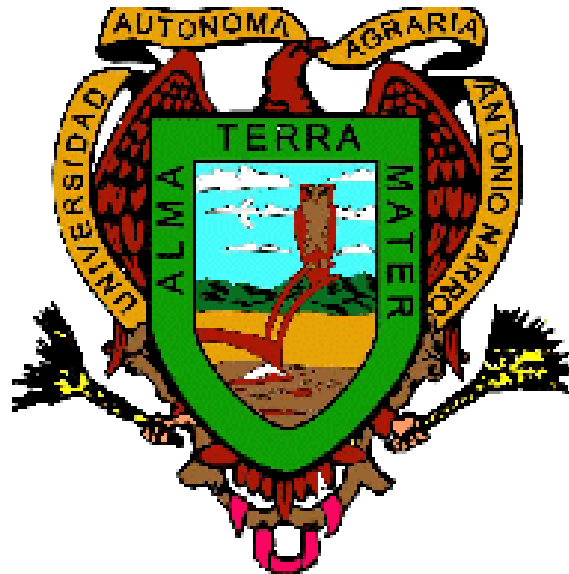


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**Unidad Laguna**

**División Regional de Ciencia Animal**



TRABAJO DE MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

TITULADO: "PREVALENCIA DE LA MASTITIS EN DOS HATOS DE  
LA COMARCA LAGUNERA"

POR:

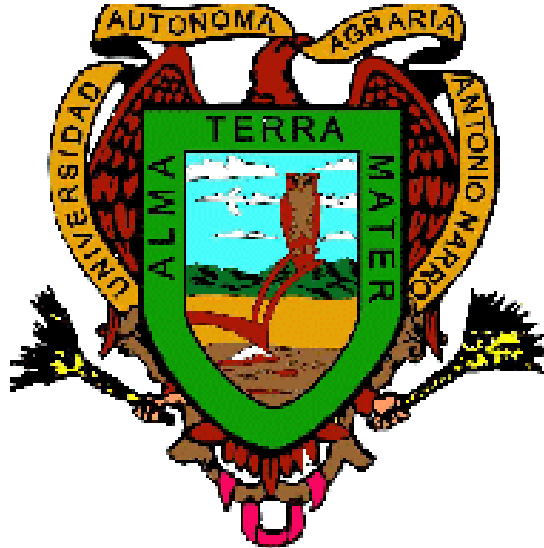
JIMY AGUILERA VÁZQUEZ

TESINA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
Unidad Laguna**

**División Regional de Ciencia Animal**



**“PREVALENCIA DE LA MASTITIS EN DOS HATOS DE LA  
COMARCA LAGUNERA”**

**TESINA**

**POR:**

**JIMY AGUILERA VÁZQUEZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

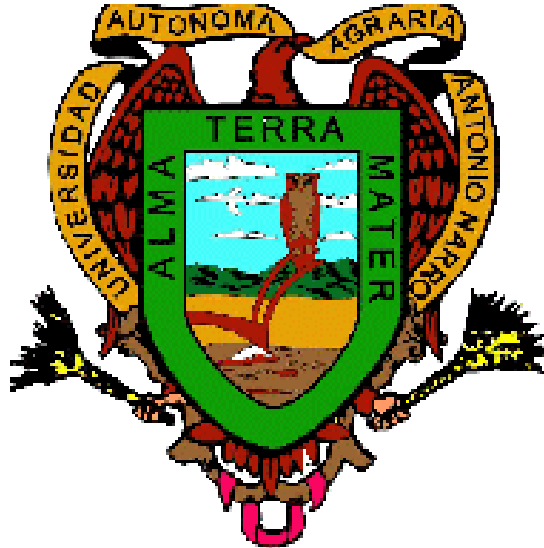
**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO**



**Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
Unidad Laguna**

**División Regional de Ciencia Animal**



**“PREVALENCIA DE LA MASTITIS EN DOS HATOS DE LA  
COMARCA LAGUNERA”**

**TESINA**

**POR:**

**JIMY AGUILERA VÁZQUEZ**

**ASESOR PRINCIPAL**

**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO**



**Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
Unidad Laguna**

**División Regional de Ciencia Animal**

Presidente Jurado



---

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO

Vocal



---

M.C JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

Vocal



---

M.V.Z SILVESTRE MORENO AVALOS

Vocal suplente



---

M.V.Z CUAUHEMOC FELIX ZORRILLA

## **Agradecimientos:**

Quiero agradecer a mi esposa María del Carmen, a mis hijas María Fernanda y Jeame, por darme el valor de seguir adelante y poder realizar este trabajo, también quiero agradecer al M.V.Z. Rodrigo Simón por su desinteresada ayuda, a los colaboradores, jurado calificador y a todas aquellas personas que directa o indirectamente colaboraron para que yo obtuviera mucho título profesional, muchas gracias.

## **Dedicatoria:**

Quiero agradecer a Dios por darme la vida y todo lo que tengo, a mi padre Juan Francisco, mi madre Silvia y mis hermanos: Edén, Francisco Javier y Jesús quienes han sido piedra angular en mi formación humana, también la dedicatoria es para toda aquella persona que me apoyo en el transcurso de mi vida estudiantil, a los que me criticaron positiva y negativamente porque de todo se aprende.

## INDICE

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>II</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>V</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. DEFINICIÓN DE MASTITIS.....</b>	<b>3</b>
2.1 Mastitis clínica.....	4
2.2 Mastitis sub-clínica.....	5
<b>3. CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS CAUSANTES DE LA MASTITIS BOVINA..</b>	<b>6</b>
3.1 Microorganismos causantes de la mastitis contagiosa.....	6
<b>3.2 Microorganismos causantes de la mastitis ambiental.....</b>	<b>7</b>
<b>4. PREVALENCIA.....</b>	<b>9</b>
4.1 Prevalencia de la mastitis sub-clínica.....	9
4.2 Prevalencia de la mastitis clínica.....	10
<b>5. PRUEBA DE CALIFORNIA PARA MASTITIS.....</b>	<b>11</b>
<b>6. HIGIENE Y MANEJO DE LA ORDEÑA .....</b>	<b>14</b>
6.1 Ordeño.....	14
6.2 Técnica de ordeño.....	14
6.3 Plástico de las pezoneras ( mamilas).....	15
6.4 Nivel de vacio.....	16
6.5 Pulsación, número y proporción de pulsos.....	17
6.6 Ciclo de pulsación .....	17
6.7 Proceso de ordeño.....	18

<b>7. HIGIENE DEL ORDEÑO.....</b>	<b>22</b>
7.1 Orden en el ordeño.....	22
7.2 Desinfección entre vacas (lavado del aparato de ordeño).....	23
7.3 Pre-ordeño y vaso de ordeño.....	23
7.4 Desinfección de los pezones antes del ordeño.....	23
7.5 Cuidado y desinfección del pezón después del ordeño .....	24
<b>8. CONTROL DE LA MASTITIS BOVINA... ..</b>	<b>26</b>
8.1 Principios del control de la mastitis.....	26
8.2 Factores del programa de control de mastitis.....	27
<b>9. TRATAMIENTO DE LAS MASTITIS.....</b>	<b>28</b>
9.1 Antibiograma.....	28
<b>10. LECHE ORGANICA.....</b>	<b>30</b>
<b>11. INFORMACION GENERAL SOBRE EL ESTUDIO.....</b>	<b>32</b>
<b>12. HIPOTESIS.....</b>	<b>34</b>
<b>13. OBJETIVO.....</b>	<b>34</b>
<b>14. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>34</b>
14.1 Área de estudio.....	34
14.2 Región y Clima.....	35
<b>14.3</b> Procedimiento.....	<b>35</b>
14.4 Equipo y Material.....	36
<b>15. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>16. CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>17. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>18. BIBLIOGRAFIA CITADA .....</b>	<b>45</b>



## **RESUMEN**

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la mastitis bovina en la comarca lagunera mediante la prueba de California esta investigación se realizo del periodo 2003-2010 en los municipios de Matamoros, Francisco I. Madero, Torreón, Gómez Palacio y Lerdo. Se ejecuto el muestreo en 7 hatos Lecheros de la raza Holstein, seleccionándose 2 hatos para el análisis final, estos de 2 lecherías diferentes, explotados bajo el sistema de producción lechera en gran escala.

Para determinar la prevalencia de la mastitis bovina se utilizo la prueba de California para Mastitis (CMT).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se llego a la conclusión de que factores que han intervenido para que la prevalencia de la mastitis bovina este disminuyendo es la concientización de los ganaderos ante el problema, la capacitación del personal, la innovación de productos veterinarios, programas de vacunación y programas de bioseguridad.

### **PALABRAS CLAVE:**

Bovinos lecheros

Prevalencia

Mastitis

Prueba de california

Comarca lagunera

## 1. INTRODUCCIÓN

Los productores lecheros o ganaderos como su nombre lo dice su principal objetivo en la industria lechera es ganar y como lo pueden lograr si no es haciendo un producto de alta calidad que cumpla con las especificaciones y reglamentos de higiene y calidad de la leche.

Tanto en Estados Unidos como en la mayoría de los países con una industria lechera desarrolladas, insume el mismo tiempo, trabajo y capital generar un producto de baja calidad como obtener uno de alta calidad.

Debido a la creciente competencia y la disminución de los márgenes de ganancias, tanto a nivel nacional como internacional, es decisivo que los productores luchen por la calidad y la eficiencia de producción. Alcanzar estas metas significa mejorar la competitividad de los productores, así como aumentar sus ganancias y sus probabilidades de subsistir en una economía globalizada.

La mastitis es la enfermedad del ganado lechero más costosa. De hecho, las pérdidas originadas duplican las generadas por problemas de fertilidad o reproductivas también desde el punto de vista de la productividad, del riesgo de la enfermedad, del comercio internacional y del bienestar del animal, la mastitis ocupa el primer lugar. La mayoría de los productores lecheros reconocen las pérdidas debidas a: Los casos clínicos con que se encuentran, los animales que tienen que descartar y las cuentas pagadas por medicamentos y asistencia veterinaria. La pérdida menos evidente pero a su vez mas importante es la merma de producción de leche debida a casos de mastitis sub-clínica

La mastitis en comparación con otras enfermedades del ganado lechero puede ser provocada por más de un centenar de microorganismos diferentes por lo tanto pueden variar de intensidad los tipos de mastitis desde los leves a los agudos produciendo en estos casos hasta la muerte.

Al convivir estrechamente el ganado con el medio ambiente se puede decir que casi es imposible que algún microorganismo no pueda entrar a la ubre y pueda provocar algún tipo de mastitis, el punto sería en tratar de controlarla y no en erradicarla.

