

11621
809



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"INCIDENCIA DE MASTITIS BOVINA EN 20 ESTABLOS
DE SANTO TOMASTEOLUYUCAN"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MARINA ROCIO QUEZADA RODRIGUEZ

ASESOR: M.V.Z. JOSE ROJO LOPEZ

COASESOR: MSc. GERMAN GONZALEZ LOPEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

2003.

À

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

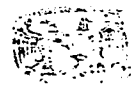
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: G. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicarle a usted que revisamos la TESIS:

_____"Incidencia de mastitis bovina en 20 establos de Santa Tereza Teoloyucan"_____

que presenta la pasante: Marina Rocío Guzmán Rodríguez
con número de cuenta: 9659298-0 para obtener el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 1ª de Septiembre de 2003

PRESIDENTE MVZ. José M. Rojo López _____

VOCAL MVZ. R. Javier Hernández Balderas _____

SECRETARIO MVZ. Miguel Angel Pérez Ortega _____

PRIMER SUPLENTE MVZ. Heriberto Contreras Angeles _____

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Martha Elizabeth Pérez Arias _____

B

AGRADECIMIENTOS

A MARTHA RODRIGUEZ (MI MAMA) Y A MI FAMILIA POR TODO EL APOYO Y LA FORTALEZA QUE SIEMPRE HAN MOSTRADO.

A TODAS LAS PERSONAS QUE SIEMPRE ESTUVIERON A MI LADO ALENTANDOME A SEGUIR ADELANTE.

INDICE

I RESUMEN	1
II OBJETIVOS	2
III INTRODUCCION	3
3.1 Fisiología de la glándula mamaria	3
3.2 Importancia de la leche	4
3.3 Repercusiones económicas	5
3.4 Censo estimado de la población de bovinos de leche	6
3.5 Factores que influyen en la disminución láctea	6
IV DESCRIPCION GENERAL DE LA MASTITIS BOVINA	
4.1 Definición	8
4.2 Distribución geográfica	8
4.3 Causas de mastitis	8
4.4 Tipos de mastitis	10
4.5 Agentes etiológicos	12
4.6 Patogenia	15
4.7 Principales signos y lesiones	18
4.8 Incidencia	19
4.9 Diagnóstico	20
4.10 Tratamiento	24
4.11 Prevención y control	25
4.12 Higiene en la sala de ordeño	26
4.13 Repercusión en Salud Pública	28
V METODOLOGIA	29
VI FUNDAMENTO, DESCRIPCION E INTERPRETACIÓN DE DIAGNOSTICO PARA MASTITIS	30
6.1 Prueba de California	30
6.2 Cultivo e identificación bacteriana	31
6.3 Prueba de sensibilidad a los antibióticos	39
VII RESULTADOS	41
VIII DISCUSION	60
IX CONCLUSIONES	63
X BIBLIOGRAFIA	65

I.- RESUMEN

Se realizó la prueba de California para el diagnóstico de mastitis subclínica en 186 vacas de 20 establos del barrio de Santo Tomás Teoloyucan Edo. Mex. Durante el periodo comprendido de los meses de julio a octubre del 2001, lo que arrojó como resultado 60 % de animales positivos, correspondiendo a los diferentes grados de mastitis, los cuales van desde trazas hasta grado 1, 2 y 3.

En la mastitis existe un gran número de microorganismos que pudieran estar presentes, no obstante el *Streptococcus agalactiae* y el *Staphylococcus aureus*, se consideran los principales agentes causales de la enfermedad. Con el propósito de conocer su incidencia, se realizó una prueba de barrido a 50 muestras de leche de los 112 cuartos glandulares que resultaron positivos a la prueba de California con grados dos y tres de un total de 186.

Las mismas muestras fueron sembradas en medio de cultivo agar sangre y las bacterias procesadas según técnicas recomendadas por Cowan y Steel para determinar el género bacteriano.

De esta manera se identificaron un total de 41 aislamientos de *S.aureus*, y 9 correspondieron a *S.agalactiae*.

Una vez determinados los géneros bacterianos, se procedió a efectuar la prueba de sensibilidad a los antibióticos mediante la técnica de sensidiscos. Los agentes antibacterianos que reaccionaron favorablemente al antibiograma para los microorganismos en cuestión fueron: Ampicilina, Cefuroxina, Ceftazidina, Penicilina G, Trimetopin, Sulfametoxazol y Gentamicina. Los procedimientos necesarios se realizaron en el laboratorio de Microbiología de la F.E.S.C. del campo cuatro U.N.A.M.

Por otra parte, se observó que durante el tiempo que duró el estudio la incidencia de mastitis se mantuvo en el mismo nivel, esto debido a la falta de medidas higiénicas en la ordeña en la mayoría de los establos en cuestión.

II.- OBJETIVOS.

