

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS**

**Utilización de Propolina en el control de la mastitis bovina en fincas del municipio de Muy  
Muy, Departamento de Matagalpa.**

**Por:**

**Br. Junot's Iván Ortega Bonilla.**

**Br. Nazer Antonio Vanegas Zeledón**

**Mayo, 2006  
Managua, Nicaragua**

**UNIVERSIDA NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS.**

**Utilización de Propolina en el control de la mastitis bovina en fincas del municipio de Muy  
Muy, Departamento de Matagalpa.**

**Por:**

**Br. Junot`s Iván Ortega Bonilla.**

**Br. Nazer Antonio Vanegas Zeledón.**

**Tutor: MV. Enrique Pardo Cobas MSc.**

**Mayo, 2006  
Managua, Nicaragua.**

**UNIVERSIDA NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS.**

Utilización de Propolina en el control de la mastitis bovina en fincas del municipio de Muy Muy,  
Departamento de Matagalpa.

Sometida a la Consideración del Honorable Tribunal Examinador de La Universidad Nacional  
Agraria, como requisito parcial para optar al Grado de:

**MEDICO VETERINARIO**

**Por:**

Br. Junot's Iván Ortega Bonilla.

Br. Nazer Antonio Vanegas Zeledón

**Tutor:** MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**Mayo , 2006  
Managua, Nicaragua.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

**CARTA DEL TUTOR:**

Considero que el presente trabajo titulado Estudio Preliminar de la Utilización de la Propolina en el control de la mastitis bovina en las fincas ‘‘La Laguna’’ y ‘‘Buenos Aires’’ del municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa, reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los diplomantes. Junot’s Iván Ortega Bonilla y Nazer Antonio Vanegas Zeledón desarrollaron, un extenso análisis del comportamiento de la propolina en el control de la mastitis en dicho municipio, que sin lugar a duda dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

Felicito a los sustentantes por su excelente trabajo desarrollado, por su dedicación e interés y por su gran esfuerzo en la realización de este trabajo.

**Atentamente**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.  
Tutor.

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por la Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar a grado:

## **MEDICO VETERINARIO**

### **Miembros del Tribunal Examinador:**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

**TUTOR:**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**SUSTENTANTES:**

---

Junot's Iván Ortega Bonilla.  
Estudiante

---

Nazer Antonio Vanegas Zeledón  
Estudiante

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a **DIOS** por haberme dado inteligencia, sabiduría y perseverancia para lograr culminar este trabajo investigativo.

Se la dedico a mis padres; Milagros Bonilla y Carlos Ortega por darme su apoyo incondicional, por estar conmigo en los momentos mas difíciles de mi vida, por llenarme de amor, cariño, confianza y fe para hacer realidad mi sueño de coronar mi carrera.

A mis hermanos Carlos Iván, Raúl Salvador y Mario Norberto Ortega Bonilla, ya que han estado siempre a mi lado apoyándome.

**Junot's Iván Ortega Bonilla**

## **DEDICATORIA**

**A Dios** , Al ser omnipotente creador de todo cuanto existe, quien con su infinita misericordia y ternura nos ha dado su guía, su sabiduría y fortaleza para mantenerme firme en este largo caminar, me ha dado todo lo necesario para que salga adelante victorioso habiendo realizado mi sueño de ser profesional.

**A mis Padres,** Quienes me trajeron al mundo con mucho amor y han estado compartiendo conmigo alegrías, tristezas, que con abnegación, consejos y sabiduría me han formado por el buen camino, sembrando con paciencia la semilla del amor y la responsabilidad, la cual ha venido germinando en mi día a día.

**Nazer Antonio Vanegas Zeledón.**

## **AGRADECIMIENTO**

Al proyecto CATIE- NORUEGA, por su apoyo económico y el seguimiento y asesoría que nos brindaron.

Le agradecemos de manera muy especial al Dr. Enrique Pardo Cobas por la idea de elegir este tema de tesis y por su inmenso apoyo y ayuda en todo el transcurso de nuestra carrera y tutoría.

Al Dr. Lázaro Morejon Aldama por su valiosa enseñanza, consejos y su incondicional asesoría en el transcurso de la tesis.

A los señores; Manuel Urbina y Canuto Membreño por poner a disposición sus fincas y ganado, con el fin de realizar nuestro trabajo de campo para realizar esta investigación

Al Ing. Amilcar Aguilar por su apoyo y servirnos de guía en el desarrollo de nuestro trabajo investigativo.

**Junot's Iván Ortega Bonilla**  
**Nazer Antonio Vanegas Zeledón**



<b>INDICE.</b>	<b>Pág.</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de Anexos</b>	<b>viii</b>
<b>Resumen</b>	<b>ix</b>
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1- 2</b>
<b>2.- OBJETIVOS.</b>	
<b>2.1.- Objetivo General</b>	<b>3</b>
<b>2.2.- Objetivos Específicos .</b>	<b>3</b>
<b>3.- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.</b>	
<b>3.1.- La producción de leche en Nicaragua</b>	<b>4</b>
<b>3.2.- Propiedades físico- química de la leche</b>	<b>5</b>
<b>3.3.- Microorganismos causantes de la mastitis</b>	<b>7</b>
<b>3.4.- Transmisión de varios tipos de microorganismos causantes de la mastitis</b>	<b>8</b>
<b>3.5.- Tipos de mastitis</b>	<b>10</b>
<b>3.6.- Formas de manifestación de la mastitis</b>	<b>10</b>
<b>3.7.- Desarrollo de la enfermedad</b>	<b>12</b>
<b>3.7.1.- Invasión del pezón</b>	<b>12</b>
<b>3.7.2.- Establecimiento de la infección e inflamación de la ubre dañada</b>	<b>13</b>
<b>3.7.3.- Destrucción del tejido alveolar</b>	<b>13</b>
<b>3.8.- Factores que afectan el número de células somáticas en la leche</b>	<b>14</b>
<b>3.8.1.- Ganado enfermo</b>	<b>14</b>
<b>3.8.2.- Muestreo</b>	<b>14</b>
<b>3.8.3.- Edad de la vaca</b>	<b>14</b>
<b>3.8.4.- Estado de lactación</b>	<b>15</b>
<b>3.8.5.- Stress</b>	<b>15</b>
<b>3.8.6.- Frecuencia del ordeño</b>	<b>15</b>
<b>3.8.7.- Época del año</b>	<b>16</b>
<b>3.8.8.- Tamaño del hato</b>	<b>16</b>

<b>3.9.- Detección de la enfermedad</b>	<b>16</b>
<b>3.9.1.- Conteo de células somáticas y su relación con Pérdidas en la producción</b>	<b>16</b>
<b>3.9.2.- Bacterias en la leche</b>	<b>17</b>
<b>3.10.- Detección en vacas individuales</b>	<b>17</b>
<b>3.10.1.- Examen físico de la ubre.</b>	<b>17</b>
<b>3.10.2.- Aspecto de la leche</b>	<b>18</b>
<b>3.10.3.- Prueba para el diagnóstico de mastitis</b>	<b>18</b>
<b>3.11.- Pérdidas económicas que ocasiona la mastitis</b>	<b>21</b>
<b>3.12.- Evidencia científica del uso de propóleos desde el punto de vista médico</b>	<b>21</b>
<b>3.12.1.- Introducción</b>	<b>21</b>
<b>3.12.1.1.- Apiterapia y los principales recursos que ofrece</b>	<b>21</b>
<b>3.12.1.2.-Propiedades antimicrobianas.</b>	<b>22</b>
<b>3.12.1.3.-Antibacteriana</b>	<b>22</b>
<b>3.12.1.4.-Antiviral.</b>	<b>23</b>
<b>3.12.1.5.- Cicatrizante y anti-inflamatorio.</b>	<b>24</b>
<b>3.12.1.6.-Inmunomodulador.</b>	<b>25</b>
<b>3.12.1.7.-Propiedad antiasmática.</b>	<b>25</b>
<b>3.12.1.8.-Toxicología</b>	<b>26</b>
<b>3.13.- Como cosechan y procesan el propóleos las abejas</b>	<b>26</b>
<b>3.13.1.-Métodos de cosecha</b>	<b>27</b>
<b>3.14.-Producción de propóleos</b>	<b>28</b>
<b>3.15.-Limpieza, almacenamiento y conservación</b>	<b>29</b>
<b>3.16.- Importancia</b>	<b>30</b>
<b>4.- MATERIALES Y METODOS</b>	
<b>4.1.- Ubicación del experimento</b>	<b>31</b>
<b>4.2.-Ecología</b>	<b>31</b>

<b>4.2.1.- Flora y fauna</b>	<b>31</b>
<b>4.3.- Descripción de las Fincas</b>	<b>33</b>
<b>4.3.1.- Población Animal</b>	<b>33</b>
<b>4.3-2.- Manejo y alimentación de los animales</b>	<b>34</b>
<b>4.4.- Manejo del Experimento.</b>	
<b>4.4.1.- Diseño Experimental</b>	<b>34</b>
<b>4.4.2.- Modelos Estadísticos</b>	<b>34</b>
<b>4.4.3.- - Variables evaluadas</b>	<b>35</b>
<b>4.5.- - Análisis Estadísticos</b>	<b>37</b>
<b>4.6 - Procedimiento.</b>	<b>37</b>
<b>4.6.1.- Inspección clínica de las glándulas mamarias</b>	<b>39</b>
<b>4.6.2.-Prueba de diagnóstico individual</b>	<b>39</b>
<b>4.6.3.- El muestreo</b>	<b>40</b>
<b>4.6.4._Manejo y codificación de la información</b>	<b>40</b>
<b>4.6.5.- Instrumentos y reactivos utilizados.</b>	<b>40</b>
<b>4.6.6.- Desarrollo.</b>	<b>40</b>
<b>4.6.7.-Prueba de California</b>	<b>41</b>
<b>4.6.8.- Preparación de los tratamientos</b>	<b>41</b>
<b>4.6.9.- Aplicación de los tratamientos.</b>	<b>41</b>
<b>5.- RESULTADOS Y DISCUSION.</b>	
<b>5.1.- Prevalencia de la mastitis en las vacas examinadas.</b>	<b>43</b>
<b>5.2.- Prevalencia de la mastitis por cuarto afectado.</b>	<b>44</b>
<b>5.3.- Efectividad de los tratamientos.</b>	<b>45</b>
<b>5.4.-Costos económicos.</b>	<b>48</b>
<b>6.- CONCLUSIONES .</b>	<b>49</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.</b>	<b>50</b>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>51</b>
<b>9.- ANEXOS</b>	<b>55</b>

<b>ÍNDICE DE TABLAS.</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla N° 1. Cambios en la concentración de algunos componentes de la leche asociados con altos valores de recuento de células somáticas (RCS)</b>	<b>7</b>
<b>Tabla N° 2. Tipos de bacterias productoras de mastitis y principales formas de difusión.</b>	<b>9</b>
<b>Tabla N° 3.- Tipos de mastitis y sus síntomas</b>	<b>10</b>
<b>Tabla N° 4.- Signos de la inflamación de la glándula mamaria</b>	<b>12</b>
<b>Tabla N° 5. Relación entre conteo de células somáticas (CCS) medido en la leche del tanque a granel, pérdida de la producción y prevalencia de las mastitis subclínicas en el hato</b>	<b>17</b>
<b>Tabla N° 6. Enjuiciamientos de resultados por el método CMT</b>	<b>20</b>
<b>Tabla N° 7.- Comarcas y Comunidades rurales de Muy Muy</b>	<b>32</b>
<b>Tabla N° 8.- Clasificación de los Productores del municipio</b>	<b>38</b>
<b>Tabla N° 9.- Resultados relevantes de las encuestas realizadas</b>	<b>38</b>
<b>Tabla N. 10.- Prevalencia de la mastitis en las vacas examinadas (CMT)</b>	<b>43</b>
<b>Tabla N° 11. Prevalencia de mastitis por cuarto afectados</b>	<b>44</b>

<b>Tabla N° 12.- Costo de la dosis de propolina y la Emicina al 20%</b>	<b>48</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.</b>	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.- Grafico de efectividad de los tratamientos según el tiempo</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2.- Mapa del municipio de Muy Muy, Departamento Matagalpa</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 3.- Tabla de control de la evolución de la mastitis</b>	<b>57</b>
<b>Anexo 4.- Figuras</b>	
<b>Foto N° 1.- Recolección de leche de cada cuarto.</b>	<b>59</b>
<b>Foto N° 2.- Dilución de la solución CMT con la leche</b>	<b>59</b>
<b>Foto N° 3.- Movimiento en círculo por 20 segundos, para reacción antígeno – anticuerpo</b>	<b>60</b>
<b>Foto N° 4.- Presencia de coágulos gelatinosos</b>	<b>60</b>
<b>Foto N° 5.- Materiales de uso: frascos color ámbar, reactivo CMT, paleta</b>	<b>61</b>
<b>Foto N° 6.- Medicamento que se utilizó, como tratamiento testigo (oxitetraciclina).</b>	<b>61</b>
<b>Foto N° 7.- Aplicación de antibiótico. (Tratamiento I testigo)</b>	<b>62</b>
<b>Foto N° 8.- Aplicación de propolina al 1.5% (tratamiento II)</b>	<b>62</b>
<b>Foto N° 9.- Aplicación de propolina al 3% (tratamiento III)</b>	<b>63</b>
<b>Foto N° 10 Factores que influyen en la mastitis</b>	<b>63</b>

Ortega J. I., Vanega .N:A. 2006. Utilización de propolina en el control de mastitis bovina en fincas del Municipio de Muy Muy Departamento de Matagalpa. Tesis para optar al Título de Medico Veterinario Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. .