Existen diferentes programas de control para mastitis, dependiendo del tipo de rancho e industria lechera que recoge la misma por los diferentes parámetros de calidad y sus diferentes requerimientos.

Las extensas investigaciones realizadas en todo el mundo, condujeron a la desarrollo de dicho programa de control de mastitis que ha impactado profundamente el nivel de la enfermedad. La adopción generalizada de este programa ha conducido a la reducción de nivel de la enfermedad y a cambios en su epidemiología.

Producir leche de buena calidad, significa que tanto a nivel de composición como microbiológicamente la leche que llega al público consumidor debe estar en condiciones apta para su consumo. Para llevar a cabo esta tarea tenemos que desarrollar una labor de concientización, que abarca desde los ganaderos, ordeñadores y las autoridades relacionadas al medio, que no se ha dado cuenta que la cadena láctea no termina en producir grandes cantidades de leche sino de la calidad que al consumidor le llegue.

La leche es considerada el alimento perfecto prueba de eso es que en cada vaso de leche están todos los nutrientes necesarios para el desarrollo del organismo humano.

La presencia de antibióticos en la leche normalmente está asociada al mal uso de los productos usados principalmente para controlar la mastitis. Además la leche y productos lácteos con antibiótico pueden afectar negativamente a muchas personas sensibles, en la salud pública puede ocasionar problemas de reacciones alérgicas, alteraciones de la flora intestinal estimulación de bacterias antibiótico-resistentes y hasta la reducción de la síntesis de vitaminas.

## 2. DEFINICIÓN DE MASTITIS

Se puede decir que la mastitis no es más que la inflamación de la glándula mamaria esto derivado de sus siglas “mastos” que significa mama e “itis” que significa inflamación de , dicha inflamación puede ser causada por diferentes factores como pueden ser microorganismos siendo estos la principal causa, otro puede ser por traumatismos o lesiones en la ubre por componentes químicos en que en un dado momento provoquen una irritación.

El ver una vaca con la ubre hinchada al igual que decir que presenta alto conteo de células somáticas, lo primero que hace uno es lamentarse por tal situación y no se ve del punto de vista de que se encuentra hinchada derivado a un mecanismo de protección de la misma vaca para atacar a los microorganismos causantes, neutralizar las toxinas y ayudar a reparar en la medida de lo posible a los tejidos afectados.

Al hablar de la mastitis podemos decir que hay una sub-clínica y una clínica , la primera se puede detectar en la prueba de california dándole un grado de estudio y la clínica es toda aquella que se puede ver a simple vista ya sea por el ordeñador o medico incluyendo en esta grumos, quesos, leche con sangre etc.

Estos dos tipos de mastitis son mencionados porque son los que se manejan más comúnmente en la prueba de california, pero no podemos dejar de mencionar algunos otros tipos como son mastitis crónica, mastitis latente, mastitis no especifica, clínica sub-aguda, clínica aguda, clínicamente híper-aguda.

## 2.1 MASTITIS CLINICA

En algunos casos la inflamación de los cuartos mamarios es acompañada de signos clínicos (signos pronunciados de inflamación mamaria y de enfermedad sistémica) por lo que es diagnosticada entonces como mastitis clínica (Djabri 2002)

Se caracteriza por la tumefacción o dolor en la ubre, enrojecimiento, la leche presenta una apariencia anormal y en algunos casos hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. Además las bacterias están presentes en la leche, el rendimiento es muy reducido y su contenido esta alterado considerablemente. (Heringstad 2000, Schrick 2001)

La mastitis clínica debido a E. Coli, estreptococos ambientales y S. aureus continúa siendo un problema importante. (Schukken, 1999).

Durante la primera lactación, este tipo de mastitis resulta en obvias pérdidas como son disminución de la producción de leche y alteraciones en la composición de la misma (Guizar y Bedolla 2008).

En un estudio realizado por Barker 1998 demostró que las vacas con mastitis clínica durante la primera lactación presentaron un prolongado intervalo hasta el primer servicio (94 días) comparado con animales que no presentaron mastitis clínica (71 días). Además las vacas con mastitis clínica entre el primer servicio y el establecimiento de la gestación tuvieron un aumento en el número de días abiertos y un doble aumento de servicios por concepción (Hockett 200).

La mastitis clínica es una enfermedad costosa en las granjas lecheras de los estados unidos, con una tasa promedio de incidencia lactacional de 14.2 % (Smoth 2001).

## **2.2 Mastitis Sub-clínica**

La mastitis Sub-clínica es definida como la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas de la leche (De mol 2000). El conteo elevado de células somáticas en la leche indica mastitis sub-clínica (Hulfgren 2002)

Este tipo de mastitis no presenta cambios visibles en la leche o la ubre. Se caracteriza por el reducido rendimiento de leche composición alterada de la misma y la presencia de componentes inflamatorios y bacterianos (Heringstad 2000)

Cuando los signos no son visibles, la presencia de patógenos y las modificaciones citológicas de la leche traen como resultado una mastitis sub-clínica, por lo que las técnicas de laboratorio como la medición del conteo de células somáticas y el cultivo bacteriológico son necesarios para detectar la inflamación e infección (Guizar y Bedolla 2008).

La mastitis particularmente sub-clínica y crónica es la más persistente y más común del grupo de las enfermedades de importancia por la higiene de la leche en el ganado lechero. La mastitis sub-clínica ocurre frecuentemente y puede conducir a grandes pérdidas económicas debido al reducido rendimiento de leche y castigos a causa de los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche. En la practica, los casos de mastitis sub-clínica con frecuencia no son detectados rápidamente o pueden incluso no ser reconocidas por el ordeñador. (Wellenber 2002)

### **3. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES CAUSANTES DE LA MASTITIS BOVINA**

En la glándula mamaria bovina se han identificado hasta ahora 140 especies, sub-especies y serovariedades microbianas. Las técnicas microbiológicas han permitido la determinación precisa de la identidad de muchos microorganismos patógenos de la mastitis. Tomando como base la epidemiología y la fisiopatología se han clasificado estos microorganismos como los causantes de la mastitis contagiosa o ambiental en base a su asociación epidemiológica con la enfermedad y a su posibilidad de causar la infección oportunista persistente o transeúnte respectivamente (Radostits 2002, Bradley y Green 2001, Riffon 2001)

Las bacterias responsables de mastitis bovina pueden ser clasificadas como contagiosas y ambientales dependiendo de su reservorio primario y el ambiente contra el cuarto de la glándula mamaria infectada.

#### **3.1 Microorganismos causantes de la mastitis contagiosa**

Los patógenos contagiosos de primera importancia incluyen al *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus Agalactiae*, *Coryne bacterium spp* y al *mycoplasma spp*.

Son organismos transmitidos de vaca a vaca a través de las manos del ordeñador, la leche residual en las pezoneras y un equipo de ordeño inadecuado donde el reservorio primario que alberga los patógenos es el animal infectado o el cuarto de la ubre.

Los patógenos contagiosos de la mastitis como el *S. Aureus* y el *Estrep. Agalactiae* que son infecciosos a nivel tanto individual como de población, han sido reportados bajo control en los hatos lecheros a través del uso de prácticas de manejo que utilizan la desinfección de las tetas, terapia de vaca seca, desecho, mantenimiento de equipo de ordeña y terapia antibiótica de las infecciones intramamarias.

A pesar de que la mastitis por organismos contagiosos especialmente *Strep. Agalactiae* ha disminuido por mejoramiento en el manejo, las pérdidas económicas debido a la enfermedad pueden continuar porque los organismos causales no pueden ser erradicados del medio ambiente de las vacas lecheras.

En general un programa de control de la mastitis a conciencia puede erradicar *Strep. Agalactiae* de la mayoría de los hatos lecheros. Es mucho más difícil tratar los hatos con presencia de *Staphylococcus Aureus* que tienen una prevalencia alta.

### **3.2 Microorganismos causantes de la mastitis ambiental**

Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos gram negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* y *Enterococcus spp*).

Otros microorganismos patógenos se incluyen en la clase ambiental de este tipo de infecciones, se trata generalmente de oportunistas que invaden la glándula mamaria cuando los mecanismos de defensa están disminuidos o cuando se introducen inadvertidamente en la glándula mamaria al realizar un tratamiento intramamario.

Este grupo de microorganismos oportunistas incluyen a *Pseudomonas spp*, levaduras, *Prototheca spp*, *Nocardia spp*, cada uno de estos agentes poseen características de cultivo, mecanismos patógenos y consecuencias clínicas singulares.

La fuente de estos agentes patógenos es el entorno de la vaca. La forma de transmisión principal es del ambiente a la vaca a través de un manejo inadecuado del primero. Algunos ejemplos incluyen la cama húmeda, terrenos sucios, ubres mojadas, preparación inadecuada de la ubre y los pezones antes de la ordeña también sistemas de estabulación que favorecen las lesiones en los pezones.



Estas infecciones generalmente ocurren de forma esporádica sin embargo se pueden producir brotes en los hatos o en una región entera, normalmente como consecuencia de problemas con la higiene o el tratamiento.

La mastitis ocasionada por patógenos ambientales es el principal problema que afecta a muchos hatos lecheros bien manejado, que aplican un programa de control para los patógenos contagiosos de la mastitis.

Tradicionalmente los agentes más comunes causantes de la mastitis también han sido clasificados como patógenos principales (mayores) y menores según el grado de inflamación que estos producen en la glándula mamaria.

Los patógenos principales son definidos como los patógenos responsables de la mayoría de las veces de la mastitis clínica o de fuertes respuestas inflamatorias (conteos elevados de células somáticas en leche) y comprenden al *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus uberis*, *S. Agalactiae*, *Streptococcus disgalactiae* y coliformes.

Los patógenos menores son definidos como los patógenos que infectan la glándula mamaria causando conteos moderados de células somáticas, pero en lo general no causan signos clínicos. Estas infecciones son especialmente frecuentes debido sobre todo a otros *Staphylococcus* (*S. Chromogenes*, *S. Hycus*, *S. epidermitis* y *S. Xylosus*) o por *Corynebacterium bovis* y *Micrococaceae*.

#### **4. PREVALENCIA**

Este término se refiere a la cantidad de enfermedad presente en una población conocida durante un periodo de tiempo determinado, sin distinguir los casos nuevos de los antiguos.

Así se puede describir una prevalencia anual, mensual o de toda la vida. La prevalencia generalmente se expresa como una prevalencia puntual la cual es la cantidad de enfermedad que existe en una población en un momento determinado del tiempo. A pesar que la prevalencia puede ser definida simplemente como el número de vacas afectadas generalmente se expresa en términos del número de animales enfermos en relación con la cifra de animales existentes en la población en riesgo de desarrollar una enfermedad.

