Genética.

En lo que respecta a la comparación de costos para el tratamiento de la mastitis clínica, se determinó que existe una variación de Q48.70 favoreciendo el Extracto Etanólico de Propóleos sobre los costos promedio de tratamientos farmacéuticos comerciales. Los costos fueron tomados según el tratamiento de un solo cuarto, estos costos pueden variar dependiendo la época de cosecha de los Propóleos.

## 6.2 Discusión

Luego de realizado el análisis estadístico mediante el Test de prueba de hipótesis de una sola media de población respecto a los días de recuperación post-tratamiento, se determinó que si existe diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) en la desaparición de los signos referentes a una mastitis clínica, cuyos resultados reflejan similitud con estudios antes realizados en donde ha habido una recuperación clínica significativa hasta del 100% de los casos tratados con Extractos Etanólicos de Propóleos (13, 21).

Respecto a la prueba de CMT corrida 10 días después del tratamiento, los resultados estadísticos analizados con la prueba de hipótesis entre dos proporciones demostraron que no existió una diferencia significativa luego de aplicar el tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos.

De la misma manera y aplicando el mismo análisis estadístico a los resultados microbiológicos de los casos tratados, señaló que no existe una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) en la eliminación de los agentes causales, antes y después del tratamiento. Sin embargo, existió una disminución en la presencia de todos los agentes causales identificados inicialmente, después de ser atacados con el Extracto Etanólico de Propóleos por vía intramamaria, en algunos casos hasta más del 80% como lo fue con las *Pseudomonas*, esto concuerda con resultados obtenidos en estudios similares a este. (8, 14). (VER ANEXOS: TABLA 5 y GRÁFICA 5).

## VII. CONCLUSIONES

1. Respecto a la variable recuperación clínica de los casos tratados se encontró que en un 66.66% hubo una desaparición de los signos clínicos en un promedio de recuperación de 7.5 días post-tratamiento.
2. De la misma forma, corrida la prueba de CMT 10 días post-tratamiento se determinó que 20 casos (66.66%) presentaron resultados negativos al test confirmando la ausencia de infecciones sub-clínicas en los casos tratados con el Extracto Etanólico de Propóleos.
3. Se identificó por medio de análisis microbiológicos que 5 días después del tratamiento con el Extracto Etanólico de Propóleos hubo una eliminación de los agentes etiológicos causantes de la mastitis clínica en un 40% de los casos tratados.
4. El costo del Extracto Etanólico de Propóleos es más económico que el promedio de tratamientos farmacéuticos comerciales con una diferencia entre estos de Q48.70.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Según los resultados de la investigación, podría ser utilizado como tratamiento alternativo el Extracto Etanólico de Propóleos al 50% en casos de mastitis causadas por *Pseudomonas*, *Streptococcus sp.* o *Proteus sp.*, que demostraron ser sensibles a este, ya que el porcentaje de recuperación de estos casos fue de un 75% hasta 80%, así también se encontró favorablemente que los costos del tratamiento por cuarto afectado son menores respecto a un tratamiento comercial.
2. Realizar estudios *in vitro*, con diferentes concentraciones de Propóleos como inhibidor del crecimiento y reproducción de bacterias causantes de mastitis clínica en bovinos, para así obtener una base sólida para determinar la dosis y concentración ideal de este.
3. Realizar un segundo estudio experimental, con las mismas bases que este, en donde se aumente la dosis y repeticiones del tratamiento, para poder determinar si el aumento de estas características causa un efecto más favorable sobre las infecciones secundarias.
4. Es recomendable evaluar posibles residuos post-tratamiento que puedan perturbar las características de la leche como sabor u olor y que finalmente puedan afectar el procesamiento de productos lácteos.

## IX. RESUMEN

Se evaluó la efectividad como tratamiento de un Extracto Etanólico de Propóleos a una concentración del 50% en 30 casos de mastitis clínica en bovinos, en base a las siguientes variables: 1) Días de recuperación con la desaparición de signos clínicos post-tratamiento; 2) reacción a la prueba de CMT antes y 10 días después del tratamiento, y; 3) cura microbiológica a los 5 días post-tratamiento.