**Palabras Claves:** prevalencia, cuartos, mastitis, propolina.

Utilización de propolina en el control de mastitis bovina en fincas del municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa.

## **RESUMEN.**

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de propolina en el control de la mastitis bovina en el Municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa. El Municipio de Muy Muy esta localizado geográficamente a los 12° 45' 48" latitud Norte y 85° 37' 36" Longitud Oeste, a una altitud de 337.6 msnm, con una precipitación anual entre 1400- 1800 mm y temperatura promedio de 24°C. La topografía del municipio presenta las siguientes características: 32.1% terrenos plano, 41.0% terrenos ondulados y 26.9% terrenos quebrados. Y con suelos arcillosos y rocosos. 36 animales fueron utilizados en un diseño completamente al azar (D.C.A) distribuido aleatoriamente en tres tratamientos. **Tratamiento I:** Tratamiento testigo (oxitetraciclina), **Tratamiento II:** Solución al .1.5% de propolina. **Tratamiento III:** Solución al 3% de propolina. Se encontró una prevalencia de mastitis en el hato de 17.46 %, (13.53 % de mastitis subclínica y 4.80 % de mastitis clínica), y el 82.54 %, resultó negativa, el cuarto más afectado fue el Anterior derecho (AD) con 10.04 % de reacción positiva. **El tratamiento II** alcanza una efectividad del 100 % a los 21 días y **el tratamiento I** a los 35 días. A través del análisis de costos, se determinó, que es económicamente factible la utilización de la propolina en el control de la mastitis.

## **1.-INTRODUCCION.**

Nicaragua como país en vía de desarrollo atraviesa serios problemas en cuanto a la alimentación de la población; trayendo como consecuencia la desnutrición, problemas sanitarios y altas tasas de mortalidad infantil, causado por el elevado costo y bajo producción per cápita de alimentos básicos como la leche (**MIDINRA, 1988**).

La leche es uno de los alimentos de mayor importancia por su composición y consumo. (**Medina, 1967**), esta constituye un producto básico en la alimentación humana por su notable combinación de elementos alimenticios por lo cual cada día aumenta su demanda, al grado que actualmente es una preocupación de los productores, la búsqueda de alternativas para producir más y atender esas demandas (**Castillo, 1978**).

Sin embargo, la producción lechera se ve afectada por factores genéticos, nutricionales, manejo, climáticos y sanitarios, entre otros. De los padecimientos sanitarios, por su frecuencia y relevancia económica, la mastitis es considerada la más importantes, por ser una enfermedad infectocontagiosa y por los considerables daños económicos que ocasiona por la disminución en el rendimiento, disminución en la calidad de la leche, el incremento de los costos de la producción por los gastos en su tratamiento y acorta la vida productiva de las vacas afectadas (**Etgen y Reaves, 1989**).

La mastitis es una enfermedad que puede presentarse en todo hato lechero y en cualquier condición de manejo. Es una enfermedad que tiene diversas causas de origen y manifestación, siendo muy difícil de detectar, principalmente en su fase clínica y subclínica, provocando que los animales subclínicamente enfermos sufran una disminución de la producción de leche y afectando la calidad nutritiva e higiénica de la leche. (**Cordero y Salas, 1994**).

Además, conociendo el estancamiento que confronta el sector pecuario que se ha caracterizado por el alza indiscriminada de los insumos médicos veterinarios, se hace necesario la búsqueda de alternativas económicamente accesible a los productos, que demuestren eficacia en la practica y

capacidad para biodegradarse, evitándose el cúmulo de residuos tóxicos en los alimentos, en el medio ambiente, una de estas alternativas es el propóleo.

El objetivo de este estudio fue determinar si es factible utilizar la propolina como bactericida natural en el tratamiento de la mastitis, sin causar daños y paralelamente reducir los costos en dicha actividad.



## **2.-OBJETIVOS.**

### **2.1.- Objetivo General.**

Probar el efecto de la propolína en el tratamiento de la mastitis bovina en el Municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa.

### **2.2.- Objetivos Específicos.**

1.- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica y clínica del hato de las fincas Buenos Aires y La Laguna en el Municipio de Muy Muy.

2.- Determinar el efecto de la propolína en dos concentraciones para el tratamiento de la mastitis bovina con el uso de la propolína.

3.- Evaluar los costos del tratamiento de la propolína Vs tratamiento químico de las fincas Buenos Aires y La Laguna en el municipio de Muy Muy.

.

### **3.- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.**

#### **3.1.- La producción de leche en Nicaragua**

La producción láctea representa el 1.9% del **PIB** nacional; genera alrededor de 245,000 empleos, 10% de la Producción Económica activa (**PAB**). En el año 2002, la producción de leche ascendió a 255 MM de litros de leche con crecimiento promedio anual del 4.7%, la producción de queso fue de 18.11 MM Kg. La exportaciones de productos lácteos se registraron en US\$ 40 MM, lo que casi triplicó los 16.7 millones que se alcanzaron en el 2001. El hato ganadero de bovino nacional para los próximos cuatro años se espera un incremento del 4.88%. (**MAGFOR, 2003**)

Históricamente el país ha reportado una escasez de leche en la época seca, en los meses de Enero a Mayo, debido a la falta de precipitaciones que va desde Noviembre a Mayo y el período de pariciones de la vaca que aumenta a partir del mes de Abril.

Otro factor que influye es la trashumancia practicada por los ganaderos de la zona central en la época seca, para aprovechar la disponibilidad de pasto verde en la zona montañosa de mayor precipitación, donde no hay caminos de penetración lo que duplica las dificultades de la entrega de la leche.

En la época lluviosa la producción de leche experimenta un aumento, haciendo bajar mucho el precio de la leche pagado al productor y también la demanda del producto lácteo (**Cajina 1993**).

De acuerdo con lo anterior en el mes de Junio de cada año se produce lo que se conoce como “el golpe de leche” denominado así por el incremento en la disponibilidad de este producto a partir de este mes. Esto provoca a su vez, una marcada fluctuación en el acopio de leche (**MAG 1994**).

La mastitis de los bovinos es una enfermedad extendida por todo el mundo siendo mayor problema en explotaciones lecheras que en ganado de doble propósito (**Mateus, 1983**).

La mastitis es el proceso inflamatorio que sufre el tejido glandular mamario causado por varios factores, destacándose entre ellos, los físicos, mecánicos y los infecciosos (**Pijoan y Tortora, 1986**), pero casi siempre causada por infección con patógenos bacterianos o micóticos,

destacándose como factores predisponentes la época, higiene durante el ordeño, maquinas de ordeño defectuosas, manejo erróneo del ordeño, lesiones y ulceras en las tetillas y poblaciones de patógenos en el medio ambiente. (Merck y Col, 1994).

La inflamación de la glándula mamaria es una afección de importancia económica en los bovinos porque como consecuencia del proceso inflamatorio se producen cambios patológicos de diversa intensidad que alteran profundamente la calidad y cantidad de leche producida.

Además, la mastitis tiene importancia desde le punto de vista de la salud humana, ya que gran parte de los gérmenes causantes de esta enfermedad son patógenos para el hombre. (Callejas 1998).

### **3.2.- Propiedades físico- química de la leche**

**Sabor:** La leche fresca normal tiene un sabor ligeramente dulce debido, principalmente, a su alto contenido de lactosa; El sabor de la leche al final de la lactancia es ligeramente salado, debido al aumento de cloruros. También la leche puede absorber el sabor de los alimentos, del medio ambiente, del equipo y utensilios usados o generados a partir de la misma leche.

**Olor:** La leche recién ordeñada tiene un ligero olor al medio ambiente donde es obtenida, pero luego este aroma desaparece.

**Color:** La leche es un líquido blanquecino, ligeramente amarillo y opaco. Su color se debe principalmente, a la dispersión de la luz por las micelas de fosfocaseinato de calcio. Los glóbulos grasos dispersan la luz pero contribuyen muy poco al color blanco. El caroteno y la riboflavina son los responsables del color amarillo de la leche de algunas razas de vacas o especie animal.

**Viscosidad:** La viscosidad de la leche esta dada por el grado de resistencia a fluir, o sea que es el coeficiente de frotamiento entre las moléculas. La viscosidad, aumenta con la disminución de la temperatura, el incremento del contenido graso, el proceso de homogenización, fermentación ácida y el envejecimiento o maduración.

**Calor específico:** El calor específico de la leche varia según la temperatura en la que se encuentre; ejemplo: leche con 0° C Contiene un calor específico de 0.92 a 15° C es de 0.94, de

40° C es de 0.93. El calor específico es necesario para determinar la cantidad de energía requerida al enfriar o calentar la leche de una temperatura a otra.

**Punto de congelación:** La leche se congela a 0.54° C en promedio, pero puede variar entre 0.53-0.57° C, en casos extremos puede llegar a 0.50-0.61° C.

El punto de congelación se utiliza para detectar adulteraciones con agua; ya que la adición de esta aproxima a 0° C el punto de congelación.

**Punto de ebullición:** La leche hierve a 100.17° C, a nivel del mar, debido a las sustancias solubles que posee.

**Gravedad específica:** Es el peso de un líquido o sólido a una determinada temperatura comparado con el peso de un volumen igual de agua, a la misma temperatura. La gravedad específica de la leche es de 1.032.

**Reacción química:** La leche normal se comporta como un compuesto anfoterito, lo que significa que puede comportarse como base y como ácido. El pH de la leche normal es de 6.5 y 6.7; la leche con pH de 6.8 o mayor se considera proveniente de una ubre con mastitis, si la leche tiene un pH de 6.4 o menor es posible que contenga calostro o que este ácida por la acción microbiana. **(Revilla 1996).**

**Tabla N° 1. Cambios en la concentración de algunos componentes de la leche asociados con altos valores de recuento de células somáticas (RCS)**

Componentes	Leche Normal %	Leche con Altos Valores de RCS %
<b>Grasa</b>	3.5	3.2
<b>Lactosa</b>	4.9	4.4
<b>Proteína total</b>	3.61	3.56
<b>Caseína total</b>	2.8	2.3
<b>Suero</b>	0.8	1.3
<b>Albúmina</b>	0.02	0.07
<b>Lactoferrina</b>	0.02	0.10
<b>Inmunoglobulina</b>	0.10	0.60
<b>Sodio</b>	0.057	0.105
<b>Cloro</b>	0.091	0.147
<b>Potasio</b>	0.173	0.157
<b>Calcio</b>	0.120	0.04

[www.Ordemex.com.mx / mastitis.html](http://www.Ordemex.com.mx/mastitis.html).

### **3.3.- Microorganismos causantes de la mastitis**

La mastitis de origen infeccioso son causadas por bacterias y se ha encontrado que por lo menos 26 microorganismos pueden causar la enfermedad. A continuación se detalla los nombres de algunas de esas bacterias, ordenadas en cinco grupos:

1. *Los Streptococcus: S. agalactiae; S. dysgalactiae; S. uberis y S. zooepidemicus.*
2. *Los Staphylococcus: S. aureus y S. epidermidis.*
3. *Bacterias Coliformes: Escherichia coli; Enterobacter aerogenes; Klebsiella pneumoniae y pseudomona aeruginosa.*
4. *Microorganismos que causan enfermedades específicas: Listeria; Brucella; Leptospira; Ricketsia y Salmonella.*
5. *Otros Agentes infecciosos: Micoplasma californicum; Nocardia sp; clostridium perfringens y Spherophorus Necróphorus. (Mateus 1983).*

**Harmon. R. J. (2003)** la infección de la glándula mamaria causada por bacterias patógenas, tiene como resultado un decrecimiento en la producción de leche, así como también cambio en la composición química, los cuales varían en dependencia de la intensidad y duración de la infección.

### **3.4.- Transmisión de varios tipos de microorganismos de la mastitis**

En un intento por controlar los diferentes tipos de infecciones, es importante considerar la fuente y formas de transmisión de la enfermedad. Los organismos que causan la mastitis viven en diferentes ambientes (materia fecal, cama, piel, etc.). La limpieza general de las vacas y su alojamiento, como también buenos procedimientos de manejo (especialmente ordeño) son formas efectivas de controlar la difusión de la mastitis.

#### **Streptococcus agalactiae**

El *Streptococcus agalactiae*, es la causa más común de infecciones subclínicas pero muy rara vez produce una severa enfermedad (mastitis aguda). Este organismo vive en la ubre de la vaca y sobrevive solamente un corto período de tiempo por fuera de la glándula mamaria, se disemina principalmente durante el ordeño por medio de la máquina de ordeño, las manos contaminadas del operador, materiales (tela) utilizados para lavar la ubre. Este organismo puede infectar también la ubre de una ternera joven si ha sido alimentada con leche contaminada. La infección permanece en forma indefinida en la glándula mamaria de la novilla. EL *Streptococcus agalactiae*, puede ser erradicado del hato con un tratamiento apropiado combinado con buenas practicas de manejo, aún así, se puede llegar a diseminar fácilmente en el hato luego de la compra de un animal infectado.

Estos organismos se encuentran en la cama (especialmente camas orgánicas: paja, aserrín, etc.), aguas estancadas y tierra, pueden encontrarse también en la piel de la vaca (pezón y abdomen) y en los órganos reproductores. Estos organismos son generalmente transferidos desde el medio ambiente al pezón entre los ordeños, pero algunas transferencias pueden tener lugar durante el ordeño. Estos organismos no pueden ser eliminados del hato debido a que son parte normal del medio ambiente. El grado de infección de estas bacterias tiende a incrementarse cuando las condiciones favorecen su crecimiento, por ejemplo, durante los meses húmedos del año. El

*Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae*, son responsables también por la mayoría de las mastitis que se presentan ya sea al comienzo o al final del período de seca. Además de estas dos especies de bacterias, existen muchos otros estreptococos ambientales (*S. bovis*, *S. fecalis*) que pueden causar mastitis.