##### **4.1 Prevalencia de la mastitis sub-clínica**

No hay datos exactos sobre la prevalencia de la mastitis, valores de hace 30 o 40 años indican que aproximadamente el 50% de las vacas tenían dos cuartos infectados, lo que equivale al 25 % de los cuartos. Sin embargo la opción de programas de control de mastitis bajo el nivel de infección de los estados unidos y en 1996 National Mastitis Council estimo que aproximadamente el 33 % de las vacas tenían infectadas 1.5 cuartos cada una, con lo que el nivel nacional de infección ronda el 12 % de los cuartos. Mediante el uso continuo de practicas de manejo para reducir nuevas infecciones y curar casos existentes, es probable que el nivel de infección se acerque al 30 % de las vacas o el 10 % de los cuartos.

La prevalencia de la mastitis sub-clínica se ve reflejada en el RCS, una baja prevalencia va acompañada de un bajo RCS y viceversa. Registros recientes indican que muchos hatos tiene un RCS inferior a 200 000/ ml, lo que se considera el limita superior para leche normal, un RCS superior a este valor indica que la vaca o el cuarto están infectados con algún tipo de microorganismo causante de mastitis.

## 4.2 Prevalencia de la mastitis clínica

A pesar que la prevalencia de la mastitis sub-clínica ha estado declinando en los últimos años, este fenómeno no fue acompañado por una disminución general del nivel de mastitis clínica. Mientras que la enfermedad clínica causado por los patógenos contagiosos *S. Aureus* y *sc. Agalactiae* ha disminuido significativamente, la proporción causada por estreptococos y Coliformes ambientales ha aumentad, si bien la incidencia general ha bajado un poco.

La mastitis clínica muchas veces se expresa como la taza a la cual suceden los casos clínicos, es decir, la cantidad de episodios por cada 100 vacas por mes. La mayoría de los registros indica que la prevalencia de mastitis clínica oscila entre el 2 y el 5 % del hato en ordeña por mes, la taza de mastitis clínicas causadas por patógenos ambientales es alta durante los meses calurosos y húmedos del verano. En los hatos con bajo RCS la mayoría de los casos clínicos son causados por *Estreptococos* y *Coliformes* ambientales, la mayoría de las infecciones clínicas es causada por *S. Aureus* y *Sc Agalactae*.

\*Como la mayor parte de las infecciones es sub-clínica, la incidencia de la enfermedad clínica es un índice bajo para medir realmente la prevalencia de mastitis de un hato.

## **5. Prueba de california para mastitis.**

La prueba de california para mastitis ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la mas utilizada a nivel de campo para diagnostico de mastitis en el ganado bovino lechero .Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis sub-clínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche .No proporciona un resultado numérico si no mas bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo , por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso.

La prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche, el alquil-arilsulfato de sodio, causando la liberación del ADN de los leucocitos presentes en el líquido y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina. A mayor presencia de células se libera una mayor concentración de ADN, por lo tanto mayor será la formación de gelatina, traduciéndose en nuestra lectura e interpretación de nuestro resultado como el grado mas elevado de inflamación.

Es decir permite determinar la respuesta inflamatoria con base en la viscosidad del gel que se forma al mezclar el reactivo (púrpura de bromo cresol) con la misma cantidad de leche en una paleta con cuatro concavidades independientes, permitiendo evaluar cada cuarto.

En el siguiente cuadro se muestra la interpretación de la prueba de California.

Cuadro 1. Interpretación de la prueba de California para mastitis.

Interpretación	Reacción	Núm. Células /ml.
Negativo	Sin evidencia	0-100 000
Trazas	Precipitación leve	150 000- 300 000
1	Sin formación de gel	350 000- 900 000
2	Mezcla espesa	950 000- 2700 000
3	Formación de pico central	Más de 5000 000

### 5.1 Realizando Pruebas de California durante 7 años

Me he dado cuenta que en si la prueba ha tenido un auge de un tiempo para acá debido que al empezar mi practica profesional en esta área, pude notar que los ganaderos no le tomaban tanta importancia estoy hablando de un lapso 2003-2007 pero como mencione al principio esta tomando la importancia que se le dio al principio de su uso.

A lo largo de la practica de esta prueba me he dado cuenta que las condiciones de los hatos lecheros va en mejora continua, esto atribuido ya sea a los requerimientos de estándares de calidad ò a la escuela que tuvieron los productores de 3era. Generación que en este momento están heredando ellos, esto también ha implicado que a la par quieran descubrir el hilo negro de la industria siendo nuestro trabajo ubicarlos en la realidad de acuerdo a nuestra experiencia.

Realizando en la actualidad la prueba de California a 76,800 animales aproximadamente por año he podido observar que el % de mastitis en los hatos esta disminuyendo esto debido a las buenas practicas de ordeño, manejo de corrales, programas de secado de los cuales me encargo personalmente supervisando las distintas actividades que le incluyen; incluidos mis programas desinfección de corrales, elaborando tratamientos para vacas en estado de secado, reto y frescas con sus diferentes modalidades (tubos secado, vacunas y los productos para los estados ginecológicos de la vaca).

## **6. HIGIENE Y MANEJO DE LA ORDEÑA**

Para poder lograr y asegurar una salud estable de la glándula mamaria en el hato, deben ser optimizados en general muchos factores al mismo tiempo. Una importancia principal la tiene el proceso de ordeño y todo lo que esta relacionado con este, pero también las mejoras sencillas en la técnica de ordeño, en el proceso y la higiene, no serán efectivas cuando la alimentación, el manejo del hato y las instalaciones no se mejoren al mismo tiempo.

### **6.1 Ordeño**

El propósito del ordeño es una extracción completa, cuidadosa y rápida de la leche . Al mismo tiempo durante el ordeño debe evitarse una transmisión de los agentes patógenos. Una parte importante en el ordeño es el manejo de las vacas antes, durante y después del mismo, las vacas deben ser conducidas tranquilamente hacia la sala, el lugar de espera debe tener un espacio suficientemente grande, no debe haber obstáculos que dificulten la salida de las vacas y de acuerdo con el tamaño del animal deben salir hacia los corrales. En la sala de ordeño debe evitarse cualquier tipo de situación estresante (vacunaciones, inyecciones, tratamientos, toma de muestras, etc.).

### **6.2 La técnica del ordeño**

Para el ordeño rápido y cuidadoso es requisito que se tenga una técnica de ordeño funcional, en la extracción de leche es succionada con la ayuda de la presión, esta presión atmosférica es el peso en una columna de aire la cual actúa sobre una superficie determinada. A nivel mundial existen diferentes unidades para medir esa presión.

Sistema Métrico: La unidad es Pascal (Pa) o Kilo pascal (KPa).

Milímetros en la columna de mercurio: La unidad es mmHg

Sistema USA: La unidad es libras por pulgadas al cuadrado (Psi).

El vacío es la presión de aire menor que la atmósfera, el vacío en la mayoría de los aparatos de ordeño corresponde aproximadamente a la presión negativa de media atmósfera.

### **6.3 El plástico de las pezoneras**

Las pezoneras son uno de los elementos más importantes de una unidad de ordeño, ya que necesariamente actúan sobre los pezones. El movimiento de la pared de la vaina de las pezoneras depende de la diferencia entre la abrasión de presión entre pulso y el espacio interior de la pezonera. La relación entre el diámetro de la tensión de la pared y la dureza del plástico de la pezonera determina la diferencia de presión, la cual ejerce la fuerza de apertura y de cerrado sobre los pezones. El principal fin de pulsación (abrir y cerrar la pezonera) es el minimizar los problemas circulatorios (congestión y edema) durante el ordeño. Entonces de esa forma colabora la pulsación a conservar un nivel correcto de la extracción de la leche y evitar ciertos problemas, los cuales pueden afectar los mecanismos de defensa para evitar nuevas infecciones. Además la pulsación ayuda en la eyección de la leche y la estimula. Cuando la copa de la pezonera es colocada al inicio del ordeño, entra rápidamente el pezón en el plástico de la pezonera. Durante los primeros treinta segundos del ordeño se mueve el pezón en comparación con su posición inicial más profundamente y se dilata en un 30- 50 % en dirección longitudinal, en esa fase, el mango (vainas) de la pezonera debe ser aproximadamente 2 mm más largo que el pezón, para poder abrirse completamente, para que la pulsación sea más efectiva la pezonera deberá poder abrirse completamente hacia abajo alrededor del pezón, la punta de este deberá poder moverse libremente.



A través de lo antes mencionado, se ejerce sobre el tejido del pezón una presión la cual es más fuerte que la presión atmosférica. (Wolter 2004).

#### **6.4 Nivel de vacío**

Debido a los diferentes criterios de rendimiento que se aplican por ejemplo, rendimiento al ordeño, economía, aplicación, los cuales son utilizados para juzgar los niveles de vacío más adecuados, existe una gran variación en las recomendaciones para un nivel adecuado de vacío. Los equipos de vacío mayores de 50 KPa son dañinos para los pezones, ya que aumentan el riesgo de nuevas infecciones. Un nivel de vacío entre 34 y 42 KPa es suficiente a nivel de la ubre, mientras que un nivel mayor de 41 KPa en la punta del pezón puede ser dañino para los pezones especialmente si se relaciona con una pulsación muy amplia. La mastitis puede aumentar en las instalaciones que funcionen con un vacío mayor de 50 KPa o con menos de 33 KPa. Si bien tanto un vacío muy bajo (el cual causaría interrupciones de la ordeñadora y la caída de las pezoneras), como un vacío demasiado alto (mediante una carga mecánica muy fuerte al pezón dañara los tejidos de este) son factores de riesgo de la mastitis (Wolter 2004).

El nivel de vacío y las variaciones de vacío en el hule de la pezonera a nivel de la punta del pezón son decisivos para la extracción de la leche y para regular la presión sobre el tejido apical del pezón. Esto se realiza con un aparato de vacío que podría ser programado en forma equivocada.

Por ello debe ser tomado en cuenta el vacío a nivel de la punta del pezón, cuando se quiere juzgar mejor el nivel de vacío y su efecto en los estados de los pezones y con ello su relación con la presencia de mastitis. El nivel de vacío que es regulado a través de la válvula no es decisivo, mas importante son las fuerzas que se ejercen en el tejido de los pezones. Muy decisivo es en este caso evitar un alto vacío ya que la diferencia de presión bajo la punta del

Pezón conduce a alcanzar la presión de pinza mediante la apertura del plástico del pezón y al mismo tiempo una opresión y estancamiento de los líquidos tisulares.

### **6.5 Pulsación, número de pulsos y proporción de pulsos**

Como pulsación se reconoce la apertura y el cerrado cíclico de la pezonera, se pueden distinguir dos tipos de pulsación.