Por lo cual, se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) respecto a la recuperación clínica de los casos tratados ya que en un 66.66% hubo una desaparición de los signos clínicos en un promedio de recuperación de 7.5 días post-tratamiento, por otro lado, corrida la prueba de CMT 10 días post-tratamiento, se concluyó que igualmente un 66.66% de los casos evaluados presentaron resultados negativos al test confirmando la recuperación. Según los análisis microbiológicos, 5 días después del tratamiento hubo una eliminación de los agentes etiológicos causantes de la mastitis clínica en un 40% de los casos tratados, así mismo existió una disminución en la presencia de todos los agentes causales identificados inicialmente, en algunos casos hasta más del 50%. Por último, se comparó y se determinó que el Extracto Etanólico de Propóleos es más favorable económicamente hablando para tratar la mastitis clínica en comparación con medicamentos comerciales.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Avila Tellez, S. MX. 2004. Mastitis, tratamiento, diagnostico y control (en línea). Distrito Federal, MX. Consultado 13 ene. 2009. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/biblivir/BvS1Lb/BvS1In/BvS1Pdf/avila/cap8.pdf>
2. Bedascarrasburre, E. L; Maldonado, L; Álvarez, A. AR. 2001. El propóleos: un valioso producto de la colmena (en línea). Consultado 13 ene. 2009. Disponible en [www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/el\\_propoleo.pdf](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/el_propoleo.pdf)
3. Cano Celada, J. P. MX. Nuevas alternativas en la clasificación clínica de mastitis y su tratamiento (en línea). Consultado 13 oct. 2008. Disponible en [www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/archivos/CLASIFICACION%2520CLINICA%2520DE%2520MASTITIS%2520Y%2520NUEVAS%2520ALTERNATIVAS%2520EN%2520SU%2520TRATAMIENTO.doc](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/archivos/CLASIFICACION%2520CLINICA%2520DE%2520MASTITIS%2520Y%2520NUEVAS%2520ALTERNATIVAS%2520EN%2520SU%2520TRATAMIENTO.doc)
4. Farré, R; Frasset L; Sánchez, A. ES. 2004. El própolis y la salud: origen (en línea). Valencia. ES. 2004. Consultado 23 oct. 2008. Disponible en [http://www.propoleo.cl/cientificospropolis/propolis\\_i\\_salud.pdf](http://www.propoleo.cl/cientificospropolis/propolis_i_salud.pdf)
5. Fierro Morales, W. AR. Evidencias científicas del propóleos desde el punto de vista médico (en línea). Consultado 25 nov. 2008. Disponible en [http://www.propoleo.cl/cientificospropolis/walter\\_fierro.pdf](http://www.propoleo.cl/cientificospropolis/walter_fierro.pdf)
6. Infocarne. ES. Invasión del pezón (en línea). Madrid, ES. Consultado 13 ene. 2009. Disponible en <http://www.infocarne.com/ovino/mastitis.asp#2.3%20destruccion%20del%20tejido%20alveolar>
7. Jürgens, C. AR. Factores que influyen en la producción y almacenamiento del propóleo (en línea). Consultado 23 oct. 2008. Disponible



<http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/produccion%20y%20almacenado%20propoleos.pdf>