**Tabla N° 2. Tipos de bacterias productoras de mastitis y principales formas de difusión.**

Tipo de bacteria	Porcentaje de todas las infecciones	Causa primaria	Principales formas de difusión
<i>Streptococcus agalactiae</i>	> 40%	Ubre infectada	De cuarto a cuarto; vaca a vaca durante el ordeño
<i>Staphylococcus aureus</i>	30 - 40%	Ubre infectada, pezón lesionado	De cuarto a cuarto, vaca a vaca durante el ordeño
<i>Streptococo ambiental</i>	5 - 10%	Cama, materia fecal	Medio ambiente de la vaca
<i>Coliformes</i>	<1%	Materia fecal	Medio ambiente de la vaca

[www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

### **Bacterias coliformes**

Las bacterias coliformes son habitantes normales del suelo e intestino de las vacas, se acumulan y multiplican en la materia fecal y en la cama. Los coliformes pueden causar mastitis solamente si las partículas contaminadas del medio ambiente entran en contacto con la ubre, a diferencia de las bacterias descritas previamente, los coliformes no se adhieren a los conductos y al alveolo de la ubre, en lugar se multiplican rápidamente en la leche y producen toxinas que son absorbidas dentro del torrente circulatorio. Como resultado, las infecciones por coliformes conducen a mastitis clínicas agudas. La temperatura corporal de la vaca puede elevarse a 40°C y el cuarto infectado se inflama y se volverá sensible al tacto. Los mecanismos de defensa de la vaca pueden eliminar las bacterias de la ubre, pero las toxinas permanecen y la vaca puede llegar a morir. Las vacas libres de otras bacterias causantes de mastitis (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*) parecen ser más susceptibles a las bacterias coliformes.

### 3.5.- Tipos de mastitis

La mastitis se puede presentar bajo formas distintas: Aguda, gangrenosa, crónica y subclínica (Etgen y Reaves 1989), la tabla a continuación muestra tipos y su sintomatología:

**Tabla N° 3. Tipos de mastitis y sus síntomas**

<b>Tipos de Mastitis</b>	<b>Sintomatología</b>
<b>Aguda</b>	Cuartos calientes, dolorosos e hinchados; vacas con falta de apetito, alta temperatura y leche con escamas, fragmentos, coágulos o sangre.
<b>Gangrenosa</b>	Cuartos fríos al tacto, con coloración azulada, la vaca pierde uno de sus cuartos mamarios.
<b>Crónica</b>	Ataques repetidos que causan induración de la glándula, la cual se siente con la palpación, la leche contiene escamas, fragmentos o coágulos
<b>Subclínica</b>	No son evidentes síntomas clínico y el diagnóstico puede alcanzarse por selección de leucocitos.

[www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

### 3.6.- Formas de manifestación de la mastitis

Los signos de la mastitis que se manifiestan en las vacas lecheras, van de leves a severos, algunas veces no hay signos visibles, este tipo de manifestación se denomina “subclínica” y se destacan por cambios en los constituyentes de la leche (Winkler y Col 1987). La leche parece como normal, la ubre no está inflamada y sin ningún cambio morfológico en apariencia; pero los constituyentes de la leche se alteran teniendo un mayor número de células como leucocitos y células tisulares; menor cantidad de caseína, lactosa, grasa, un aumento de lipasa, sodio y cloro. Estos cambios indican mastitis y también reducen el valor de la leche. Además los cambios en los constituyentes, usualmente se hallan bacterias patógenas.

Las pérdidas de leche y de ganancias debido a las mastitis clínicas son obvias, la producción de leche cae en forma abrupta y la leche de las vacas tratadas con antibióticos debe ser descartada



durante tres o cuatro días. Además, mucho más leche se pierde debido a mastitis subclínicas debido a que:

- La gran mayoría de los casos son subclínicos (en promedio, por cada caso clínico, existen de 20 a 40 subclínicos);
- La reducción en la producción de leche debido a mastitis subclínica tiende a persistir por un largo período de tiempo y afecta la producción de las vacas infectadas.

La presencia de mastitis subclínica puede determinarse realizando pruebas de leche para ver los cambios que ha sufrido. Si la reacción inflamatoria es suficientemente grave se puede notar cambios. Esta contiene escamas o tapones de desechos tisulares debido al daño tisular o la leche puede ser delgada o acuosa lo que indica que están dañadas las células secretoras de leche.

Algunas reacciones son suficientemente severas como para producir el aumento de volumen del cuarto afectado. Además de la inflamación hay evidencia de dolor y esta caliente. En la leche de la glándula enferma también se encuentran los gérmenes que la han afectado, por eso gran parte de los exámenes que se realizan para diagnosticar la mastitis se basa en el examen de la leche, es decir en el descubrimiento de sustancias y células anormales en la leche. Otro signo clínico importante es la inflamación de los ganglios mamarios (retromamarios).

**Frappe (1982)**, reitera que cuando la mastitis llega a su periodo optimo es fácil de ser diagnosticada, pues la glándula mamaria es un órgano accesible al examen clínico. En ella se puede observar los cinco signos de la inflamación: tumor, calor, rubor, dolor y alteración funcional de la glándula mamaria.

Los signos de la inflamación se describen en la siguiente tabla:

**Tabla N° 4. Signos de la inflamación de la glándula mamaria**

<b>Signos de la Inflamación</b>	<b>Sintomatología</b>
<b>Tumor</b>	Existe presencia de exudado, glándula inflamada, turgente y endurecida.
<b>Calor</b>	Cambio de temperatura de la glándula con el resto de la piel del animal.
<b>Rubor</b>	Presenta pelos finos y cortos que recubren la ubre del animal.
<b>Dolor</b>	Incomodidad del animal al tocar la glándula o tratar de ordeñarlo.
<b>Alteraciones Funcionales de la glándula mamaria</b>	Alteración de la leche tanto en cantidad como en composición.

[www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

### **3.7.- Desarrollo de la enfermedad**

Las infecciones comienzan cuando los microorganismos penetran el canal del pezón y se multiplican en la glándula mamaria.

#### **3.7.1.- Invasión del pezón**

El pezón en sí es la primera **línea de defensa** contra la penetración de bacteria dentro de la ubre. Normalmente, el esfínter cierra el canal del pezón fuertemente cuando la vaca no es ordeñada.

La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño. Los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón y de la cisterna cuando existe la entrada indeseable de aire en la unidad de ordeño (desprendimiento o pérdidas de la unidad o remoción de la pezonera sin haber antes cerrado el vacío). Luego del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado por una o dos horas e inclusive, el canal del pezón dañado puede permanecer parcialmente o permanente-mente abierto. Los organismos del ambiente (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón, pueden invadir fácilmente y abrir total o parcialmente el canal

### **3.7.2.- Establecimiento de la infección e inflamación de la ubre dañada**

Algunas bacterias pueden avanzar dentro de la ubre atacando y colonizando nuevos tejidos; otras pueden moverse por medio de la corriente de leche producida por el movimiento de la vaca. Las bacterias dañan primero los tejidos que recubren los grandes tubos colectores de leche. Las bacterias pueden enfrentarse con leucocitos (células blancas de la leche) presentes naturalmente en bajas cantidades en la leche. Estas células son la **segunda barrera de defensa** debido a que pueden englobar y destruir a las bacterias. Aún así, durante este proceso, los leucocitos liberan sustancias que atraen a más leucocitos desde el torrente circulatorio hacia la leche.

Si las bacterias no son totalmente destruidas, pueden continuar multiplicándose y comenzar a invadir los pequeños conductos y áreas alveolares. Las células secretoras de leche que son dañadas por las toxinas, liberan sustancias irritantes que conducen a un incremento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos. Leucocitos adicionales se mueven al lugar de la infección. Ellos penetran el tejido alveolar en gran medida moviéndose entre el tejido secretor de leche dañado. Fluidos, minerales y factores de coagulación también se mueven dentro del área infectada. La leche coagulada también puede cerrar conductos y, en efecto, aislar las regiones infectadas.

### **3.7.3.- Destrucción del tejido alveolar**

Algunas veces los microorganismos son eliminados rápidamente y la infección se aclara. En este caso, los conductos tapados se abren y la composición y producción de leche retorna a la normal 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 alveolo 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 a 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.

### **3.8.- Factores que afectan el número de células somáticas en la leche**

Se observó en un experimento de la Universidad de Kentucky, que en 4,213 muestras de leche que fueron negativas a crecimientos bacterianos, el promedio geométrico de las mismas fue de 29,000 células por ml. de leche. Se considera que conteos somáticos superiores a 200,000 células por ml. De la leche son una indicación de inflamación e infección del tejido mamario.

Existen varios factores que podrían afectar el número total de células somáticas en la leche, como son la edad de la vaca, los días en leche, stress, variaciones diurnas y vespertinas, así como variaciones de temporada, frecuencia del ordeño y por supuesto mastitis que es el factor mas importante en la elevación de los conteos de células somáticas (ccs).

#### **3.8.1.- Ganado enfermo**

Se ha observado en hatos con conteos muy elevados, que uno de los factores mas común es la de no detectar o no querer detectar ganado clínicamente enfermo de mastitis y enviar esta leche al tanque frío. La simple práctica de la taza de fondo oscuro realizada rutinariamente en cada ordeño, el informe del ganado de vacas enfermas y la separación inmediata de esa leche, será un factor que reducirá considerablemente el ccs elevado. Así como también colocar durante el ordeño una pezonera en algún cuarto casi seco, que produzca una muy pequeña cantidad de leche, pero con un elevadísimo ccs y al ordeñar esa secreción, ayudará irremediabilmente a la elevación del contenido celular en el tanque de enfriamiento.

#### **3.8.2.- Muestreo**

La toma de la muestra de leche para realizar el ccs, debe de ser después de agitar 15 minutos la leche del tanque frío y tomar la muestra de la parte superior de la leche, nunca de la parte inferior del tanque de enfriamiento.

#### **3.8.3.- Edad de la vaca**

Vacas de edad avanzada y que no han estado infectadas de la glándula mamaria y/o que no han tenido lesiones en los pezones deben de mantener un conteo somático bajo. Aunque en las vacas adultas es común tengan conteos elevados por tener en su historial casos de mastitis. Los Drs. Philpot y Nickerson reportan que en un estudio se observó que vacas de la primera lactación,

independientemente de la infección, tenían un promedio de 232,000 células por ml. de leche, mientras que vacas con mas de 7 años de edad tuvieron un promedio de 868,000 células por ml. de leche. (Winning the Fight Against Mastitis. W. Nelson Philpot, PhD. And Stephen Nickerson, PhD. Westfalia\*Surge, Inc. 2000). Se podría considerar entonces un incremento de 100,000 células por cada lactación adicional. Se considera entonces, que al paso de la edad, hay una mayor exposición entre la glándula y el medio ambiente, estando mucho mas expuesta a los microorganismos causantes de mastitis. Algunas de las infecciones pueden convertirse en casos crónicos, los cuales elevarán por consiguiente el total somático, por ejemplo las causadas por *Staphylococcus*.

#### **3.8.4.- Estado de lactación**

Algo similar a la edad de la vaca, sucede con el estado de la lactación de la misma. Una infección presente va a influir altamente en el total de los conteos somáticos. En vacas sin infección hubo un pequeño incremento en los ccs al final de la lactancia, siendo un ligero aumento a 300 días en lactancia. Sin embargo, en vacas con mas de 300 días en leche y con infecciones leves, el promedio fue de 374,000 células y de 10 días fue de 31,000 células en infecciones mayores.

Aunque se considera que un aumento en los ccs es normal al final de la lactación, se relaciona con un grado de infección en la ubre. Igualmente se considera, que al inicio de la lactancia, inmediatamente después del parto, debido al estrés del mismo y a la presencia del calostro se elevan los totales por vaca en los ccs.

#### **3.8.5.- Stress**

Cualquier situación estresante para el ganado, como sería un día de tuberculización, calor excesivo, etc. reducirá la producción láctea, y concentrará las células elevando por consiguiente el total de ccs por ml. de leche.

#### **3.8.6.- Frecuencia del ordeño**

Cuando se acerca el período de secado de la glándula mamaria, existen ganaderos que van dando ordeños terciados a la vaca. En trabajos de experimentación, se observó que en casos de

glándulas sin infección, el promedio del ccs era de 237,000 por ml. de leche y cuando se daba inicio al terciado de la glándula con un día que no se ordeñara el ccs se elevaba a 540,000 células. Si se dejaba un período de 4 días sin ordeñarse, el conteo se incrementaba a 7,600,000 o incluso en algunas vacas hasta 15,000,000 células por ml. de leche. Estos resultados nos demuestran que el secado debe de ser realizado abruptamente cuando la glándula llegue a una producción de cinco litros por día.

### **3.8.7.- Época del año**

Las condiciones climáticas regionalizadas tienen una influencia en el medio ambiente y por supuesto que ello repercute en los ccs debido al estado en que se encuentran los corrales en los diferentes hatos. La temporada de lluvias afecta directamente, estas condiciones ambientales eleva por consiguiente los microorganismos, en el ccs a nivel individual y de hato. Un buen trabajo por parte del ganadero se verá reflejado en los ccs a nivel hato. De lo cual, deducimos, que un ccs de tanque es un indicador del trabajo realizado por el responsable del hato.

### **3.8.8.- Tamaño del hato**

Los establos de elevadas producciones lecheras tienden a tener conteos más bajos que los establos pequeños.