1. Pulsación de tiempo alternativo: Las pulsaciones funcionan alternadamente cada vez en la mitad de las pezoneras de la maquina de ordeño.
2. Pulsación de tiempo similar: La pulsación se realiza al mismo tiempo en todas las pezoneras de la ordeñadora.

### **6.6 Ciclo de pulsación**

El abrir y cerrar las pezoneras puede ser dividido en las siguientes fases:

Fase de succión.

Fase de evacuación. Se elimina el aire de la funda, la pezonera se abre.

Fase de Vacío. La pezonera esta abierta, la leche se succiona del pezón.

Fase de descarga:

Fase de aireación. El pulso es ventilado con aire atmosférico, la pezonera se cierra debido a las diferencias de presión entre la parte externa e interna, el flujo de la leche cesa.

Fase de presión. La pezonera esta completamente cerrada, una presión de pinza se ejerce sobre el tejido de la punta del pezón.

Proporción de pulsos. Con este término se nombra al cociente de la fase de succión y la fase de descarga. Una proporción normal de pulsos es de 50- 50, 60-40 y 70-30, el número de pulsos nos da la cantidad de ciclos de pulso por minuto.

## **6.7 Proceso de Ordeño**

Las mejores condiciones son tranquilidad, regularidad y una rutina adecuada. Para la mejora y conservación de la salud de la vacas lecheras en un hato es de importancia decisiva el trabajo del ordeñador este tiene a la vacas 2 o 3 veces al día en la sala de ordeño y con esto la posibilidad de observar su estado de salud.

Una vaca con alta producción lechera quiere ser ordeñada ya que para ella la lactación es como un desahogo, la vaca reacciona a los sonidos de la máquina ordeñadora como son la bomba de vacío, los motores, las válvulas, etc. Con una distensión del sistema nervioso en todo el organismo. Esta distensión y una preparación adecuada ocasiona que los haces musculares espirales del canal lácteo de los pezones y el esfínter del pezón se relajen. El cierre del canal lácteo se afloja y empieza un goteo de leche, es la distensión y el relajamiento del tejido se observa porque se ocasiona un acortamiento – alargamiento periódico del canal lácteo. Este relajamiento no tiene nada que ver con la preparación auténtica pero es un requisito para la liberación de la hormona oxitosina.

Todas las manipulaciones de la ubre deben causar un efecto de preparación esto es, se debe de dar un masaje en los pezones cuidadosamente (30 seg. mínimo) hasta que aparezcan los primeros chorros de leche. Entonces la preparación tiene un tiempo limitado para poder lograr un flujo óptimo de la leche y un ordeño efectivo con la máquina se debe de colocar el aparato de ordeño después de 60 segundos después de iniciada la manipulación. Pero no debe de pasar de 90 segundos la colocación de las pezoneras en la ubre de la vaca, una preparación

adecuada de la ubre puede disminuir el tiempo de ordeño de la vaca y disminuir el manejo posterior.

Las diferencias en la preparación se observan cuando el flujo de leche asciende muy lentamente y ese ascenso es frecuentemente interrumpido. Cuando hay un ordeño malo aumenta mucho el periodo del mismo, el flujo máximo de la leche se retrasa y es mucho menor que cuando hay un estímulo adecuado entonces hay trastornos porque el tiempo total de ordeño se retrasa. El rendimiento de la vaca disminuye debido al mal ordeño con lo cual el potencial lácteo del hato lechero se reduce.

Si el aparato de ordeño es colocado en la vaca no preparada el vacío succiona el pezón profundamente al vaso de la pezonera, esto conduce a un cierre temprano de las cisternas del pezón y de la glándula.

Entonces desde un principio se impide el ordeño y causa un retraso en el tiempo del mismo, al final del proceso de ordeño el ordeñador debe de comprobar si aun fluye la leche. En este caso se ocasiona una presión negativa en la cisterna del pezón por lo que este con el movimiento del plástico de la pezonera aumenta su volumen sin que pueda fluir leche de la cisterna de glándula para llenar el espacio. Este vacío residual provocado ocasiona que penetren los agentes causales de mastitis sin que estos puedan ser evacuados en la leche ya que no fluyen más.

Los siguientes puntos deben ser observados durante el ordeño ya que influyen en la salud de la ubre:

1. **El tiempo de ordeño debe ser uniforme.** Cada mañana y tarde debe empezar consecuentemente a la misma hora, en el manejo del establo deben de observarse los tiempos similares para el ordeño de cada vaca ya que los retrasos son una negligencia y causan pérdidas, los tiempos entre ordeño de 14 horas o más no deben de suceder.

**2. Cuando la vaca no entra voluntariamente en la sala de ordeño.**

Posibles causas: un manejo doloroso en la sala de ordeño para el animal, una experiencia dolorosa en un ordeño anterior, ordeñadores nerviosos, excitados o un continuo cambio de los mismos, shock eléctrico a las vacas por falta de la tierra en la sala de ordeño.

**3. Evitar el estrés.** Se debe evitar el estrés antes y durante el ordeño ya que las hormonas del estrés impiden la liberación completa de la leche y evitan el vaciamiento de la ubre.

Las señales de estrés son: una defecación continua, el pisoteo continuo y el aplastamiento de las pezoneras. La vaca debe estar completamente tranquila al ordeño, si las vacas están muy inquietas y contrariadas en la sala, puede ser que el aparato de ordeño les de toques eléctricos.

**4. Interrupción del proceso de ordeño.** Cuando se seca una vaca o se ordeña un solo cuarto, se ordeña con jarra y esto causa trastornos en la rutina.

**5. Re trazo en la colocación de pezoneras.** Después de haber iniciado con la preparación de la ubre como máximo pueden pasar de 1 a 1.5 minutos para la colocación de las pezoneras.

**6. Interrupciones en la presión del aire al colocar las pezoneras.** Cuando hay una interrupción del aire por una mala adhesión al aparato de ordeño debido a desechos en los vasos de las pezoneras o por fallas al retirar las mismas, puede ocasionar que las bacterias adheridas a las partículas de leche pasen a la punta de los pezones y al canal lácteo. Estas gotas contaminan el canal y bajo condiciones desfavorables pueden pasar como pequeñas gotas de leche a la glándula y causar mastitis.

7. **Puede enredarse el aparato de ordeño.** debido al peso de las copas de las pezoneras o por mangueras muy cortas puede enredarse un aparato de ordeño. Por ello puede haber cuartos que se ordeñan muy irregularmente o que no se ordeñan, lo cual va a lastimar innecesariamente al los pezones y con ello facilitar la penetración de las
8. **Bacterias patógenas.** Muy frecuentemente existe en las pezoneras delanteras una mayor presión y una menor en las traseras por lo que los cuartos delanteros son rápida e intensivamente ordeñados y los cuartos traseros muchas veces no son ordeñados completamente. Para un ordeño satisfactorio el aparato debe colgar brevemente bajo la vaca y pulsar rítmicamente.
9. **La vaca debe ser ordeñada adecuadamente.** El grado de ordeño de una vaca se debe de controlar periódicamente, esto se debe hacer inmediatamente después de retirar las pezoneras y con un mínimo de 10 vacas del hato, estas son ordeñadas manualmente y la cantidad de leche ordeñada no debe de pasar de 400grs / vaca, en general no debe de haber mas de 200grs /vaca.

## **7. HIGIENE DEL ORDEÑO**

Una higiene del ordeño óptima evita infecciones nuevas en los animales con una ubre sana. Mediante una óptima higiene en el ordeño se evita la diseminación y el aumento de los agentes patógenos de la mastitis en el hato claramente se pueden disminuir. Se pueden tomar medidas higiénicas a nivel del pezón y la base del mismo. Las medidas higiénicas deben ser tomadas de acuerdo con la situación actual del estado general de salud de la ubre de las vacas con el número de infecciones que se presenten y con las necesidades que tenga el hato en ese momento.

### **7.1 Orden en el ordeño**

En un estable fijo para evitar la diseminación de los agentes patógenos de la mastitis, las vacas deben seguir un orden fijo en el ordeño, este debe ser determinado por la salud de la ubre. Las vacas sanas se ordeñan invariablemente al inicio, después las vacas sospechosas de enfermedad, enseguida las vacas con mastitis. Las vacas dudosas son aquellas que poseen un número elevado de células somáticas, las vacas infectadas son aquellas a las cuales se les ha diagnosticado como positivas en el laboratorio microbiológico.

Obviamente los animales en tratamiento serán ordeñados al final. Formación de grupos en un establos libre; aquí debe haber la posibilidad de separar las vacas sanas es decir no sospechosas de aquellas que estén contagiadas con agentes patógenos que causan la inflamación de la glándula mamaria y de las vacas sospechosas de estar infectadas. El primer grupo en ser ordeñado en le establo es el de las vacas sanas, no dudosas, enseguida las vacas sospechosas y después las vacas infectadas (Báez 2002).

## **7.2 Desinfección entre vacas / lavado del aparato de ordeño entre vacas.**

La transmisión de agentes patógenos de mastitis de una vaca a otra en el ordeño mediante el aparato puede ser evitada efectivamente mediante una desinfección del aparato entre ordeñas. (Báez 2002).

La desinfección del aparato de ordeño puede realizarse con el método de las tres cubetas. Desinfección con la manguera de yodo, el retro lavado, etc. Se debe observar que todas las pezoneras queden muy bien desinfectadas.

También hay que observar que antes de colocar en las ubres nuevamente el aparato de ordeño este haya escurrido bien, para evitar que el agua se mezcle con la leche.

## **7.3 Pre-ordeño y vaso de despunte.**

Se debe hacer un pre ordeño o despunte con un vaso especial el cual debe de tener cubierta negra o obscura con coladera dentro del vaso. Un buen despunte en el vaso obscuro nos ayudara a evitar la diseminación de leche con agentes patógenos. Además en el unión europea existe un ley que ordena el comprobar el estado de la leche antes del ordeño. Una leche visiblemente alterada no debe ser puesta a la venta o consumo (Baez 2002).

## **7.4 Limpieza de la ubre / desinfección de los pezones antes del ordeño.**

En la limpieza de la ubre se deben observar 2 principios. Para cada vaca se utilizara una toalla de papel limpia. Cuando se coloca el aparato de ordeño, los pezones deben estar secos y limpios. Además las puntas deben ser lavadas cuidadosamente. Frecuente mente pareciera a primera vista que los pezones están limpios, pero a la observación cuidadosa se nota que hay acumulación de suciedad en la punta de los pezones con heces fecales secas.



Esto ocasiona en el ordeño mecánico un aerosol que puede penetrar en la ubre entonces los pezones que no han sido correctamente lavados aumentan drásticamente el riesgo de un mastitis.