8. Loguercio, A. P.; Mello Groff, A. C; Folleto Pedrozzo, A.; Mazzini Witt, N.; Sá e Silva, M.; Castagna de Vargas, A. BR. 2004. Actividad in vitro del extracto de propóleo contra agentes bacterianos de mastitis bovina (en línea). Consultado 29 ago. 2008. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/pab/v41n2/a21v41n2.pdf>
9. Loor, J. J.; Jones, G. M. EU. 1998. Aspectos básicos sobre el desarrollo de mastitis (en línea). Virginia, EU. Consultado 19 oct. 2008. Disponible en <http://www.ext.vt.edu/pubs/dairy/404-233/404/233w.pdf>
10. Manrique, A. J. BR. 2000. Producción de propóleo: recolección del propóleo (en línea). Sao Paulo, BR. 2000. Consultado 4 ene. 2009. Disponible en <http://www.ceniap.gob.ve/pbd/revistatecnicas/fonaiapdivulga/fd66/texto/propoleo.htm>
11. Mellenberger, R. EU. 2004. Hoja de información de la prueba de mastitis californiana (CMT) (en línea). Michigan, EU. 2004. Consultado 9 dic. 2008. Disponible en <http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/CMT%20spanish.pdf>
12. Nuñez, A. UY. 2000. El propóleos un valioso producto apícola: historia (en línea). Las Piedras, UY. 2000. Consultado 7 nov. 2008. Disponible en <http://www.aparioslarinconada.com.uy/docs/charlapropoleos.pdf>
13. Paredes Celarié, D. A. SV. Tratamientos alternativos en el control de la mastitis clínica bovina; plasma marino, propóleos y chichipince (*Hamelia patens*) (en línea). Consultado 23 oct. 2008. Disponible en <http://www.usam.edu.sv/ICTUSAM/articulos/tesissomos.pdf>
14. Pinto, M. S; Faria, J. E.; Message, D.; Cassini, S. T.; Pereira C. S.; Gioso M. BR. 2001. Efecto de extractos de propóleo verde sobre bacterias patogenicas



- aisladas de leche de vacas con mastitis (en línea). Sao Paulo, BR. 2001. Consultado 8 sept. 2008. Disponible en <http://www.scielo.b/pdf/bjvras/v38n6/9662.pdf>
15. Salamanca Grosso, G. CO. El sistema de control y puntos críticos en la extracción y beneficio de propóleos (en línea). Tolima, CO. Consultado 25 oct. 2008. Disponible en [http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/congreso\\_internacional\\_propoleos/c08.pdf](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/propoleos/congreso_internacional_propoleos/c08.pdf)
16. Scaramelli, A.; González, Z. VE. 2005. Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina (en línea). VE. Consultado 02 ene. 2009. Disponible en [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo9-s5.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo9-s5.pdf)
17. Sitio argentino de producción animal, AR. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina (en línea). AR. Consultado 13 ene. 2009. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/090907/090702.pdf>
18. Veterinaria Organización. MX. 2008. Perdidas pequeñas ocasionadas por la mastitis en la industria lechera (en línea). Michoacán, MX. Consultado 19 oct. 2008. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040408/040805.pdf>
19. Vit, P. VE. 2004. Productos de la colmena recolectados y procesados por las abejas: miel, polen y propóleos (en línea). Caracas, VE. 2004. Consultado 20 oct. 2008. Disponible en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772004000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772004000200006&script=sci_arttext)
20. Wolter W.; Castañeda VH.; Kloppert B.; Zschoeck M. MX. La mastitis bovina (en línea). Guadalajara, MX. Consultado 02 ene. 2009. Disponible en <http://www.geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2002/912/pdf/p020003.pdf>



21. Yera Pompa, G. CB. 2003. Efectividad del propóleo en el tratamiento de la mastitis aguda bovina (en línea). Granma, CB. 2003. Consultado 7 sept. 2008.

Disponible

en

<http://www.comunidad.veterinaria.org/articulos/articulo.cfm?articulo=38006&pagina=1&area=1&buscar=&donde=1>