## **3.9.- Detección**

### **3.9.1.- Conteo de células somáticas y su relación con pérdidas en la producción**

Más del 98% de las células somáticas que se encuentran en la leche provienen de las células blancas que ingresan a la misma en respuesta a la invasión bacteriana de la ubre. Un alto conteo de células somáticas se asocia con la pérdida de la producción de leche. Cuando la leche de todas las vacas en el hato se mezcla, en el tanque a granel, el conteo de células somáticas en una muestra compuesta es un buen indicador de la prevalencia de la mastitis en el hato. Un conteo de células somáticas mayor de 200,000 células/ml indica la presencia de mastitis subclínicas. Los conteos de células somáticas por debajo de 400,000 células/ml son típicos de los hatos que poseen buenas prácticas de manejo, pero que no hacen un particular énfasis en el control de la mastitis. Los hatos que poseen un programa de control efectivo de la mastitis poseen en forma

consistente conteos por debajo de las 100,000 células/ml. Conteos de células somáticas mayores de 500,000 células/ml indican que un tercio de las glándulas se encuentran infectadas y que la pérdida de leche debido a mastitis subclínica es mayor de 10%.

El conteo de células somáticas de una muestra compuesta no revela el tipo de infección, ni la identidad de las vacas infectadas.

**Tabla N° 5. Relación entre conteo de células somáticas (CCS) medido en la leche del tanque a granel, pérdida de la producción y prevalencia de las mastitis subclínicas en el hato**

Conteo de células somáticas	Cuartos infectados	Perdida de producción (%)	Mastitis subclínica
< 200,000	6%	0-5	Cerca de cero
200,000 - 500,000	16%	6-9	Unos pocos casos
500,000 - 1,000,000	32%	10-18	Diseminada
> 1,000,000	48%	19-29	Epidémica

[www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

### 3.9.2.- Bacterias en la leche

Los cultivos de bacterias en la leche pueden ser útiles para cuantificar las bacterias e identificar los organismos causantes de mastitis y altos conteos de células somáticas. Con más frecuencia, una mezcla de diferentes tipos de bacterias es encontrada, pero algunas veces, una especie de bacteria puede predominar (Ej. *Strep. agalactiae*). Si los conteos bacterianos se encuentran elevados (>50,000 bacterias/ml), un cultivo puede proveer claves para la fuente(s) de contaminación. La presencia (o ausencia) de organismos específicos ayuda a formular recomendaciones para prevenir la difusión de organismos que se encuentran en el hato. Hatos bien manejados poseen conteos bacterianos de menos de 1,000 células/ml.

### 3.10.- Detección en vacas individuales

#### 3.10.1.- Examen físico de la ubre.

Los signos de mastitis aguda incluyen cuartos inflamados, con temperatura elevada y dolor al tacto. Los cambios en el tamaño y la presencia de tejido cicatrizal pueden ser detectados más fácilmente luego del ordeño, cuando la ubre se encuentra vacía.

### 3.10.2.- Aspecto de la leche

La observación de los primeros chorros de leche permite la detección de leche anormal que debe de ser retirada del consumo. La leche anormal puede mostrar decoloración (aguado), descamaciones, o coágulos, al remover esta leche de la ubre se debe tener la precaución de no salpicar las patas, cola y ubre del animal, además el operador no debe de recolectar estos primeros chorros de leche en la palma de su mano debido al riesgo de transferir bacterias de un cuarto a otro y de una vaca a otra. En los establos donde la leche se ordeña en el mismo lugar donde se alojan las vacas, la primera leche es volcada en una taza especial o plato. En los echaderos de ordeño, puede ser volcada directamente al piso para ser lavada inmediatamente luego de ser evaluada. [www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

### 3.10.3.- Prueba para el diagnostico de mastitis

El diagnostico temprano de mastitis es importante, debido a que una vez que se desarrolla con severidad la enfermedad es imposible que los medicamentos se pongan en contacto con los microbios después que todas las glándulas están afectadas y la inflamación ha cerrado los conductos, lo que trae como consecuencia perdidas económicas irreparables (**Stamm y Col 1995**).

El diagnostico de infección se basa en el cultivo e identificación del agente patógeno a partir de una muestra de leche tomada asépticamente. El descubrimiento del grado de infección de mastitis subclínica, se debe a los resultados de ensayos diseñados para descubrir aumento en el recuento de leucocitario de la leche. Estas pruebas están basadas en el examen de leche, considerando que el exudado característico de la inflamación, pasa a mezclarse con la leche, en ella se puede detectar las bacterias que producen la mastitis.

**Prueba de california.** La prueba california Mastitis Test (CMT), También conocida como prueba de Schalm para mastitis constituye un plan que se efectúa paso por paso con evidente éxito en el control de la mastitis subclínica (**Stamm y col 1988**).

Esta prueba esta basada en el hecho de que los leucocitos siempre se acumulan en el sitio de la inflamación y cuando la parte interna de la ubre se inflama, gran número de ellos son impulsados



por la leche. La prueba de Schalm descubre el número de leucocitos existentes; en otras palabras descubre la gravedad de la inflamación con una exactitud sorprendente. Aunque es altamente sensible, la prueba es fácil de efectuar **(Stamm y col, 1988)**.

El propósito de la prueba CMT es poner de manifiesto el aumento del contenido leucocitario en la leche de vacas mastíticas, produciéndose la reacción debido a la liberación de ácido desoxirribonucleico (DNA) de las células, lo que es provocado por la acción del reactivo sobre el núcleo celular, provocando una gelinificación, cuya intensidad dependerá del volumen de DNA.

Se plantea que la prueba de california mastitis Test (CMT) es la prueba más rápida y segura que existe para determinar la enfermedad. Esta prueba utiliza como reactivo el alquil aril sulfonato, el cual reacciona con los leucocitos (Proteína de origen celular) contenidos en la leche produciendo un gel, además contiene indicador púrpura de bromocresol para determinar el pH **(Figuroa y col, 1984)**.

Por su parte **Cordero y Salas (1994)** indica que en zonas rurales la prueba mas usada para el diagnostico de la mastitis es el California Mastitis Test (CMT) conocido como prueba california y en su realización se utiliza 2 cc del reactivo y 2 cc de leche. El reactivo contiene un detergente aniónico o jabón de carga negativa y un colorante. El detergente tiene la función de romper las células somática presente en la leche y al mismo tiempo reaccionar el ácido desoxirribonucleico que es liberado del núcleo, de este modo se forma una materia más o menos consistente dependiendo de la cantidad de células somáticas presentes en la leche.

El equipo usado para la prueba es sencillo, barato y fácilmente obtenible en las casas distribuidoras de productos veterinarios, consiste en una lamina blanca de plástico con cuatro posillos pocos profundos y un reactivo llamado alquil aril sulfonato que tiene un indicador púrpura de bromocresol, para efectuar la prueba se extrae menos de una cucharada mediana de leche (5cc aproximadamente) de cada cuarto mamario y se deposita en cada uno de los posillos lo que da una muestra independiente por cada cuarto mamario. Inmediatamente se deposita en cada posillo una cantidad de reactivo igual a la cantidad de leche obtenida **(Stamm y Col, 1988)** se mezcla la lectura donde las reacciones positivas varían de un ligero precipitado a la formación de un gel **(Frappe, 1982)**.

La leche positiva a la mastitis se vuelve viscosa a veces hasta la consistencia es parecida a la clara de huevo, con practicas se puede distinguir hasta cuatro grados de viscosidad.

**Tabla N° 6.- Enjuiciamientos de resultados por el método CMT**

<b>GRADO</b>	<b>Cuantificación de la reacción</b>	<b>Reacción</b>	<b>Probable numero de células por ml de leche</b>	<b>Perdidas de Leche %</b>
<b>- Negativo</b>	<b>0</b>	<b>La muestra queda líquida sin ninguna alteración de consistencia</b>	<b>0 – 200,00 de ellas 0-25% de poli nucleares</b>	<b>Negativo 0%</b>
<b>± Dudoso</b>	<b>1</b>	<b>Aparición de grumos finos, que se disuelven al poco tiempo</b>	<b>150,000 – 550.000 de ellas 30-40% de poli nucleares</b>	<b>6%</b>
<b>+ Débilmente Positiva</b>	<b>2</b>	<b>Formación reforzada de grumos, sin que se llegue todavía a la gelificación. A veces es aun reversible</b>	<b>400,000 – 500,000 de ellas 40-60% de poli nucleares</b>	<b>10%</b>
<b>++ Claramente Positiva</b>	<b>3</b>	<b>Clara y rápida formación de mucosidad que se acumula en el centro del receptáculo cuando se le da un movimiento rotatorio. Si cesa el movimiento, se dispersa de nuevo</b>	<b>800,000 – 5,000,000 de ellas 60-70% de poli nucleares</b>	<b>16%</b>
<b>+++ Intensamente Positiva</b>	<b>4</b>	<b>Manifiesta gelificación con superficie convexa; el liquido no cae</b>	<b>Corrientemente, más de 5 millones; de ellas 70-80% de poli nucleares</b>	<b>20%</b>

**Figueroa y col (1984).**

Existe alguna norma de clasificación de la mastitis subclínica: cuando no hay un gel en la muestra el resultado es negativo o sea el cuarto esta sano, pero si en la muestra aparecen trazas indica el inicio de la mastitis subclínica, la presencia de grumos o coágulos que desaparecen rápidamente demuestran que la mastitis subclínica ha avanzado.

La anterior forma de clasificación de mastitis subclínica reflejan que el grado uno dos y tres, son grados crecientes de mastitis subclínica que si no se tratan a tiempo llegan a una mastitis clínica.

### **3.11.- Pérdidas económicas que ocasiona la mastitis**

Ciertas enfermedades de los bovinos causan altas pérdidas económicas y otras son causas de ineficiencia en la producción. Entre estas últimas tenemos las que causan retraso en el crecimiento y las que afectan la producción diaria de leche.

En la totalidad de las fincas no existen mucho control sobre las pérdidas ocasionadas por la mastitis y la mayoría de los estudios no hacen reporte de las mismas. Estas comprenden las pérdidas por reducción de la producción de leche, los gastos por tratamiento, el descarte de vacas y reducción de la vida productiva de las mismas.

El impacto de la mastitis va junto con la leche, más allá de las puertas de la explotación lechera. Los cambios en la composición de la leche (reducción de calcio, fósforo, proteína y grasa, e incrementos de cloro y sodio) reducen su calidad, además los antibióticos utilizados en el tratamiento de la mastitis son una preocupación industrial y de salud pública importante. La presencia de residuos de antibióticos en la leche interfiere con el proceso de fabricación de muchos productos lácteos (quesos y otros productos fermentados). Los sabores indeseables reducen el valor de los productos lácteos y la presencia de bajos niveles de antibióticos puede causar problemas de salud a los consumidores. **(Blood y col, 1987).**

**Guerrero (1977)** señala que los efectos clínicos y subclínicos de la mastitis reduce la producción de leche entre un 5-15% al respecto **Castillo (1978)** cita una pérdida aproximada de un 20% en la producción de leche.

### **3.12.- Evidencia científica del Propóleos desde el punto de vista Médico**

#### **3.12.1.- Introducción**

##### **3.12.1.1.- Apiterapia y los principales recursos que ofrece**

Se conoce como Apiterapia "la disciplina médica que emplea los productos de la colmena para el tratamiento y la prevención de enfermedades". Miel, polen y jalea real son valiosos complementos nutricionales que a su vez poseen propiedades terapéuticas.

**El Propóleo**, ocupa lugar destacado dentro de la Apiterapia, capaz por si mismo de congrega especialistas de tantos países. Hasta en el presente los principales usos que se han dado al propóleo se vinculan a la capacidad antimicrobiana, cicatrizante y antiinflamatoria . Pero las propiedades que le reservan un espacio de trascendencia insospechada son la antioxidante, inmuno-estimulante y la citotóxica. En los últimos años se ha reactivado el interés por el propóleo, debido al significado que han alcanzado los antioxidantes en la medicina preventiva. La potente capacidad antioxidante le permitirá al propóleo ganar espacios en la prevención de enfermedades de gran incidencia en la sociedad moderna como es la aterosclerosis, en particular el infarto de miocardio, principal causa de mortalidad. Importantes estudios epidemiológicos realizados en Europa y Japón muestran que las poblaciones con mayor consumo de flavonoides, principales componentes del propóleo, tienen menor mortandad por enfermedad coronaria. (**Hertog M, and col. Flavonoid, 1995**)

### **3.12.1.2.-Propiedades Antimicrobianas.**

La compleja composición le confiere al propóleo capacidad antibacteriana, antimicótico y antiviral.

### **3.12.1.3.-Antibacteriana:**

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.

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 dorado y estreptococo beta hemolítico, pero numerosas bacterias gram negativas también son sensibles entre las que se encuentran algunas cepas de Piociánico y Proteus.

En la Conferencia Internacional sobre: "Bee Products" realizada en Tel-Aviv en 1996, **Tsuguo Yamamoto, (1996)** presentó una síntesis sobre estudios realizados del propóleo 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 al propóleo total.

**Yamamoto T (1996)** evaluó la capacidad antimicrobiana de diferentes propóleos ante el *Helicobacter pylori*. Existe un cúmulo de evidencia que atribuye a esta bacteria la génesis de la gastritis, úlcera gastroduodenal e incluso el cáncer gástrico. Una muestra de origen Argentino demostró poseer la mayor capacidad ante esta bacteria, siendo el principal responsable los flavonoides: pinocembrina en primer lugar y luego la galangina y la crisina.