Lo que no es recomendable usar es la ducha de las ubres. En un caso normal escurre agua sucia en dirección de los pezones. El lavado de la ubre es aceptable únicamente en caso de que la ubre este extremadamente sucia, cuando se utiliza este procedimiento toda la ubre debe ser inmediatamente secada en forma cuidadosa.

### **7.5 Cuidado y desinfección del pezón después del ordeño.**

Las soluciones desinfectantes de los pezones deben matar bacterias patógenas causantes de la mastitis y deben actuar en la piel de los pezones y en la punta de los mismos.

Además de un agente desinfectante debe de contener un componente para el cuidado del pezón (frecuentemente glicerina y lanolina). Con un desinfección cuidadosa de los pezones puede reducir la presentación de nuevas infecciones intramamarias en un 50- 70 %. Para una desinfección efectiva se ha preferido el uso de compuestos yodados (yodo polivinil roldona, yodo rodoxinol) y soluciones cloradas. En todo caso debe tener un efecto desinfectante contra *S. aureus* y *Sc.agalactiae* comprobado en le laboratorio.

Numerosas ocasiones se ha discutido si es mejor el uso de aerosol o del dipp. Ambos métodos son utilizados en la practica, con el uso del dipp o sellador se observa un mejor recubrimiento de todo el pezón que con el aerosol, por lo que sise requiere lograr una mayor protección se recomienda el uso del dipp o sellador. El vaso que contiene el sellador se debe de llenar solo con la cantidad a usar, el resto de la solución debe ser desechado . Antes de volver a llenar el vaso, este debe ser bien lavado, cuando se utiliza el dipp este debe de cubrir mínimo dos terceras partes del pezón.

Independientemente del método a utilizar, se debe de hacer una desinfección de los pezones inmediatamente después del ordeño y a todas las vacas deben de aplicarse un sellador. Un buen efecto, es decir el evitar nuevas infecciones puede ser logrado cuando se realiza una desinfección metódica y por largo tiempo de los pezones.

## **8. CONTROL DE LA MASTITIS BOVINA**

Los antisépticos y desinfectantes compuestos por amonio cuaternario tienen una gama amplia de aplicaciones veterinarias y juegan un papel importante en el control de enfermedades infecciosas en los animales.

En la industria lechera se usa normalmente para la desinfección del equipo de ordeño y en la desinfección de la teta para prevenir la mastitis infecciosa.

Se ha demostrado que la desinfección de los pezones después de ordeñar reduce la incidencia de la mastitis especialmente la causada por *S. aureus*. Se ha considerado por consiguiente que la desinfección de las tetas es un componente importante en el control de la mastitis.

En un establo para evitar la diseminación de los agentes patógenos de las mastitis, las vacas deben seguir un orden fijo de la ordeña, determinado por la salud de las ubres.

La terapia de la vaca seca o tratamiento final de la lactación se aplica para eliminar las infecciones intramamarias y previene las nuevas infecciones durante el periodo seco.

### **8.1 Principios de control de la mastitis**

- a) Eliminar las infecciones existentes
- b) Prevenir las infecciones nuevas
- c) Controlar el estado de salud de las ubres

## **8.2 Factores del programa de control de la mastitis**

1. Utilizar métodos de ordeña apropiados
2. Instalaciones, función y mantenimiento apropiado del equipo de ordeño
3. Manejo adecuado de las vacas en periodo seco
4. Terapéutica apropiada de la mastitis durante la lactación
5. Desechar las vacas infectadas crónicamente
6. Mantener un ambiente limpio y apropiado
7. Tener un buen registro de datos
8. Controlar el estado de salud de las ubres
9. Revisión periódica del programa de manejo de la salud de la ubre
10. Definir los objetivos del estado de salud de la ubre.

## **9. TRATAMIENTO DE LA MASTITIS**

La mastitis bovina es la causa más común para el uso de antibióticos, antibacterianos en el ganado de la industria lechera. La terapia antibacteriana de enfermedades de tipo bacteriano, en el ganado se ha relacionado como un catalizador para la resistencia de las bacterias aisladas de los animales tratados y otros animales del hato.

Adicionalmente el uso antibacteriano se ha sugerido como una fuerza selectiva determinando la ecología bacteriana de la mastitis bovina.

La salud pública aconseja el uso prudente de antibióticos, pues su uso indiscriminado puede promover la resistencia bacteriana en la cadena alimenticia. Ahora la terapia de vaca seca es parte de un sistema de dirección total recomendado para reducir el nivel de infecciones intramamarias y prevenir nuevas infecciones durante el periodo seco. La mayor consecuencia del abuso de los antibióticos incluye el desarrollo de resistencia antibiótica en la flora bacteriana de los animales y las poblaciones humanas con un aumento del riesgo de residuos de antibióticos en la carne y productos derivados de la leche. Por consiguiente algunos países han adoptado el uso selectivo de la terapia de la vaca seca, en ciertas vacas o algunos cuartos.

### **9.1 Antibiograma**

El antibiograma es una técnica de estudio in vitro de la actividad de los antimicrobianos sobre un microorganismo determinado. La valoración de dicha actividad constituye una de las bases fundamentales para el tratamiento de muchas enfermedades infecciosas ya que orienta en la selección de antibióticos que se han de utilizar conociendo el agente causal y su posible cura de la infección, mediante el establecimiento de una predicción de la respuesta terapéutica que se obtiene a través del análisis de datos y conceptos microbiológicos, farmacológicos y clínicos continuamente actualizado.

Los microorganismos se pueden clasificar en:

- **Sensibles:** Cuando la concentración mínima inhibitoria de un antibiótico para una bacteria se puede conseguir in vitro con dosis terapéuticas y la experiencia ha demostrado su eficacia.
- **Resistentes:** Cuando el microorganismo no se inhibido por las concentraciones que normalmente se pueden obtener en el sitio de la infección.
- **Intermedios:** Cuando las bacterias se inhiben con concentraciones que no se alcanzan con dosis habituales, pero pueden alcanzarse con dosis más altas sin que sean tóxicas.

## 10 LECHE ORGANICA

Los padres deben practicar el principio de la prevención cuando se trata de los productos con los que van a alimentar a su familia.

Esto se vuelve más importante cuando hablamos de alimentos que están mas arriba de la cadena alimenticia, donde los pesticidas y otras toxinas están almacenados en las grasas de la leche. Eligiendo consumir leche, mantecas y quesos orgánicos, las familias pueden evitar ese tipo de exposición. A continuación se mencionarán algunas razones para consumir la leche orgánica:

- a) Se produce sin antibióticos: el abuso de los antibióticos es uno de los mayores problemas de la salud pública. Uno de los lugares donde mas se usa antibióticos en estos días es en la agricultura. La leche orgánica o ecológica proviene de vacas que no han sido tratadas con antibióticos, no constituyendo de ese modo al creciente problema de las bacterias resistentes en los antibióticos.
- b) No contiene hormonas sintéticas: Las hormonas son poderosas, incluso en muy pequeñas cantidades pueden causar cambios dramáticos en las personas. Cuando se elige leche orgánica, se sabe que no hay hormonas estimulando a las vacas a producir leche.
- c) Producida sin pesticidas dañinos: Los pesticidas que se utilizan en la agricultura están presentes en todas partes incluso se les puede medir en el agua de lluvia, la neblina y la nieve. La agricultura orgánica reduce la presencia de pesticidas en el aire, debido a que proviene de vacas orgánicas que son alimentadas con pastos que no fueron tratados con pesticidas químicos.

- d) Tiene altas cantidades de ácido linoleico (ALC): El ácido linoleico es una de las “grasas buenas” que están relacionadas a la disminución de las enfermedades del corazón y la diabetes. Leche producida por vacas que comen pasto tienen niveles más altos de ALC debido a que muchos granjeros orgánicos priorizan alimentar a sus vacas con pasto siempre que el clima lo permita, la leche orgánica suele tener altos niveles de ALC.
- e) Es una excelente fuente de calcio: Un vaso de leche orgánica contiene aproximadamente 300 mg de calcio y es un modo muy efectivo de que los niños obtengan el calcio que necesitan.
- f) La leche orgánica es sana: la leche ecológica a diferencia de la mayoría de las bebidas que se promocionan para los niños que están llenas de químicos e ingredientes artificiales, muchas de ellas contienen jarabe de maíz de alta fructosa, aspartamo y/o tinturas químicas artificiales.
- g) Es lo correcto: A diferencia de los métodos de explotación industriales las vacas orgánicas tienen acceso al aire libre. Este tipo de producción permite a los animales a pastar libremente por el campo alimentándose de pasturas orgánicas. Este método de producción lechera es más respetuoso de los animales, está a favor de la vida silvestre, es saludable para las comunidades rurales, respetuoso del aire, agua y la tierra, más saludable aun para los niños.



## **11 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL ESTUDIO.**

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la mastitis bovina en la comarca lagunera mediante la prueba de California esta investigación se realizo del periodo 2003-2010 en los municipios de Matamoros, Francisco I. Madero, Torreón, Gómez Palacio y Lerdo. Se ejecuto el muestreo en 7 hatos Lecheros de la raza Holstein, seleccionándose 2 hatos para el análisis final, estos de 2 lecherías diferentes, explotados bajo el sistema de producción lechera en gran escala.

Para determinar la prevalencia de la mastitis bovina se utilizo la prueba de California para Mastitis (CMT).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se llego a la conclusión de que factores que han intervenido para que la prevalencia de la mastitis bovina este disminuyendo es la concientización de los ganaderos ante el problema, la capacitación del personal, la innovación de productos veterinarios, programas de vacunación y programas de bioseguridad.

Para determinar la prevalencia de los cuartos y del ganado afectado, se utilizo el método empleado por Medina (2002), el cual señala que esta se obtiene de forma porcentual tomando en consideración los cuartos afectados y el número de cuartos totales, como a continuación se presenta:

Ca = Cuartos afectados

Pc = Prevalencia de cuartos

Ct = Cuartos totales

$$Pc = \frac{Ca \times 100}{Ct}$$

## **12. HIPOTESIS**

Es factible que la prevalencia de mastitis bovina existente en dos establos de la comarca lagunera este disminuyendo debido a la concientización de los ganaderos sobre la enfermedad.

## **13. OBJETIVO**

Determinar la prevalencia de mastitis bovina en dos establos de la comarca lagunera mediante la realización de la prueba de california en un periodo de 8 años.

## **14. MATERIAL Y METODOS**

### **14.1 Área de estudio.**

El presente estudio se realizo en un periodo de 8 años del 2003 al 2010 en dos establos de la comarca lagunera, el establo San Vicente se encuentra en el municipio de Matamoros Coah. Con una población de 1600 animales en producción y el establo El Fénix se encuentra en el municipio de Gómez Palacio Dgo. Cuenta con 2000 animales en producción.