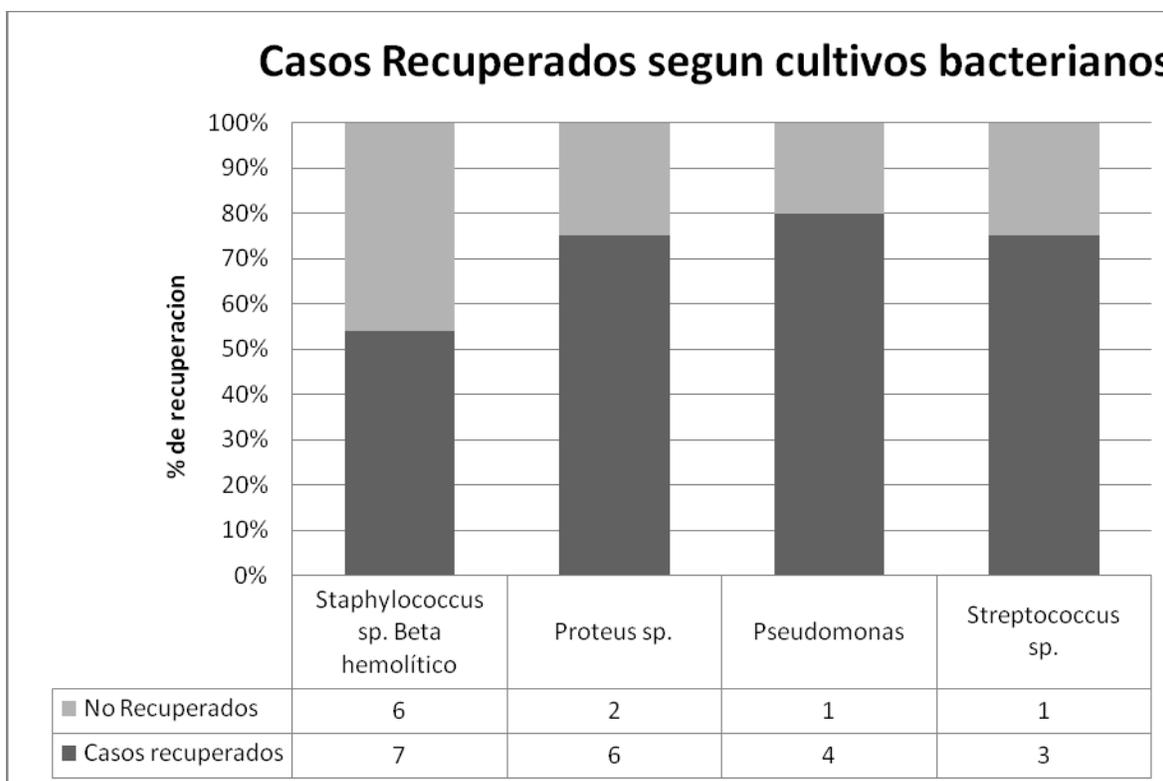
## **XI. ANEXOS**

**TABLA 6: Disminución de los agentes etiológicos por medio de análisis de cultivos luego de ser tratados con el Extracto Etanólico de Propóleos.**

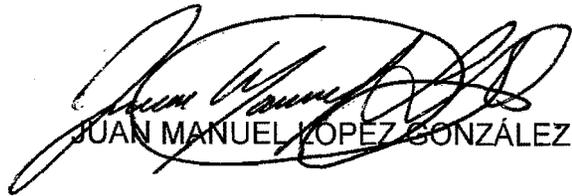
	<b>Casos identificados antes del Tx.</b>	<b>Casos Recuperados Post-Tratamiento</b>	<b>% de Recuperación</b>
<i>Staphylococcus sp.</i> Beta hemolítico	13	7	53.85
<i>Proteus sp.</i>	8	6	75.00
<i>Pseudomonas</i>	5	4	<b>80.00</b>
<i>Streptococcus sp.</i>	4	3	75.00

Guatemala, marzo 2010.

**GRÁFICA 4: Casos recuperados según cultivos bacterianos después del tratamiento.**



Guatemala, marzo 2010.

  
JUAN MANUEL LOPEZ GONZÁLEZ

  
MED. VET. JAIME ROLANDO  
MENDEZ SOSA

  
MED. VET. GUILLERMO  
BLANDING

  
MSC. MED. VET. FREDY ROLANDO  
GONZÁLEZ GUERRERO



IMPRIMASE: MED. VET. LEONIDAS AVILA PALMA

DECANO