- 1.- Determinar la incidencia de mastitis subclínica en 20 establos de Sto. Tomas Teoloyucan, Edo. de México.
- 2.- Detectar a los animales que reaccionen como positivos y sospechosos de mastitis subclínica por medio de la Prueba de California en los hatos lecheros de dichos establos sin considerar la fase de producción láctea.
- 3.- Aislar a partir de muestras de leche de animales detectados como positivos grado 2 y 3 de mastitis subclínica Staphylococcus spp. Y Streptococcus spp.
- 4.- Valorar mediante el uso de antibiograma la sensibilidad de los gérmenes aislados a diferentes quimioterapéuticos.
- 5.- Identificar las posibles causas de mastitis en los establos estudiados.

III.- INTRODUCCION.

3.1.- FISIOLÓGIA DE LA GLÁNDULA MAMARIA .

La glándula mamaria es una glándula cutánea localizada en la región inguinal que constituye la llamada ubre formada por cuatro "cuartos", los cuales cuentan con un pezón como salida de cada uno de estos, los cuartos posteriores forman la porción más grande de la ubre y secretan al rededor del 60% de la leche. (18) El peso y la capacidad de las ubres aumenta con la edad de los animales hasta los 6 años después de los cuáles no hay aumento significativo, los mayores aumentos se registran entre la primera y segunda lactación. El peso de la glándula mamaria tiende a decrecer conforme se avanza en la lactación (6,19,20)

ESTRUCTURA INTERIOR DE LA GLANDULA MAMARIA.

La glándula mamaria está separada internamente en mitades izquierda y derecha por el ligamento suspensorio medio, aunque no existe una membrana específica dichas mitades están divididas a su vez en porción anterior y posterior, por lo que dividiremos a la ubre en cuatro "cuartos", siendo los sistemas de los ductos completamente independientes uno del otro.

La ubre está constituida por pequeñas áreas de tejido secretor rodeado de capas de tejido conectivo.

La unidad del tejido secretor lo constituye el alvéolo de forma más o menos esférica, formado de una sola capa de células epiteliales que rodean una especie de cavidad o lumen.

Las células epiteliales descansan en la membrana propia, los alvéolos contienen también células musculares llamadas mioepiteliales localizadas entre la membrana propia y las células epiteliales, una característica de estas células musculares es que no reciben inervación nerviosa, por lo que no están regidas directamente por el sistema nervioso central aunque si se ven afectadas o,

influenciadas por el sistema nervioso autónomo de manera directa. El mecanismo contráctil de las células mioepiteliales está únicamente bajo el control de la hormona hipofisiaria oxitocina, característica compartida sólo con las células musculares del útero que también sufrirá contracciones debido a esta.

Los vasos capilares también forman parte de los alvéolos, estos se encargan de hacer llegar la sangre que contiene los precursores que servirán para la síntesis de la leche, de la misma manera vénulas sanguíneas drenan el exceso de sangre y la retornan al sistema venoso general. En pocas ocasiones se han encontrado alvéolos rodeados de tejido conectivo. (4,6,22,23)

SÍNTESIS Y SECRECIÓN DE LA LECHE.

Una característica sorprendente de la adaptación metabólica relacionada con el inicio de la lactación, es el aumento considerable de la ingestión de agua y alimentos, acompañado de hipertrofia del conducto intestinal; para permitir una absorción más rápida de nutrientes. También existe hipertrofia de la glándula mamaria, hígado y corazón.

Intervienen además numerosos tejidos de absorción y movilización de nutrientes para cubrir las necesidades metabólicas de la lactación. Los requisitos de los tejidos periféricos se reducen con el fin de asegurar una disponibilidad adecuada de nutrientes para la síntesis de leche. (7 ,19).

3.2.- IMPORTANCIA DE LA LECHE.

En México, como en muchos países del mundo la producción de leche como fuente de alimentación para la población representa un elemento de primera importancia sobre todo para la población infantil (2,22,26).

El papel fundamental y la importancia de la leche y sus derivados radica en ser un producto alimenticio de excelencia por sus cualidades nutritivas.

El hombre ha desarrollado la función zootécnica de la lactancia con el fin de obtener leche limpia y sana en cantidades considerables para el consumo humano, así como la transformación en diferentes productos comestibles de larga duración con la ayuda de medidas técnicas de pasteurización, refrigeración y otras transformaciones industriales, lo que nos permite ubicar a los establos en lugares distantes de los grandes centros de consumo. (6,26)

En la industria de productos lácteos se utiliza principalmente la leche de vaca y en cantidades menores la de cabra y oveja. En la composición de la leche influyen factores como la edad, raza, etapa de lactancia, método de ordeña, estado de salud de la vaca, clima y la alimentación principalmente. (1,2,26)

3.3. REPERCUSIONES ECONOMICAS

Si bien, la mastitis ocurre en todas las especies, es de gran importancia económica sólo en bovinos productores de leche, ya que sin duda la enfermedad más importante a la que tiene que enfrentarse la industria lechera es la mastitis por las pérdidas de producción de los cuartos afectados