Durante la década de los años 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 años 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* . (**Gri. Mirzoeva OK shanin RN, 1997**) 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 ATB. Previamente se determinó que el propóleo desorganiza el citoplasma, la membrana citoplasmática y la pared celular causando bacteriolisis parcial e inhibiendo la síntesis proteica.

#### **3.12.1.4.-Antiviral.**

En Francia los **Dres. Amoros y Sauvager (1992)**; de la Facultad de Medicina de Rennes, confirmaron la acción virulicida frente al herpes tipo 1 y 2, pero también ante poliovirus. Establecieron que reduce la síntesis del ADN viral y que los responsables son flavonoides, que actúan en sinergismo con un éster del ácido cafeico y el ácido ferúlico. Otros investigadores han corroborado estos hallazgos (**Dumitrescu M. Crisan I, 1993**). En Uruguay utilizamos el propóleo en cremas, apósitos y una "solución adhesiva" formulada para aplicar en mucosas. En los pacientes con herpes simple bucal o genital se acorta el período de estado, reducen las sobre infecciones, disminuye significativamente la molesta sintomatología local e incluso en muchos

pacientes no vuelven a ocurrir recidivas. En estos pacientes empleamos el propóleo en forma tópica y sistémica, lo cual coadyuva por su acción inmunomoduladora. Otra tipo de patología viral que responde favorablemente al propóleo es el Herpes Zoster "culebrilla", patología con expresión cutánea, dolorosa de pobre respuesta a los tratamientos convencionales. Tratado precozmente en el período eruptivo, la remisión se acorta y se evita la neuralgia postherpética. Los condilomas acuminados también responden a este producto. Este año fue publicado un estudio. **(Vynograd N, Vynograd I, 2000)**, comparándola eficacia de propóleo con acyclovir y placebo en 92 pacientes con herpes genital recurrente tipo 2. Los autores concluyeron que el propóleo es más efectivo que acyclovir y placebo en la curación de lesiones herpéticas y reduciendo los síntomas. Acerca de la capacidad antiviral se referirán más profundamente los Profesores Park de Brasil y Hegazi de Egipto, quienes investigan en ese campo. Otro virus como el VIH también ha llamado la atención. Un grupo de investigadores del Albert Einstein College of Medicine de Nueva York, publicaron en (1997) un trabajo donde determinaron la capacidad del propóleo de suprimir la replicación del VIH-1 y su efecto inmunoestimulante.

#### **3.12.1.5.- Cicatrizante y anti-inflamatorio.**

El propóleo ganó espacios importantes en el tratamiento de heridas, por su capacidad antibacteriana y por su notable capacidad cicatrizante y anti-inflamatoria. Esto último es comparable a la de anti-inflamatorios de síntesis como el diclofenac. Se señaló al ácido cafeico como responsable de inhibir la dihidrofolato reductasa, reduciendo la producción de interleuquinas y prostaglandinas. **(Khayyal M, Ghazaly M Strehl E, Volpert R, 1993)**.

En 1996 fue publicado un trabajo elaborado en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oxford, los autores atribuyen esta acción del propóleo a un éster del ácido cafeico (CAPE), el ácido cafeico y a la quercetina . Mirzoeva O Actuando a nivel de los macrófagos suprime la producción de prostaglandinas y leucotrienos. Empleando modelos "in vivo" e "in vitro" constataron que el propóleo suprime la vía de la lipooxigenasa del ácido araquidónico. Este año 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 el propóleo tiene un efecto anti-inflamatorio comparable a la dexametasona  $p > 0,05$  .

### **3.12.1.6.-Inmunomodulador.**

Diversos trabajos demuestran que el propóleo estimula la inmunidad inespecífica y la específica, tanto inmunidad celular (linfocitos T) como la humoral (linfocitos B). En ratones infectados con el virus influenza tipo A y tratados con propóleo, se constató un aumento de los linfocitos T, un mayor nivel de fagocitosis y una menor mortalidad, en comparación con animales testigo no tratados.

Los autores determinaron que se estimula la liberación del factor inhibidor de la migración de los leucocitos **Neychev H, and col (1988)**. Durante el 1º Simposio Internacional sobre Apiterapéuticos, realizado en La Habana en 1991, se mostraron resultados positivos con el empleo de propóleo en pacientes con inmunodeficiencia. Uno de los grupos de investigadores cubanos evaluó su respuesta en niños con síndrome respiratorio alto o bajo recidivante y con inmunodepresión celular o mixta, lográndose primero una mejoría clínica y luego la normalización para clínica. Se ha comprobado que el propóleo estimula la actividad de los macrófagos a casi el doble y aumenta el número de linfocitos incrementándose la respuesta inmune. **(De Los Reyes Rodríguez, 1991)**.

### **3.12.1.7.-Propiedad antiasmática.**

El propóleo se trata de un recurso terapéutico capaz de mejorar a muchos pacientes con asma, sin efectos secundarios, nosotros lo utilizamos en jarabe o mezclado con miel, su empleo permite reducir o retirar otro tipo de medicación. Lo utilizamos solo o asociado a la medicación convencional (broncodilatadores). El efecto positivo en esta patología es atribuida a su acción sobre el sistema inmune, pero también por su capacidad de inhibir la liberación de histamina y anti-inflamatorio **( Miyataka H, Nishiki M, 1998)**

**Diversos usos.** Se lo emplea con buenos resultados en amigdalitis y faringitis. Los profesionales de la voz son grandes consumidores de miel con propóleo, caramelos o jarabe. Pero este producto brinda resultados ventajosos en infecciones respiratorias altas en forma de colutorios o inhalaciones, solo o asociado a ATB **( Miyataka H, Nishiki M, 1998)**

**Antioxidante** En los últimos años ha tomado relevancia el consumo de antioxidantes, en especial los de origen natural, para la prevención de enfermedades de gran trascendencia como la

aterosclerosis, reuma e incluso el cáncer. El Propóleo posee una potente capacidad Antioxidante, que le permite adquirir insospechables respectivas de desarrollo. La trascendencia que asignamos a esta propiedad llevó a que en el Congreso se incluyera un Mini Simposio: Radicales Libres y Antioxidantes; allí abordaremos el significado de la capacidad antioxidante del Propóleo para su utilización en medicina.

Desde la década de los años 70 la Apiterapia ha ocupado espacios en Congresos, Simposios y Jornadas de apicultores en los 5 continentes. Las comunicaciones presentadas, en general han mostrado resultados favorables, incluso sorprendentes, llegando en algunos casos a parecer increíbles. A pesar de ello estos productos no han logrado la penetración deseable en la medicina convencional, por lo que debemos revertir este fenómeno en vista de lo realizado hasta ahora. Creemos que están ocurriendo hechos favorables. Por una parte la rigurosidad científica de los trabajos que se presentarán en este Congreso y que se vienen publicando a nivel mundial, generados en muchos centros de investigación. En occidente viene ocurriendo la apertura a corrientes renovadoras de la ciencia, pensamos que todo contribuirá para que los productos de la colmena alcancen sitios destacados dentro de la farmacopea de la medicina convencional y su uso penetre definitivamente en toda la población.

#### **3.12.1.8.-Toxicología**

Múltiples estudios realizados en el mundo han demostrado la buena tolerancia y la inocuidad de este producto natural administrado por vía oral, no lográndose establecer la dosis letal 50 por su alta tolerancia. **(Lorenzo J y col . Lebeda D, 1984).**

Estudios en animales y nuestra propia experiencia en la clínica, nos permiten afirmar que este producto posee una capacidad epatoprotectora .

#### **3.13.- Como cosechan y procesan el Propóleo las Abejas**

La recolección responde a un patrón específico de forrajeo, las pecoreadoras extraen propóleos de las yemas valiéndose de sus mandíbulas y con ayuda del primer par de patas. La secreción de las glándulas mandibulares ácido (10 - hidroxidecanoico) el ablandamiento para tritularlo y transportarlo a las cestillas, al ingresar a la celda se dirigen inmediatamente al lugar donde este es



requerido y permanecen quietas permitiéndoles a las abejas propolizadoras tomar algunas partículas de las sustancias comprimirlas y agregarles cera para proceder al propólizado.

Las abejas utilizan el propóleo para barnizar el interior de las colmenas con fines desinfectantes, cerrar grietas, reducir vías de acceso y conservar los componentes estructurales. También es utilizado para recubrir los cadáveres enemigos que se hayan introducido en la colmena (escarabajos, roedores, etc.), que quedan embalsamados evitando su descomposición. Esta propiedad del propóleo ya era conocida por los egipcios y los sacerdotes lo utilizaban para mantener los muertos.

Se considera que la costumbre que tienen las abejas de utilizar el propóleo para protegerse de sus enemigos y para recubrir los interiores de las colmenas, se remplaza en la época en que vivían en estado salvaje en los bosques, en troncos de árboles y cuevas. Las distintas razas de abejas presentan peculiaridades a la recuperación o utilización del propóleo.

### **3.13.1.-Métodos de Cosecha**

**Disponemos de dos grandes grupos:**

- **Método artesanal o método de raspado**

Para un adecuado raspado, retirar las alzas y cuadros al preparar las colmenas invernadas, ya que aprovechamos ese momento para confinar las colonias al menor espacio posible y el material excedente será transportado al taller del apicultor, además en esa época la temperatura baja facilita la separación del propóleo y el estado regido de la resina limita la posible contaminación con trozos, madera, abejas y otros contaminantes microscópico.

Es recomendable utilizar una espátula de acero inoxidable, sin mucho filo con el fin de impedir el riesgo de arrastrar virutas de madera, cuidar de no raspar donde hay pintura sobre la madera, pues esta es una de los mayores responsables de la contaminación de propóleo y es fácilmente detectable. Se debe realizar el raspado del propóleo que se encuentra en la superficie interior de la colmena; tapa, cuadro y cajas, desechando el que se encuentra en el fondo, pues generalmente esta muy contaminado.

La recolección se debe realizar con las manos y espátula, libre de restos de miel o cualquier otra sustancia que pueda contaminarse la cosecha, el propóleo debe exponerse a la incidencia directa de los rayos solares, evitándose su almacenamiento cerca de fuentes de calor como el ahumador, no se debe mezclar la cera que se encuentra en la tapa, entre los marcos y sobre ellos, siempre debe evitarse que el propóleo se compacte, para lograrlo no se debe comprimir con las manos para que no se formen pelotas, debe mantenerse en forma de escama y / o trozos sueltos.

Los propóleos procedentes de diferentes zonas de recolección no se deben mezclar, el medio de transporte para trasladar la producción debe de estar limpio, seco y libre de combustible u otras sustancias tóxicas que le puedan impregnar; olores, sabores extraños que afectan su calidad.

Si las colmenas que fueron utilizadas para obtener propóleos, se debe realizar trashumancia hacia otra zona de recolección, se debe raspar todo el producto en las partes interiores de la colmena inmediatamente antes o después que se efectuó.

- **Método técnico (internos y externos) o método de proceso dentro de los métodos**

Dentro de los métodos técnicos en este fascículo solo describiremos lo impuesto en la región:

- Mallas matrizadas de diferente procedencia (brasileñas, alemanas y otras)
- Mallas de tejido mosquitero plástico.

Recordar que no sirven las mallas metálicas que contaminan el propóleo y las fibras de vidrio tienden a romperse en el primer intento de manipuleo. Las mallas de tejido mosquitero, es recomendable que sean blancas o de colores claros, evitar color negro (hasta no demostrar que este color no sea contaminante). Es útil conocer esta última forma simétrica sobre el ancho del alza, y luego de moverla hacia el otro extremo, de tal modo que incentivamos a las obreras.

### **3.14.-Producción de Propóleos**

La cantidad de propóleos que produce una colmena depende del comportamiento pecoreador (de recolección) de resina de la colonia y de la vegetación circundante. *Apis mellifera* recoge mayor cantidad de resina de brotes de árboles, principalmente álamo, sauce, coníferas (ciprés, pino, thuya) pero también se destacan especies anacaguíta, algarrobo, jarilla, acacia.

La bibliografía al respecto es escasa y, por lo tanto, la información resulta imprescindible pero podemos considerar que mediante los métodos tradicionales de raspado es la obtención de 100 a 200 gramos de propóleos anualmente, mientras se pueda alcanzar hasta 500 gr. Con el método de mallas mejorando la calidad sin incrementar demasiado los costos de producción.

Si bien la calidad del propóleos depende del tipo de flora y del ambiente, es decir este sentido el trabajo del apicultor. La calidad del producto resultante estará directamente relacionada con los métodos de extracción y almacenamiento.

### **3.15.-Limpieza, Almacenamiento y Conservación**

El primer paso luego de obtenido el propóleos es la limpieza del mismo con una cuidando de retirar contaminantes microscópicos como abejas, trozos de madera pastos etc. Cuidar de retirar aquellos trozos de propóleos que puedan venir con adherida ya que esta es una de las principales fuentes de contaminación.

Es útil disponer de una bandeja de dimensiones apropiadas para depositar el propóleos, mientras se procede a su inspección, es conveniente que la bandeja sea de pocos centímetros de altura, de material plástico o de madera, que este ubicado sobre una mesa, apropiadamente iluminada para que el operario trabaje cómodamente.

Para que las propiedades del propóleos recogido no se pierdan o alteren, es recomendable acopiarlo en bolsas de plástico transparente, hasta que sea utilizado, se debe tener la precaución de no almacenar grandes volúmenes, para evitar que se compacten, desmereciendo significativamente su calidad, es prudente guardar estas bolsas dentro de cajas de cartón, madera o un recipiente apropiado que lo proteja de altas temperaturas y especialmente de la luz, otra posibilidad sería conservarla en frascos de vidrio de color ámbar.