La población bovina lagunera hasta agosto del 2011 era de:

- Establos 580
- Bovinos en producción 256,000
- Total de bovinos de leche 406,000
- Con una producción diaria de 8,000,000 Lts

## **14.2 Región y clima**

El lugar de localización de los 2 establos es en la región lagunera, región ubicada en el centro norte de México esta conformada por parte de los Estados de Coahuila y Durango y debe su nombre a los cuerpos de agua que se formaban alimentados por dos ríos: El Nazas y El Agua naval, hasta antes de la construcción de las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco, que en la actualidad regulan su afluente.

La laguna esta integrada por 15 municipios y 10 son del estado de Durango y 5 de Coahuila .

### **CLIMA**

La región de cuencas centrales del norte se caracteriza por sus limitados recursos hidráulicos y por su clima seco- templado La región en su conjunto presenta una precipitación media anual de 352.5 mm, apenas el 45% de la media nacional (777mm) y una temperatura media anual de 17.9 °C , lo que se clasifica, su clima como seco templado.

## **14.3 Procedimiento**

El procedimiento que se llevo a cabo en el periodo de muestreo de 8 años consistió en lo siguiente:

1. Realización a nivel campo de la prueba de california para mastitis (CTM).
2. Recolección de muestras de leche
3. Preparación de las muestras
4. Interpretación de resultados

#### **14.4 Equipo y Material**

El equipo y utensilios utilizados en la prueba de california fue el siguiente:

- Se utilizaron paletas de plástico para prueba de california (CTM)
- Reactivo para prueba de california
- Tubos estériles para recolección de muestras
- Pissetas para aplicar el reactivo
- Hieleras con refrigerante para transporte de muestras
- Block de hojas tabuladas para registro de los números
- Toallas desinfectantes

## 15. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en el estudio realizado en dos establos se puede decir que la prevalencia de mastitis disminuyo paulatinamente llegando a tener un promedio porcentual en el establo San Vicente de 3.2 % y en el establo El Fénix de 3.8 % correspondiendo el porcentaje a los 8 años en cada uno.

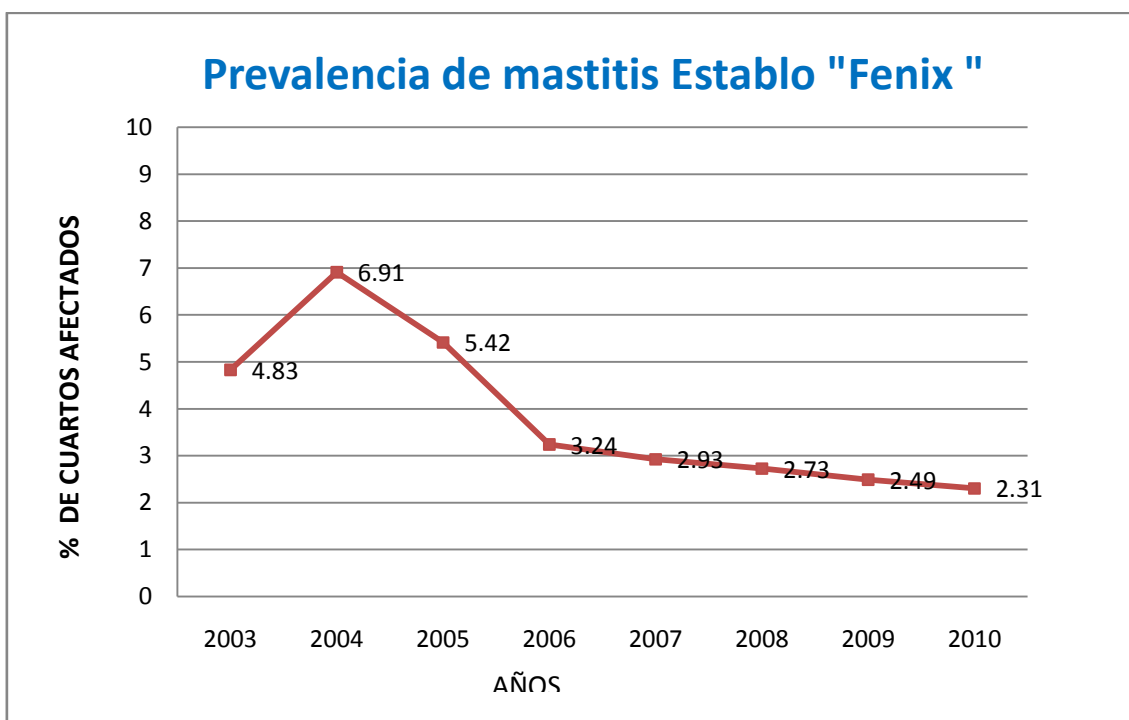
Enseguida se muestra las gráficas de la prevalencia de mastitis en ambos establos , en este estudio no se puede dejar de mencionar que se le realizo la prueba de california a la siguiente cantidad de cuartos:

- En el establo San Vicente la cantidad de 76,800 x año
- En establo El Fénix la cantidad de 96,000 x año
- Con un total de cuartos muestreados de 172,800 de ambos

De esta manera se pudo graficar los siguientes resultados:

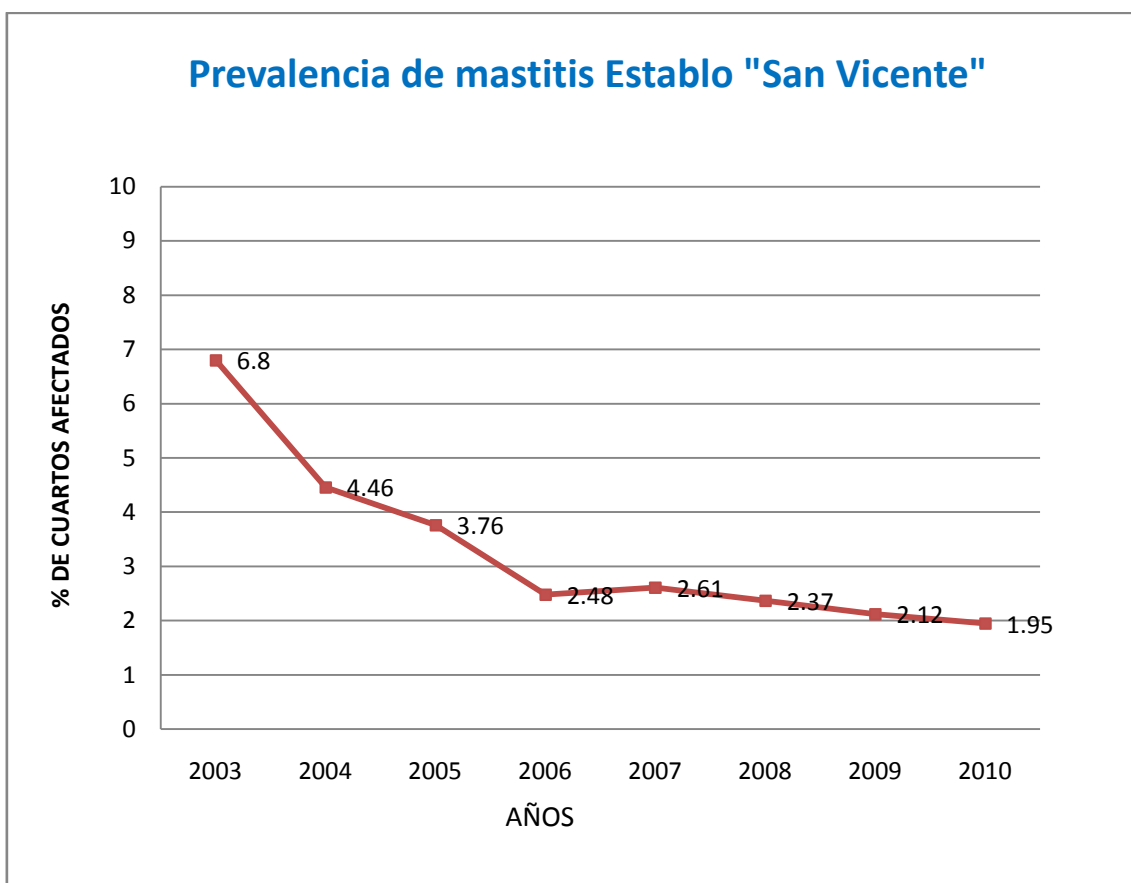
% DE CUARTOS AFECTADOS

	MESES												PROMEDIO
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
2003	3,7	4,8	4,6	4,7	2,9	2,7	7,3	5,8	7,3	4,2	5	4,9	4,83
2004	8,6	6,6	6,5	6,8	7,6	5,5	5,3	6,8	7,3	6,8	7,2	7,9	6,91
2005	6,7	6,5	8,3	6	5,9	6,2	5,4	5	4,3	3,7	3,7	3,3	5,42
2006	3,6	3,6	3,2	2,9	3,2	3,6	3,3	3,5	4,1	3,1	2,4	2,4	3,24
2007	2,7	2,9	2,6	3,1	3,1	3	3,8	3,4	2,6	2,7	2,7	2,5	2,93
2008	2,5	2,8	2,5	2,3	2,4	2,9	3,3	3	3,4	2,9	2,4	2,3	2,73
2009	2,5	2,3	2,4	2,1	2	2,5	2,8	2,7	2,7	3,1	2,5	2,3	2,49
2010	2,3	2,1	2,3	2,4	2,2	2,5	2,9	2,4	2,2	2,3	2,1	2	2,31



% DE CUARTOS AFECTADOS

AÑO	MESES												PROMEDIO
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
2003	4,6	4,9	6,2	8,1	5,3	8,4	6,1	8,1	5,4	9,5	10,5	4,5	6,80
2004	7,5	3,7	4,3	4,2	4,4	4,9	3,2	3,8	4,1	5,1	4	4,3	4,46
2005	5,1	4,5	3,9	4,1	3,2	3,3	3,8	3,6	3,7	3	3,9	3	3,76
2006	2,8	2,2	2,7	2,6	2,4	1,7	2,1	3	2,6	2,5	2,6	2,5	2,48
2007	2,5	2,6	2,5	2	2,3	2,2	2,9	3,3	2,8	2,8	2,9	2,5	2,61
2008	2,5	2,1	2,5	2,3	2,1	2	2,2	2	2,8	3,1	2,6	2,2	2,37
2009	2,1	1,9	1,5	1,7	1,8	1,9	2,2	2,4	2,4	2,8	2,5	2,2	2,12
2010	2,3	1,9	2,3	1,5	1,9	1,8	2,2	1,9	2,4	2,1	1,4	1,7	1,95