En general si el propóleos recolectado se va a almacenar por largo tiempo, se debe concebir sometiéndolo a temperatura que oscilen entre -10 y -20 °C durante horas, se pueden utilizar los freezer de uso doméstico, siendo recomendable las cuatro estrellas o tropicales, una vez retirado del mismo, no se debe dejar impulsar aire, ya que tiende a condensarse con la humedad

ambiental, es conveniente cubrirlo con plástico (preferentemente incoloro) hasta que alcance la temperatura del lugar para conservarse.

El almacenamiento se realizara en locales limpios, libres de roedores y plagas, ventilados separándolo del piso y de las paredes. Nunca se debe almacenar el propóleos a la intemperie, ni cerca de fuentes de contaminación; como son las acumulaciones de paneles viejos o materiales apícolas en desuso, después de la cosecha si por alguna razón, y a pesar de las medidas de conservaciones aplicadas se determina fragmentos de propóleos atacados por polillas, el mismo se debe separar inmediatamente y destruirlo.

Posteriormente se debe inspeccionar el resto de las muestras, para descubrir si hay otro foco de contaminación, a modo de seguridad, la muestra que presento polillas se somete a congelamiento utilizando las condiciones previamente establecidas.

### **3.16.- Importancia**

Si obtiene propóleos de raspados trate que no se mezcle con cera o con residuos de pintura, .trate que el producto permanezca en forma de escama o trozos, evitándose se apelmacen .Los distintos tipos y calidad de propóleos deben empaquetarse por separado para su comercialización. Almacene el propóleos en un sitio fresco, oscuro y seco, evitando la exposición directa a la luz solar, a tubos de neón, o a focos de gas de mercurio.

Evite la contaminación en el almacenamiento, no utilizar sitios con polvo, lugares donde se depositen agroquímicos, o se enciendan motores acción combustible (tractores, autos, grupos electrógenos etc.) [www.estarinformado.com.ar](http://www.estarinformado.com.ar)

#### **4.- MATERIALES Y METODOS.**

##### **4.1.- Ubicación del experimento.**

El Municipio de Muy Muy esta ubicado en las Coordenadas 12° 45'48" de latitud Norte con 85° 37' 36" de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 337.6 metro, una precipitación promedio entre 1400- 1800 mm, con una temperatura promedio 24 °C., La topografía del terreno en que se ubica el municipio de Muy Muy, presenta las siguientes características: 32.1% Terrenos Plano, 41.0% Terrenos Ondulados y 26.9% Terrenos Quebrados. Y los tipos de suelos son arcillosos y rocosos.

##### **Limites:**

Norte: Municipio de San Ramón y Matiguas.

Sur: Municipio de Boaco.

Este: Municipio de Matiguas.

Oeste: Municipio de Esquímulas y Departamento de Matagalpa

##### **4.2.-Ecología**

###### **4.2.1.- Flora y fauna**

El Ecosistema del municipio se caracteriza por la presencia de una vegetación rala o casi nula, con áreas compactas despaladas, sin embargo existen algunas pequeñas montañas de importancia ( la Peña) a nivel territorial todavía sobreviven algunas especies frestaes que están en periodo de extinción como: Caoba, Pochote, Cedro Real, Cedro Macho, Laurel, Madroño, Coyote, Bálsamo, Nispero, la fauna corresponde a especies tales como: Venado, Cusuco, Guarda Tinaja, Conejos, Coyotes, Iguanas, Sahino, Garrobos, Lagartos y Peces, Chocoyos, Loras, Paloma de Castilla, Pájaros, Carpinteros, Guarda Barrancos, Tihules, Garzas, y Zanate. En lo referente a las aguas superficiales y subterráneas tienden a minorar sus caudales, todo esto debido a la tala, caza, pesca uso irracional y la contaminación de las aguas sin un debido control.

Administrativamente el municipio de Muy Muy, cuenta con una cabecera municipal del mismo nombre con 11 barrios y 12 comarcas rurales.

**Barrios:**

- ▶ 25 de Febrero
- ▶ El Rosario
- ▶ 02 de Septiembre
- ▶ Raymundo Urbina
- ▶ San Francisco
- ▶ Terrabona
- ▶ La Chevron 10.
- ▶ El Curtiembre
- ▶ Nuevo Amanecer
- ▶ El Pochote
- ▶ Barrio Central

**Tabla N° 7.- Comarcas y Comunidades rurales**

Comarcas	Comunidades
Compasagua	La Peña, Santa Fe, Santa Lucía, Compasagua Abajo y Sector Baldovino
San Marcos	Venecia, Chompipe, Empalme Tapasle, San Marcos Arriba, San Marcos Abajo, El Mojón, El Chaparral
Malpaso	Malpaso Arriba, Malpaso Central, Malpaso Abajo, Chaperno, Las Mesas
San Pedro	San. Francisco Monte Alegre,
Las Pavas	Las Pavas, El Manchón
Guiligua	El Bosque, El Zompopo, Guiligua Arriba, Las Limas, Corozo 1
El Bálsamo	Bálsamo 1, Bálsamo 2, Salónica
Cerro el Caballo	Palo Alto, Cerro el Caballo, Coyolar
Maizama	Maizama Adentro, Maizama Afuera, Las Vegas, Santa Rosa
Esquirín	Esquirin No,2, Talolinga
Olama	El Carao
Aguas Calientes	El Laurel, Paso Real, Ranchería, La Pithaya Corozo 2

**Fuente:** Alcaldía Municipal de Muy Muy 2000.

La economía municipal también descansa fuertemente en la producción y ganadería de leche y engorde. Existen aproximadamente 25,000 cabezas de ganado vacuno, la mayoría de la comercialización se realiza en pie. La Agricultura es el segundo rubro de importancia económica destacándose en este la producción del café, con aproximadamente 5000 quintales pergamino oreado, concentrándose en las Comarcas de Malpaso, el Bálsamo y Compasagua. Se cuenta en el municipio con estaciones de acopio de leche (Nilac, Parmalat, Nitlapan, Calbri.) También existen dos queseras las cuales exportan el producto hacia Países vecinos (Honduras, Salvador).

#### **4.3.- Descripción de Las Fincas**

La finca La Laguna esta ubicada en la zona media del municipio de Muy Muy, tiene una area de 240 manzanas divididas en 10 potreros, en donde se encuentran sembrados 5 Mz. De caña de azucar, 3 Mz de taiwan y el restante de Mz, hay sembrado pastos asia, jaragua y pasto naturales.

La finca buenos aires esta ubicada en la zona media del municipio de Muy Muy, cuenta con una area de 400 mz, divididas en 14 potreros, donde se encuentran sembrados 5 Mz de caña de azucar, 4 Mz de taiwan y el resto de Mz estan sembrados pastos naturales como asia y jaragua.

##### **4.3.1.- Población Animal**

<b>FINCAS / DESCRIPCIÓN</b>	<b>FINCA LA LAGUNA</b>	<b>FINCA BUENOS AIRES</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Cantidad</b>
Vacas en producción	140	90
Terneros	140	90
Toros	6	7
Equinos	3	7
Novillos	-	150
Vacas horra	-	200
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>434</b>

#### **4.3-2.- Manejo y alimentación de los animales**

Incluye las actividades de ordeño manual con apoyo del ternero una vez al día de 4:30 a 7:30 A.M en la finca LA LAGUNA, y de 5:30 a 8:00 AM en la finca BUENOS AIRES. Con respecto a la higiene de la finca BUENOS AIRES no realizan ninguna medida, mientras que en la finca LA LAGUNA se lavaban los cuartos mamarios antes del ordeño. En ambas fincas posteriores al ordeño las vacas pasan a los potreros, para su alimentación y a las 11:30 AM se realiza el apartado. La reproducción se realiza por inseminación artificial o monta natural.

Entre las actividades de manejo sanitario se realizan baños para el control de ectoparásitos, vacunaciones contra el ántrax esta se realiza anual, pierna negra cada 6 meses, brucelosis, leptospirosis, desparasitaciones y vitaminación.

La enfermedad que mas afecta en el hato en producción se la mastitis y el tratamiento que aplican es la EMICINA\* a base de clorhidrato de oxitetraciclina al 20%.

#### **4.4.- Manejo del Experimento.**

##### **4.4.1.- Diseño Experimental.**

El trabajo experimental se utilizó un diseño completamente aleatorio (D.C.A), el que esta compuesto por un lote de 36 animales dividido en 3 grupos, cada grupo formado por 12 animales seleccionados al azar y sometidos a los siguientes tratamientos:

- **Tratamiento I:** Tratamiento testigo (Oxitetraciclina.)
- **Tratamiento II:** Solución al .1.5% de propolina.
- **Tratamiento III:** Solución al 3% de propolina.

##### **4.4.2.- Modelos Estadísticos.**

El modelo estadístico que se utilizó en el ensayo fue un (DCA) diseño completamente aleatorio.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + ?_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Observación correspondiente a las variables.

$\mu$  = Media general de las variables evaluadas.

$t$  = Efecto del i-esimo de los tres tratamientos sobre las variables evaluadas.

$?_{ij}$  = Error experimental.



#### 4.4.3.- - Variables a Evaluar:

- **La afectación de mastitis por cuarto se codificó en las siguientes categorías:**

**0 = no afectación.**

**1 = Sospechosa / dudosa.**

**2 = Débilmente positiva.**

**3 = Claramente positiva.**

**4 = Intensamente positiva.**

Estas se utilizaron en el análisis descriptivo de la enfermedad. Para el análisis de factores ambientales, se procedió al agrupamiento de las categorías de la siguiente forma:

**0 y 1, como negativo = 0**

**2, 3 y 4, como positivo = 1**

#### **Prevalencia.**

Prevalencia  $p = d/n$  donde  $p$  = prevalencia,  $d$  = numero de individuo que tienen la enfermedad y  $n$  = numero de individuo de una población en un tiempo y momento dado.

#### **A) Prevalencia de mastitis subclínica y clínica en el hato**

Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual a cada una de las vacas en ordeño en la finca, las reacciones positivas se dividieron entre el total de las vacas examinadas y los resultados se multiplicaron por cien para presentar los resultados de forma porcentual.

**.Formula:  $PM = NVP / TVE \times 100$**

**PM:** Prevalencia de la mastitis

**NVP:** Numero de vacas que resultaron positivas a la prueba

**TVE:** Total de las vacas examinadas

#### **B) Cuartos mamarios con mayor nivel de afectación a mastitis.**

Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual cada uno de los cuartos mamarios de las vacas en ordeño, en la finca bajo estudios, las reacciones positivas se analizaron individualmente para cada cuarto mamario y posteriormente se realizaron las comparaciones porcentuales respectivas, para los grados de positividad, intensidad y negatividad con la siguiente fórmula.

**PM = RPP/TCE X 100**

**PM = RPA/ TCE X 100.**

**Donde**

**PM** = prevalencia de la mastitis.

**RPP** = relación positiva de los cuartos posteriores.

**RPA** = relación positiva a los cuartos anteriores.

**TCE** = total de cuartos examinados.

### **C) Controlador biológico**

#### **Propolina.**

Efectividad

7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 días.

#### **D) Controlador químico.**

Efectividad

7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 días.

#### **E) Costos económicos.**

Costo para la elaboración de la propolina para los distintos tratamientos.

Costo por aplicación = Costo de preparación de la solución. (P 1.5% y 3%) + Depreciación de jeringa

Costo / lt = Costo de preparación de la solución / Cantidad de solución (lt).

Costo de mano de obra = Pago del día / horas trabajadas.

Costo total = Costo por aplicación / costo de mano de obra.

Ya finalizado, el llenado de las encuestas en todas las comunidades, se seleccionaron a los 2 productores, con la finalidad de realizar el estudio de la **“Utilización de la propolina en el tratamiento de la mastitis bovina”**, estos dos productores que se escogieron llenaron los requisitos deseados tales como:

1. Existencia de casos resientes de mastitis.
2. Vacas con pérdida de cuartos mamarios.
3. Al presentarse la enfermedad había una gran afectación del hato.
4. Eran una de las fincas que presentaban una mayor incidencia de mastitis con respecto a las demás fincas encuestadas.

La forma de seleccionar las dos fincas fue por medio del análisis de las encuestas donde nos dimos cuenta que la finca “La Laguna” del señor Canuto Membreño, ubicada en la comunidad del Esquirin y la finca “Buenos Aires” del señor Manuel Urbina ubicada en la comunidad de Compásagua, llenaban los requisitos ya antes mencionados.

#### **4.6.1.- Inspección clínica de las glándulas mamarias**

Durante la prueba de diagnóstico individual, además de efectuarse el despunte en superficie oscura, se procederá a inspección clínica cuidadosa de las glándulas mamarias, en cada caso para determinar mastitis clínica y el número de cuartos que han dejado de producir leche por la enfermedad.

#### **4.6.2.-Prueba de diagnóstico individual**

Para conocer la prevalencia de mastitis en el hato se efectuara una prueba de diagnóstico individual a todas las vacas en ordeño utilizando la prueba de California mastitis tes. (CMT), recomendada por **Cordero y Salas (1994)**, en donde se utilizara volúmenes iguales de reactivo y leche de cada cuarto mamario, previo despunte manual y eliminación de los primeros chorros.

Luego seleccionaremos al azar los doce animales por tratamiento haciendo tres grupos identificándolos, llenar su historial clínico individual para tener estricto control de cada uno de ellos.

#### **4.6.3.- El muestreo**

Para llevar acabo el experimento, se incluyo el 100 % del hato en ordeño de ganado doble propósito de la finca Buenos Aires y La Laguna. El muestreo se realizo cada 7 días por un periodo de un mes y medio del 24 Septiembre al 5 de Noviembre del 2005, al momento del ordeño 4 a 6 A.M.