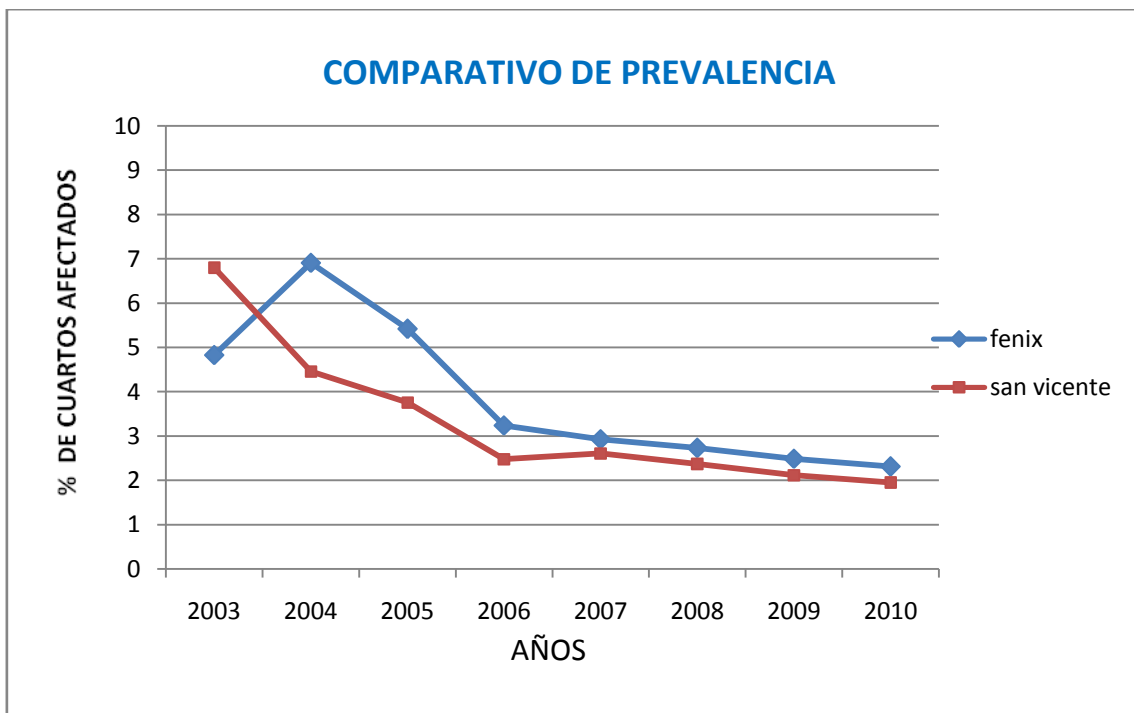


**Establo fénix**

2003	4,83
2004	6,91
2005	5,42
2006	3,24
2007	2,93
2008	2,73
2009	2,49
2010	2,31

**Establo san Vicente**

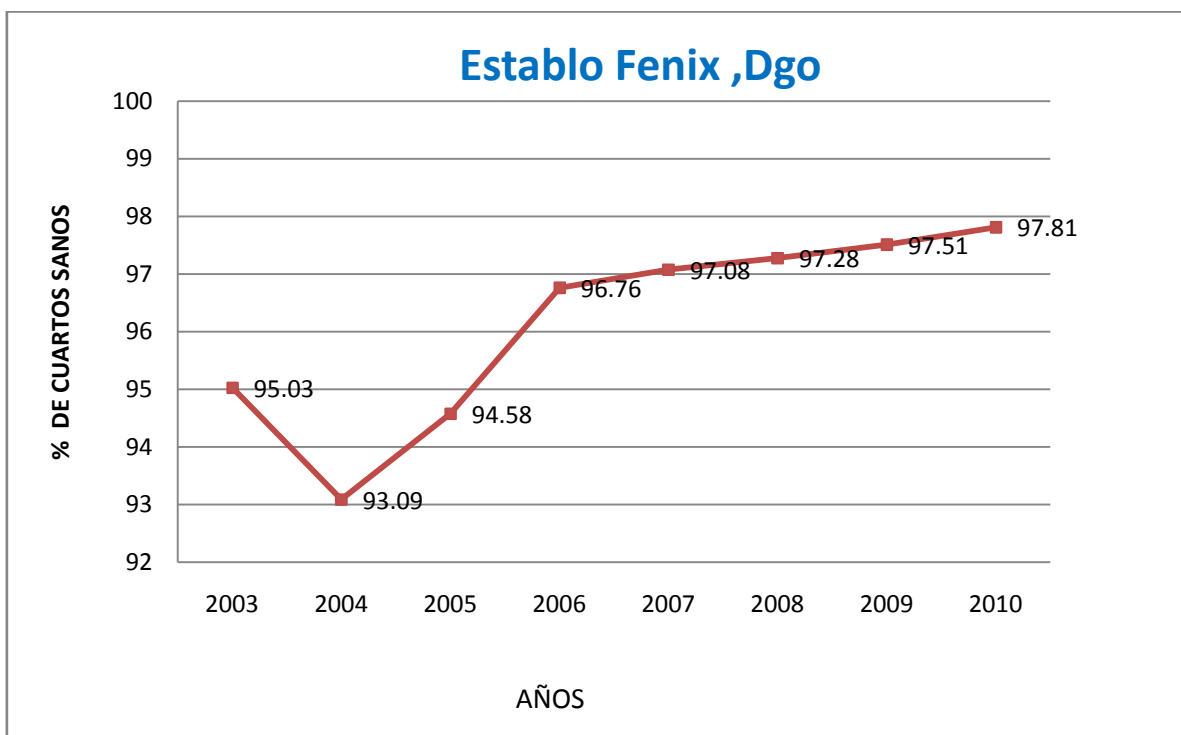
2003	6,8
2004	4,46
2005	3,76
2006	2,48
2007	2,61
2008	2,37
2009	2,12
2010	1,95



**% DE CUARTOS SANOS**

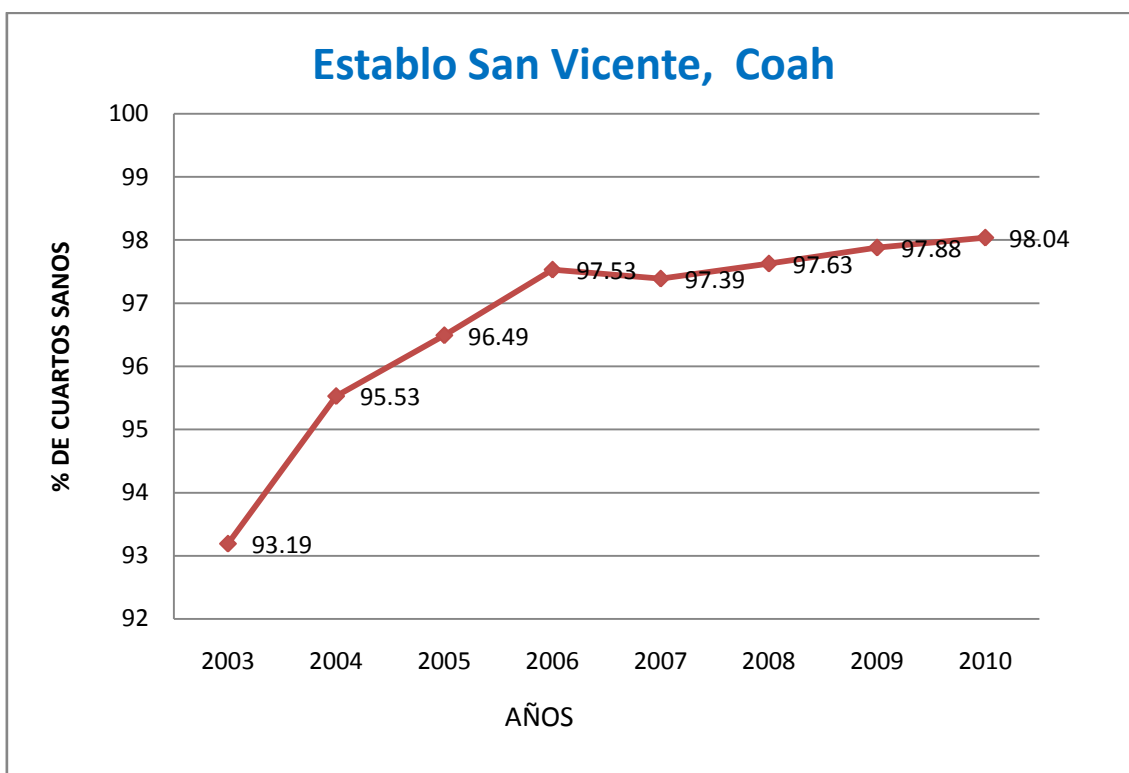
MESES

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
96,5	95,2	95,4	95,3	96,1	96,3	92,7	94,2	92,7	95,8	95	95,1	95,03
91,4	93,4	93,5	93,2	92,4	94,5	94,7	93,2	92,7	93,2	92,8	92,1	93,09
93,3	93,5	91,7	94	94,1	93,8	94,6	95	95,7	96,3	96,3	96,7	94,58
96,4	96,4	96,8	97,1	96,8	96,4	96,7	96,5	95,9	96,9	97,6	97,6	96,76
97,3	97,1	97,4	96,9	96,9	97	96,2	96,6	97,4	97,3	97,3	97,5	97,08
97,5	97,2	97,5	97,7	97,6	97,1	96,7	97	96,6	97,1	97,6	97,7	97,28
97,5	97,7	97,6	97,9	98	97,5	97,2	97,3	97,3	96,9	97,5	97,7	97,51
97,72	97,91	97,75	97,61	98,85	97,54	97,16	97,65	97,82	97,74	97,94	98,05	97,81

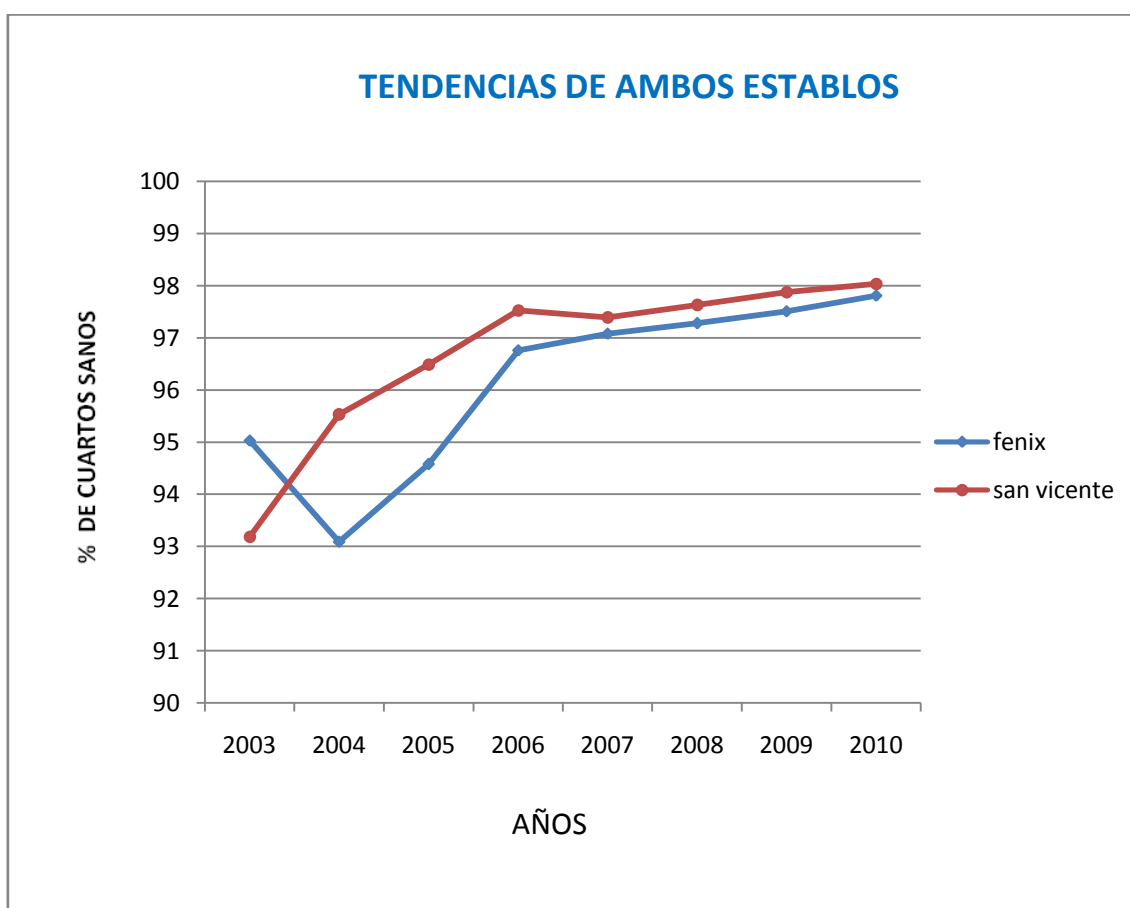


### % DE CUARTOS SANOS

AÑO	MESES												PROMEDIO
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
2003	95,4	95,1	93,8	91,8	94,7	91,6	93,9	91,9	94,6	90,5	89,5	95,5	93,19
2004	92,5	96,3	95,7	95,8	95,6	95,1	96,8	96,2	95,8	94,9	96	95,7	95,53
2005	94,9	95,5	96,1	95,9	96,8	96,7	97,2	97,4	96,3	97	97,1	97	96,49
2006	97,2	97,8	97,3	97,4	97,6	98,3	97,9	97	97,4	97,5	97,4	97,5	97,53
2007	97,5	97,4	97,5	98	97,7	97,8	97,1	96,7	97,2	97,2	97,1	97,5	97,39
2008	97,5	97,9	97,5	97,7	97,9	98	97,8	98	97,2	96,9	97,4	97,8	97,63
2009	97,9	98,1	98,5	98,3	98,2	98,1	97,8	97,6	97,6	97,2	97,5	97,8	97,88
2010	97,7	98,1	97,7	98,5	98,1	98,2	97,8	98	97,6	97,9	98,6	98,3	98,04



Establo Fénix		Establo san Vicente	
2003	95,03	2003	93,19
2004	93,09	2004	95,53
2005	94,58	2005	96,49
2006	96,76	2006	97,53
2007	97,08	2007	97,39
2008	97,28	2008	97,63
2009	97,51	2009	97,88
2010	97,81	2010	98,04



## **16. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que los principales factores que intervinieron para la disminución de la prevalencia de mastitis fueron:

- El compromiso y la concientización del ganadero hacia la enfermedad
- Programas sugeridos de bioseguridad llevados a cabo
- Programas de vacunación dirigidos a la mastitis
- Innovación de los productos veterinarios dirigidos al problema en cuestión

## **17. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se le pueden hacer a los ganaderos de estos dos establos es que se le de continuidad a los programas establecidos para el control de la mastitis ya que de seguir así se podría llegar a tener y mantener los números con los que se cuenta en estos momentos que son en verdad muy buenos para los parámetros que se manejan en la actualidad en las plantas procesadoras de leche.

## 18. BIBLIOGRAFIA

- Ariz Nabarreta, A. Gonzalo, C. San Primitivo (2002) Microbiological. Quality and Somatic Cell of milk Special Reference to Staphylococci Dairy.
- Akineden, O. Annemuller, C. Hassan, A. Lammler, C. Wolter, W. (2001) Toxin Genes and other Characteristic of Staphylococcus aureus isolates from Milk of cows With Mastitis, Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology.
- Báez G.J.J. (2002) Estudio Epidemiológico de mastitis sub-clínica bovina en el sector II de Téjaro Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Morelia Michoacán, México
- Bedoya, C. Mejía, A. R. Castañeda, V. H. Walter W. Castañeda, V. M. Pérez, C. G. Serratos. A. J. C. y Mathias, K. F. 2008 Prevalencia y etiología de la mastitis sub-clínica en el municipio de Cherán Michoacán. Memorias del 5º Año Seminario Internacional en Reproducción y Producción de leche y Carne.
- Barker, A. R. Schick, F. N. Lewis. M. J. Dowlen, H. H. Oliver, S.P. 1998 Influence of clinical Mastitis during Early Lactation on Reproductive Performance of Jersey Cows.
- Berry E., A. and Hillerton, J. E. 2002 the effect of Selective Dry cow treatment on new Intramamarias Infection.

- Borland J., Sunde M, and Steinar, W. 2001 Plasmid Borne Gene Causes resistance to Quaternary Ammonium Compounds in Bovine Staphylococcus Aureus Journal of clinical Microbiology.
- Blowey, R y Edmonson, P. 1995 control de Mastitis en Granjas de Vacuno de leche. Edit. Acribia
- Calvino, L.F. Almeida, R. A. y Oliver, S. P. 1998 Potential virulence factors of streptococcus dysgalac veterinary microbiology.
- Cook, M. B., Bennett, T. B., Emery, K. M. and Nordlund, K. V. 2002 Monitoring Nonlactating Cow Intramammary Infection Dynamics using DHI somatic cell count.
- Correa, M.G.P. y Marin, J.M. 2002 Serogroups, eae gene and EAF plasmid in Escherichia Coli isolates from cases of bovine mastitis in Brazil Veterinary Microbiology.
- Demol, R.M. 2000 Chapter "A framework for automated dairy cow status monitoring". Automated detection of oestrus and mastitis in dairy cows. PhD thesis Wageningen University.
- De Oliveira, A.P. Watts, J.L., Salmon, S.A. Aarestrup, F. M. 2000 Antimicrobial Susceptibility of Staphylococcus Aureus Isolated from bovine Mastitis in Europe and United States.

- Djabri, B., Barbielle, N. Beaudreau, F. Seegers, H. 2002 Quarter Milk Somatic cell count in infected dairy cows a meta analysis. Vet. Res.
- Devriese, I.A, Baelea, M. Venechoutteb Haesebroucka, M. F 2002 Identification and antimicrobial susceptibility of Staphylococcus Chromogenes isolates from intramammary infections of dairy cows. Veterinary Microbiology.
- Guizar, F.J, I. 2007 Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarimbaro, Michoacán, Mediante la prueba de California. Servicio Profesional de Licenciatura.
- Heringstad, B. Klemetsdal, G. Ruane, J 2000 Selection for mastitis resistance in dairy cattle a review with focus on the situation in the nordic countries, Livestock Production Science.
- Hillerton, J. E y Kliem, K.E 2002 Effective Treatment of Streptococcus Uberis Clinical Mastitis to Minimize the Use of Antibiotics, J. Dairy Sci.
- Hockett, M. E, Hopkins, F.M. Lewis, M. J Saxton, A. M, Dowlen, H. H. Oliver, S.P. Schrick, F.N. 2000. Endocrine profiles of dairy cows following experimentally induced clinical mastitis during early lactation Animal Reproduction Science.
- Hultgren, J. 2002 Foot leg and udder health in relation to housing changes in wedish dairy herd. Preventive Veterinary Medicine.
- Nash, D.L Rogers, G. W, Cooper J.B, Hargrove, G.L Kewn, J.F. 2002 Relation Ships Among Severity and Duration of clinical Mastitis and Sire transmitting Abilities for somatic Cell Score, Udder Type Traits, Productive, Life and Protein Yield, J. Dairy.



- Philpot, W.N y Nickerson, S.C 1993. Mastitis el Contraataque, Una estrategia para combatir la mastitis.
- Radostits, O. M. Gay, C.C Blood, D.C y Hinchcliff, K. W 2002 Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado Bovino, ovino porcino, caprino y equino 9ª edición.
- Riffon, R. Sayasith, Khalit, H. Dubrevil, P. Drolet, M. y Lagace J. 2001 Development of a Rapid and Sensitive Test for Identification of Major Pathogens in Bovine Mastitis by PCR Journal of Clinical Microbiology.
- Rossitto, P.V Ruiz, L. Kikuchi,, y Glenn, K. Luiz, K. Watts, J. L. 2002 Antibiotic Susceptibility Patterns for Environmental Streptococci Isolated from Bovine Mastitis in Central California Dairies.
- Schrick, F. N Hocket, M.E, Saxton, A. M. Lewis, M.J, Dowlen, H.H, Oliver S.P 2001 Influence of Subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters J. Dairy
- Schukken, Y. H, Leslie, K. E, Barnum, D.A Mallard, B.A Lumsden, J.H Dick, P.C 1999 Experimental Staphylococcus Aureus Intramamary Challenge in Late Lactation Dairy Cows Quarter and Cow Effects Determining the probability of infection, J. Dairy.
- Smith, G. W Peter D. y Morin, D.E 2001. Ability of hematologic and serum biochemical variables to differentiate gram-negative and gram- positive mastitis. J VetInten Med.
- Smits, E. Bouvenich, C. Guidry A. J. and Roets, E. 1998. In Vitro Expression of Adhesion Receptors and Diapedesis by Polymorphonuclear Neutrophils during Experimentally Induced Strptococcus Uberis Mastitis. Infection and Immunity.

- Trhusfied M. 1990 Epidemiologia. Veterinaria Ed. Acribia, Zaragoza
- Vadillo, S. Piriz, S. y Mateos, E. 2002 Manual de Microbiología Veterinaria Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, España.
- Wellenberg, G. J, Vander Poel, W.H. M and Van Oirschot, J. J 2002 Viral Infections and bovine mastitis a review Veterinary Microbiology Article.