Durante el estudio se realizaron siete muestreos cada 7 días correspondientes a; 7, 14, 21, 28, 35, 41 y 49 días después del tratamiento, lo que suma un total de 229 vacas y un total de 916 cuartos experimentados.

#### **4.6.4.- Manejo y codificación de la información**

Se recolectaron en total ciento veinte muestras individuales correspondientes a cada cuarto de las vacas muestreadas. De los registros de cada vaca, se procedió a codificarlo de la siguiente forma:

Los cuartos de la ubre (C) se codificaron con números los que correspondían a la posición de cada cuarto.

1= Cuarto anterior derecho.(AD)

2= Cuarto anterior izquierdo (AI).

3 = Cuarto posterior derecho (PD).

4 = Cuarto posterior izquierdo.(PI)

#### **4.6.5.- Instrumentos y reactivos utilizados.**

- Paletas de plástico con cubeta de 7 cm. de diámetro por 2 cm de alto.
- Dosificador.
- Solución para California mastitis Tes.

#### **4.6.6.- Desarrollo.**

Una vez fijado los animales se procedió a la exploración clínica de las glándulas mamaria apreciando su conformación, implantación y equilibrio entre los cuartos, comprobando este en los anteriores y posteriores. Se realizo el despunte de los cuartos individuales en los jarros de fondo

oscuro. Se comprobó las características organolépticas de la leche (grumos, cambio de densidad, color).

#### **4.6.7.-Prueba de California.**

Se tomaron muestras de leche (2 ml) individualmente de cada cuarto, en la paleta de diagnóstico. Se le adiciono igual cantidad (2ml) de reactivo de California, se le dio a la paleta un movimiento circular de 20 segundos, y se procedió a la lectura de la reacción observando si existía grumo o gelinificación, así como cambio del pH que lo identifica el color púrpura tomado por la muestra, la interpretación se hizo siguiendo lo indicado en la tabla # 4

Luego se seleccionaron al azar los doce animales por tratamiento haciendo tres grupos identificándolos, llenar su historial clínica individual para tener estricto control de cada uno de ellos.

#### **4.6.8.- Preparación de los tratamientos.**

Se utilizaron 20 gramos de propóleos para 80 ml de alcohol al 70 % para obtener una solución madre, se diluyo por varios días a una temperatura de 37 a 38° hasta disolver totalmente el propóleos en el alcohol.

Luego utilizamos 100 ml de la solución madre al 20 % para 340 ml de agua destilada estéril y nos quedo la solución al 3 % se mezclo en condiciones asépticas se envaso en frasco color ámbar de 100 ml sellado y rotulado, con todos los datos del producto. Realizamos los mismo pasos anteriores pero con 100 ml de la solución madre al 20% para 1333 ml de agua destilada .para obtener una solución al 1.5 %.

#### **4.6.9.- Aplicación de los tratamientos.**

Se lavo la ubre de las vacas con agua y jabón, posteriormente se secaron con toallas, para la aplicación de este tratamiento se utilizo una jeringa desechable por cuarto afectado y las cánulas metálicas se desinfectaron con yodo al 2 % y este lo utilizamos también para desinfectarnos las manos antes de cada aplicación.

Aplicamos una dosis de 5ml por cuartos afectados cada 24 horas por 3 días. Este tratamiento se efectuó después de un ordeño a fondo. El tratamiento químico se aplicó de acuerdo al prospecto. Emicina 200 L.A cada ml contiene oxitetraciclina clorhidrato e.q.a oxitetraciclina base 200 mg, 2 pirrolidona 400 mg, providote 50 mg vehículo c.h.p dosis 1ml/10kg de peso vivo vía de administración intramuscular, se aplicó intramuscular.

Las pruebas diagnósticas se realizaron a los 7 días de comenzado el tratamiento, y se repitieron a los, 14, 21, 28, 35, 41, y 49 días respectivamente.

## 5.- RESULTADOS Y DISCUSION.

### 5.1.- Prevalencia de la mastitis en las vacas examinadas.

Según la tabla siguiente los resultados de la prueba CMT muestra que de 229 pruebas realizadas que corresponden al mismo numero de vacas 40 (17.46 %) resultaron positivas al menos con una cruz en uno de sus cuartos mamarios. El 13.53 % corresponde a la mastitis subclínica y el 4.80 % de mastitis clínica y 189 vacas resultaron negativas para el 82.54 %.

**Tabla N°. 10.- Prevalencia de la mastitis en las vacas examinadas (CMT)**

CMT	Numero de prueba	Porcentaje %
Positiva	40	17.46
Negativa	189	82.54
<b>Total</b>	<b>229</b>	<b>100</b>

Esto datos concuerdan según lo expuesto por **Motañez, (1981)** que se consideran como afectadas aquellas fincas que durante el periodo de evaluación (seis meses) presentaron una prevalencia mayor al 2 % de mastitis clínica y mas del 20 % de positividad a la prueba al test de California (CMT); así como resultados negativos en el 66 % de la prueba, por lo tanto basado en este criterio podemos decir que este hatu es considerado como una unidad **AFECTADA**.

Estos resultados concuerdan con **Duarte (2004)** que obtuvo un 13.88 % de reacción positiva a la prueba de mastitis en el ganado de doble propósito, también con los de **Castillo, (1978)** que señala un 9.5 % de reacción positiva y **Medina, (1967)** el cual reporto una positividad de 12.5 %.

Pero estos resultados no concuerdan con los obtenidos por **Núñez y col (1998)**, donde señalan que el grado de reacción positiva a la prueba de mastitis es de 81.17%, **Guerrero (1977)**, los que reportan un porcentaje de reacción positiva de 60 – 80 %. y con **Flores y García (2005)** que reportaron un porcentaje 73 % de positividad a la prueba.

## 5.2.- Prevalencia de la mastitis por cuarto afectado.

De los 916 cuartos examinados reaccionaron positivos a la prueba 63 y 853 negativos. Resultando una prevalencia de mastitis del 6.87 %. Con relación al comportamiento por la posición de los cuartos mamarios, los resultados muestran que el cuarto (AI) 5.67 % reacciono positivo y 94.32 % negativos, en el cuarto (AD) el 10.04 % reacciono positivo y el 89.95 % reacciono negativo, en el cuarto (PI) el 4.36 % reacciono positivo y el 95.63 % reacciono negativo y en el cuarto (PD) el 7.42 % reacciono positivo y el 92.58 % reacciono negativo.

**Tabla N° 11.- Prevalencia de mastitis por cuarto afectados**

Cuarto	Positivo %	Negativo %
AI	5.67	94.32
AD	<b>10.04</b>	89.95
X <sup>^</sup> .Anteriores.	<b>7.85</b>	92.13
PI	4.36	95.63
PD	<b>7.42</b>	92.58
X <sup>^</sup> .Posteriores.	<b>5.89</b>	94.10

Como se puede observar en la tabla N° 2 , los cuartos anteriores fueron los que presentaron mas reacciones positivas y el mas afectado es el cuarto anterior derecho (AD) con el 10.04 %. Esto puede deberse a que los cuartos anteriores por su posición anatómica en la ubre al momento del ordeño son los que el operador toma primero, ejerciendo mucho mas presión sobre estos que sobre los posteriores, a demás por observación los primeros cuartos que amamanta el ternero son los anteriores (sobre todo el derecho), por la posición que ocupan estando estos mas expuestos a golpes por parte del ternero, el operador y heridas causadas por objetos corto punzantes.

También si el ordeñador anteriormente ordeño una vaca infectada y pasa a ordeñar las otras vacas, sin haberse lavado las manos, este comienza el ordeño por los primeros pezones transmitiendo directamente la enfermedad. Cabe mencionar que el manejo del ordeño es el factor que mas esta influenciando en la prevalencia en los cuartos anteriores.

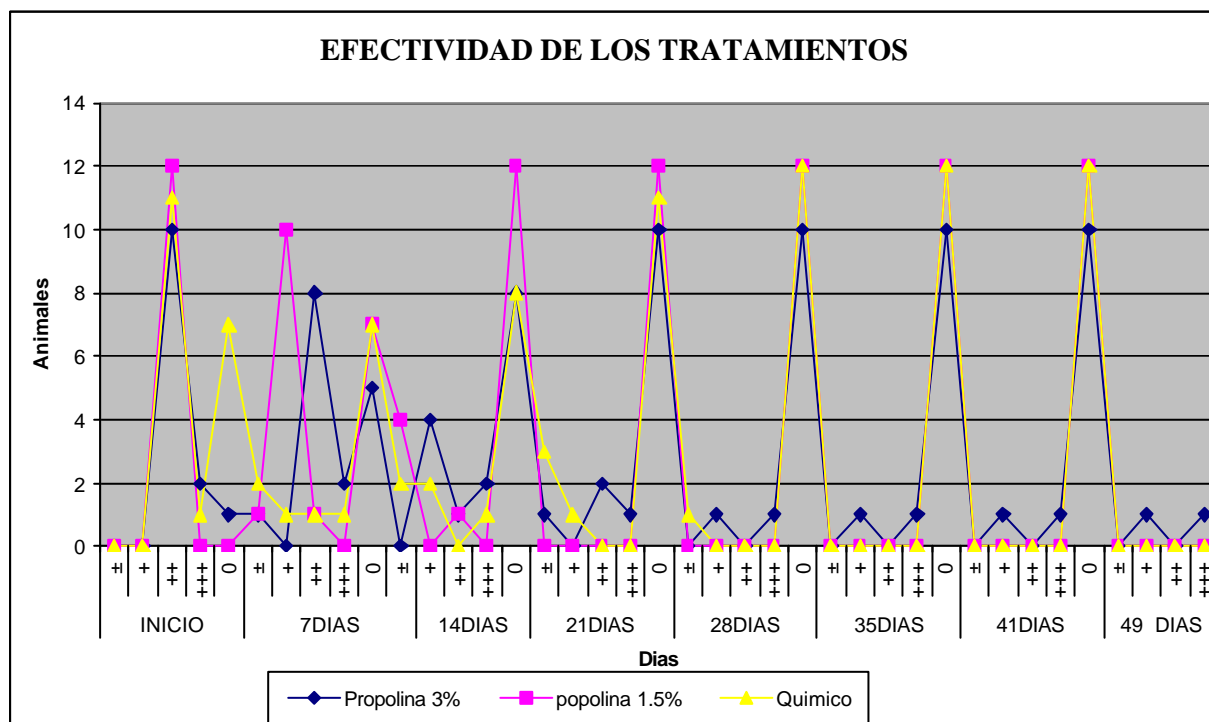


Estos resultados obtenidos concuerdan con **Duarte (2004)** donde los cuartos anteriores fueron los que presentaron mayores reacciones positivas y el más afectado el cuarto anterior derecho con el 38.46 %. También coincide con **Zeledón (2003)** quien reporta una mayor afectación a favor de los cuartos anteriores, siendo el cuarto anterior derecho el más afectado, también coinciden con los obtenidos por **(Flores y García, 2005)** donde reportaron mayor afectación en los cuartos anteriores con 65.4 % y el de mayor afectación el cuarto anterior derecho con un 75.8 %, pero no coinciden con **(Núñez, 1998)** quien reporta una mayor afectación a favor de los posteriores.

Al relacionar las prevalencias entre cuartos se encontró diferencia significativa  $p < 0.05$  siendo los cuartos anteriores más afectados que los cuartos posteriores.

### 5.3.- Efectividad de los tratamientos.

**Grafico N° 1 Efectividad de los tratamientos según el tiempo**



- Al inicio la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 10 animales claramente positivos y 2 intensamente positivos. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales claramente positivos y el químico (tratamiento I) tenía 11 animales claramente positivos y 1 animal intensamente positivo.

- A los 7 días de haber aplicado los tratamientos la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 1 animal negativo, 1 animal dudoso, 8 animales claramente positivos y 2 animales intensamente positivos. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 1 animal dudoso, 10 animales débilmente positivo y 1 animal claramente positivo. Y el químico (tratamiento I) tenía 7 animales negativos, 2 animales dudosos, 1 animal débilmente positivo, 1 animal claramente positivo y 1 animal intensamente positivo.
- A los 14 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 5 animales negativos, 4 animales débilmente positivos, 1 animal claramente positivo y 2 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 7 animales negativos, 4 animales dudosos y 1 animales claramente positivos. Y el químico (tratamiento I) tenía 7 animales negativos, 2 animales dudosos, 2 animales débilmente positivos y 1 intensamente positivo.
- A los 21 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 8 animales negativos, 1 animal dudoso, 2 animales claramente positivos y 1 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales negativos. Y el químico (tratamiento I) tenía 8 animales negativos, 3 animales dudosos y 1 débilmente positivo.
- A los 28 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 10 animales negativos, 1 animal débilmente positivo y 1 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales negativos. Y el químico (tratamiento I) tenía 11 animales negativos y 1 animal dudosos.
- A los 35 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 10 animales negativos, 1 animal débilmente positivo y 1 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales negativos. Y el químico (tratamiento I) tenía 12 animales negativos.
- A los 41 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 10 animales negativos, 1 animal débilmente positivo y 1 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales negativos. Y el químico (tratamiento I) tenía 12 animales negativos.

- A los 49 días la propolina al 3 % (tratamiento III) tenía 10 animales negativos, 1 animal débilmente positivo y 1 animal intensamente positivo. La propolina al 1.5 % (tratamiento II) tenía 12 animales negativos. Y el químico (tratamiento I) tenía 12 animales negativos.

Como se puede observar el tratamiento 1 y 2 tuvieron mejores resultados en el control de la mastitis bovina, donde a los 35 días **el tratamiento I** alcanza su efectividad con un 100 %. **El tratamiento II** alcanza su efectividad a los 21 días con un 100 %. **El tratamiento III** alcanzó su efectividad a los 28 días con un 83.3 %.

Esto es debido que los tratamientos naturistas de origen animal a mayor dilución ejercen mejor efecto ya que estimula el sistema retículo endotelial, para que se produzcan anticuerpos, Con relación al tratamiento químico tiene esa efectividad producto a la resistencia a ese antibiótico por su uso indiscriminado.

Estos resultados coinciden con **De Los Reyes Rodríguez, (1991)**. Se ha comprobado que el propóleo estimula la actividad de los macrófagos a casi el doble y aumenta el número de linfocitos incrementándose la respuesta inmune. Al igual con un estudio realizado en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oxford, publicado en Microbiologie Research (**Gri. Mirzoeva OK Shanin RN, 1996**) 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 ATB.

Al realizarse el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. Pero en el análisis de varianza los animales que son tratado con la propolina al 1.5 % tienden a curarse mejor que con los otros tratamiento.

#### 5.4.-Costos económicos.

**Tabla 12.- Costo de la dosis de Propolina y la Emicina al 20%**

Concepto	PROPOLINA 3%	PROPOLINA 1.5%	EMICINA
Costo del frasco de Emicina de 250cc			C\$ 240.00
Costo de 30 cc Emicina / dosis			C\$ 28.80
Costo de preparación de la Propolina			
Mano de obra	C\$ 35.00	C\$ 35.00	C\$ 15.00
Propolio.	C\$ 5.97	C\$ 4.48	
3 frascos cristal	C\$ 8.20	C\$ 8.20	
Depreciación de la jeringa dosificador	C\$ 12.00	C\$ 12.00	C\$ 24.00
Alcohol	<b>C\$ 24.00</b>	<b>C\$ 24.00</b>	C\$ 5.00
Costo de aplicación	-	--	C\$ 345.00
Costo total	C\$ 85.17	C\$ 83.68	C\$ 389.00
Costo de aplicación unitario	C\$ 7.09	C\$ 6.97	C\$ 32.40

En la tabla anterior se refleja que con el medicamento natural de origen animal se logro aplicarles tratamiento a 12 animales, con propolina al 3 % con un costo total de C\$ 85.17 (ochenta y cinco córdobas con 17/100 ) y ha otros 12 animales se les aplico propolina al 1.5 % con un costo total de C\$ 83.68 (ochenta y tres córdobas con 68/100) con respecto al producto químico se trataron 12 animales con un costo total de C\$ 389.00 (trescientos ochenta y nueve córdobas) existiendo un incremento de C\$ 305.00 (trescientos cinco córdobas) que podría ser destinado para la compra de otro producto.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por **Flores y García (2005)** existiendo un incremento de C\$ 120.00 (ciento veinte córdobas) cuando utilizaron propolina al 1.5 % con **Rodríguez y Salazar (2000)**, quienes obtuvieron un incremento de C\$ 23.05 con respectos al producto químico y con los resultados de **Peralta y Mejia (1996)** quienes obtuvieron un incremento de C\$ 27.45 también con respecto al químico. Estos resultados lo obtuvieron con productos naturales pero de origen vegetal.

## 6.- CONCLUSIONES.

Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede arribar a las siguientes conclusiones:

1. Existe una prevalencia de la mastitis en el hato del 17.46 % (13.53 % de mastitis subclínica y 4.80 % de mastitis clínica) y el 82.54 %, resultó negativa.
2. EL cuarto mas afectado fue el Anterior derecho (AD) el 10.04 % reaccionaron positivos.
3. Los tratamientos 2 y 1 tuvieron las mejores respuestas en el control de la mastitis, **El tratamiento II (Propolina al 1.5%.)** alcanza 100 % de efectividad a los 21 días y **el tratamiento I (Emicina al 20%.)** a los 35 días.
4. A través del análisis de costos, se determinó, que el costo de aplicación unitario de propolina al 1.5% es de 6.97 Córdobas y el costo unitario de propolina al 3% es de 7.09 córdobas, contra 32.40 del tratamiento químico (Emicina al 20 %.), por lo tanto se determina que es económicamente factible la utilización de la propolina en el control de la mastitis.

## **7. RECOMENDACIONES.**

- 1.** Mejorar las condiciones de manejo e higiene en la finca estudiada, basado en un programa de prevención.
- 2.** Que una sola persona se dedique a enjear.
- 3.** Lavar la ubre con agua limpia y posteriormente secarla con toallas limpias
- 4.** Ordeñar correctamente la vaca a manos llenas.
- 5.** No limpiar la ubre con los primeros chorros de leche o con la cola de la vaca, sino con agua y jabón y secarlas con un paño limpio por vaca.
- 6.** Eliminar el exceso de estiércol del corral
- 7.** Ordeñar de primero las vacas recién paridas y continuar con las del segundo parto y así sucesivamente, las vacas con mastitis ordeñarlas por ultimo.
- 8.** Realizar las pruebas de mastitis tes California cada 15 días para controlar la incidencia de mastitis subclínica.
- 9.** Aplicar tratamientos con propolina al 1.5 % en casos positivos de las pruebas CMT, por presentar mejores resultados, bajos costos económicos y sin efectos residuales en el producto final.

## **8.- BIBLIOGRAFÍA.**

AMOROS M. SIMOES C, GIRRE L. 1992 Synergistic effect of flavones and flavonols against herpes simplex virus type 1 cell culture. Comparison with the antiviral activity of propolis. *J Of Natural Products*;; 55 (12):1732-40.

BLOOD, D. C; HENDERSON, J. A; RADOSTITS, O. M; ARUNDEL, J. H. Y GAY, C. C. 1987. *Medicina Veterinaria*. Nueva Editorial Interamericana. Sexta Edición. México. D. F.491-503 P.

CALLEJAS, O.A. 1998. *Bibliografía anotada de mastitis*. Edición CIDA, ciudad de la Habana, Cuba. P 5.

CAJINA, L.A. 1993. *Producción y Comercialización de Productos Lácteos*. Managua, Nicaragua. P 92.

CASTILLO VILCHEZ, E. 1978. *Perdidas económica que ocasiona la mastitis en el departamento de Estelí*. Escuela de Agricultura y Ganadería. Estelí Nicaragua. P 33.

CORDERO, L. Y SALAS, JOSÉ. 1994. *Enfermedades de los Animales Domésticos*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 107-110 P.

DE LOS REYES RODRÍGUEZ. 1991. *Estudio del efecto inmunorregulador de un medicamento elaborado a base de propóleos en niños con trastornos de la inmunidad*. In: 1er Taller Internacional de Apiterapéuticos La Habana, Cuba.

DUARTE, S. A. 2004. *Prevalencia de mastitis subclínica en el ganado criollo Reina en la Finca Santa Rosa de la UNA. Época de verano*. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. 42 p

- DUMITRESCU M. CRISAN I. ESANU V. 1993 The mechanism of the antiherpetic action of an aqueous propolis extract. II. The action of the lectins of an aqueous propolis extract. Roumaine de Virologie.;44(1-2):49-54.
- ETGEN, W. M. Y REAVES, P. M.1989. Ganado Lechero. Alimentación y Administración. Tomo # 2. Editorial Limusa S.A. México D.F. 201-227 P.
- FIGUEROA, M. Y COL. 1984. Enfermedades Infecciosas de los Animales domésticos en Centro América. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 195-212 P.
- FLORES M,C .GARCIA G,J.A. 2005. Utilización de la propolina en el control de mastitis bovina en la finca el Carmen del municipio de Camoapa departamento de Boaco. Tesis para optar al Título de Medico Veterinario. Universidad nacional Agraria Sede Camoapa. Camoapa. Ni.63pp.
- FRAPPE, R. 1982. Manual de Infectología Veterinaria, Enfermedades Bacterianas y Micóticas. Edición Francisco Méndez Oteo, México. D. F. 113-138 P.
- GUERRERO VALLE, F. 1977. Programa Sanitario del Ganado Lechero. Tesis Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. UCA. Managua, Nicaragua. P 43
- HARMON. R. J. 2003. Artículos de Revista. Fisiología de la Mastitis y Factores que Afectan el Conteo de Células Somáticas; Genética de la Resistencia a Mastitis en Ganado Lechero. Departamento de Ciencia Animal. Universidad de Kentucky.  
[www.rupp\(a\)toulouse.inra.fr](http://www.rupp(a)toulouse.inra.fr)
- HERTOG M, AND COL. 1995;Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. Arch Intern Med. 155:381-86.



- .KHAYYAL M, GHAZALY M, KHATIB A. 1993 Mechanisms involved in the anti-inflammatory effect of propolis extract. *Drugs Under Experimental & Clinical Research*. ;19(5):197-203
- LORENZO J Y COL. 1984. Propóleos: evaluación de efectos cardiovasculares y toxicológicos. Depto. de Farmacología y terapéutica. Fac. de Medicina-Uruguay.
- MATEUS, VALLE, G. 1983. Mastitis en bovinos. CATIE. Departamento de Producción Animal. Turrialba, Costa Rica.5-10 P.
- MAG, 1994. Diagnostico Socio económico del Sector Agropecuario. Managua, Nicaragua. Centro de Investigación y Estudio para la Reforma Agraria, Vol. # 13
- MAGFOR , 2003. Agroindustria de la Leche. Estrategia, Lineamientos de Políticas y Plan de Acción Abril, Managua Nicaragua
- MIDINRA, 1988. Folleto Sobre Mastitis. Oficina de Documentación. Managua, Nicaragua
- MEDINA DELGADO, O. 1967. Contribución al estudio de Mastitis Bovina en le departamento de Managua. Tesis. ENAG. Managua, Nicaragua. 25-26 P.
- MERCK Y COL. 1994. El manual de merck de veterinaria. Editorial Océano Centrun. Cuarta Edición. Barcelona, España.790-796 P.
- MIRZOEVA OK SHANIN RN, CALDER PC. 1997 Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol. R -es*; 152(3):239-46

- MIYATAKA H, NISHIKI M, MATSUMOTO H, FUJIMOTO T, MATSUKA MA, ISOBE A, SATOH T. 1998 Evaluation of propolis (II): effects of Brazilian and Chinese propolis on histamine release from rat peritoneal mast cells induced by compound 48/80 and concavalin A. Biol Pharm Bull.;21(7):723-9.
- MOTAÑEZ, G . J. (1981) Manual practico de epizootiología y enfermedades infecciosas II. Intitutio Superior de Ciencias Agropecuaria, Facultad de medicina Veterinaria de la Habana, Cuba . 9- 17p.
- NEYCHEV H, AND COL 1988. Immunomodulatory action of propolis. Acta Microbiol Bulg.;23:58-61.
- NÚÑEZ, A. RODRÍGUEZ, L: DONALD B. 1998. Diagnostico de mastitis subclínica en rebaños lechero en la cuenca norte del Municipio de Estela. 33- 60 p
- PIJOAN, P Y TORTORA. J. 1986. Principales enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Universidad Autónoma de México, Cautitlan Iscallí. México. 225-263 P.
- PERALTA, K: MEJIA, M. 1996. Utilización del extracto acuoso de la hoja de Neem (*Azadirachta indica*) como desparasitante en cabra de la raza nubia de 4 a 5 meses de edad. Tesis para optar el grado de Licenciado en Zootecnia UCA. 49 p.
- REVILLA A. 1996” Tecnología de la leche”. Departamento de Zootecnia. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Editorial Zamorano Academia Press. Tegucigalpa. Honduras,. 1-47 p.
- RODRÍGUEZ, E. Y SALAZAR. M.N. 2000. Efecto de la utilización de la hoja de Neem (*Azadirachta indica*), con relación al levamisol como desparasitante interno en cabras nubia en el centro de experimentación y Capacitación Agropecuaria, Granada, Nicaragua. Tesis Ingeniero Agrónomo con Especialidad en Zootecnia, Universidad nacional Agraria, 37 p.

STAMM, G. W. 1988. Manual de Veterinaria Para Ganaderos. Editorial Hispano Americana.  
Editorial Concepto S. A. México. D. F. 104-116 P.

VYNOGRAD N, VYNOGRAD I, SOSNOWSKI Z. 2000 A comparative multi-centre study of the efficacy of propolis, acyclovir and placebo in the treatment of genital herpes. *Phytomedicine*;7(1):1-6.

WINKLER Y COL. 1987. Control sanitario de poblaciones animales. Segunda edición. México.  
165-171 P.

[www.Ordemex.com.mx/mastits.html](http://www.Ordemex.com.mx/mastits.html).

[www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23](http://www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23)

[www.estarinformado.com.ar](http://www.estarinformado.com.ar)

YAMAMOTO T. 1996 Present state of basic studies on propolis in Japan. Proceedings of the International Conference on: Bee Products: properties, applications and Apitherapy; May 26-30; Tel- Aviv, Israel.

# 9. ANEXOS









Foto. 1.- Recolección de leche de cada cuarto.



Foto. 2.- Dilución de la solución CMT con la leche





Foto. 3.- Movimientos en círculo por 20 seg. Para reacción antígeno-anticuerpo.



Foto. 4.- Presencia de coágulos gelatinosos.



Foto. 5.- Materiales de uso frascos ámbar, reactivos de CMT, paleta de muestra



Foto. 6.- Medicamento que se utilizo como tratamiento testigo I. (oxitetraciclina).





Foto. 7.- Aplicación de antibiótico. (Tratamiento testigo I).



Foto. 8.- Aplicación de propolína al 1.5% (tratamiento II).



Foto. 9.- Aplicación de propolina al 3% (tratamiento III).

Foto. 10.- Factores que influyen en la mastitis.