Aún cuando los productores están enterados de los altos costos del tratamiento de la mastitis, continúan con sus "negocios como siempre" hasta que se ven forzados a realizar cambios hacia el control ya que la enfermedad incrementa las pérdidas económicas encaminadas al control de las mismas. (5)

El Consejo Nacional de Mastitis (CNM) en los EUA, ha determinado un 70 % de las pérdidas económicas debidas a menor producción láctea en vacas que parecen estar saludables y produciendo leche visiblemente normal. Otra pérdida significativa no incluida en los datos anteriores es la pérdida de estímulos resultantes de un conteo de células somáticas elevado (CCS). Se calcula una pérdida del 2.5 de la producción de leche asociada con cada incremento de 100,000 células somáticas, es difícil determinar exactamente las

pérdidas económicas por la diferencia de estímulos y castigos determinados por los compradores de leche cruda. (31)

. Los costos de la enfermedad son debidos principalmente a : (1,11)

- a) Baja de producción
- b) Leche desechada por tratamientos.
- c) Reemplazos de vacas
- d) Mano de obra
- e) Servicios veterinarios

3.4. CENSO ESTIMADO DE LA POBLACION DE BOVINOS DE LECHE EN MEXICO.

En 1999 en México la población de bovinos productores de leche correspondió a 1' 863, 977 animales los cuales totalizaron una producción de 8,877'314,000 litros del lácteo en ese año. De tal modo que el promedio de producción por vaca fue de 4,762 litros por año, es decir, 3,979 litros por lactancia de 305 días, lo que representa un aumento del 44% en la producción nacional en la pasada década. Sin embargo dista mucho de alcanzar el promedio de países desarrollados como Estados Unidos, el cual tiene un promedio nacional superior a los 8,000 litros por lactancia. (23,39).

3.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISMINUCION LACTEA.

Eventualmente se puede detectar que en uno o varios animales de una explotación el volumen de leche producida diariamente tiende a descender a causa de diversos factores, entre los que destacan aquellos llamados estresantes, nutricionales, ambientales, de manejo, higiene e infecciosos (2,5,37)

Las principales afecciones que pueden dar origen a una disminución en la producción láctea son:

Mastitis, mamilitis ulcerativa, heridas ulcerativas, afecciones de carácter traumático como fistulas, grietas, contusiones, abscesos y estenosis del pezón, así como heridas en ubre y pezones (7,38).

La secreción láctea también puede verse afectada debido a factores congénitos o fisiológicos (20) que favorecen la presencia de la mastitis, casos concretos sería la politelia o pezones supernumerarios, orificio del pezón invertido, edema fisiológico de la ubre, dermatitis necrótica, entre otros. (9,38).

IV DESCRIPCION GENERAL DE LA MASTITIS BOVINA.

4.1 DEFINICION

El término mastitis proviene de la palabra griega MASTOS (glándula mamaria) y el sufijo ITIS (inflamación). La mastitis se caracteriza por el daño en el epitelio glandular seguido por una inflamación clínica y/o subclínica, pudiendo presentarse con cambios localizados o generalizados dependiendo de la magnitud. La forma más común inicia por la penetración de un microorganismo patógeno a través del orificio del pezón hacia la glándula mamaria.

De ser favorable el medio en el interior el microorganismo se multiplica y los productos resultantes del metabolismo de este lesionan los tejidos internos de la glándula causando inflamación.

Se ha estimado que al menos el 80% de casos de mastitis están asociados a la invasión de microorganismos y el 20 % restante es resultado de lesiones traumáticas con o sin invasión secundaria de microorganismos (4,32,42).

4.2 DISTRIBUCION GEOGRÁFICA.

La mastitis es considerada un problema a nivel mundial y es causa de pérdidas económicas de importancia en el ganado bovino productor de leche. (4,6,42)

4.3CAUSAS DE MASTITIS.

La enfermedad es consecuencia de la interacción de varios factores como son: mecánicos, traumáticos e infecciosos o biológicos. (4,5,32)

-FACTORES MECÁNICOS:

Se refieren principalmente a aquellas deficiencias encontradas en la práctica de la ordeña ya sea que se realice esta en forma mecánica o manual y que favorece la predisposición de la enfermedad.

El exceso de vacío en la ordeñadora facilita el paso de gérmenes al canal del pezón ya que se producen isquemia e hiperemia pasiva.

La elevada frecuencia de pulsaciones o sobre ordeño determina lesiones similares a las anteriores.(31,32)

- FACTORES TRAUMÁTICOS:

Son todas las diferentes causas que por acción de un traumatismo alteren la integridad de los pezones y en especial de la glándula mamaria destacando como causas comunes las patadas, pisotones y en general cualquier traumatismo que altere la integridad anatómica y fisiológica del esfínter del canal del pezón ya que este actúa como una barrera natural que evita la entrada de los microorganismos, tomando en cuenta que aún en condiciones normales el esfínter demora hasta dos horas en regresar al diámetro original anterior al ordeño, tiempo que puede y es aprovechado por los gérmenes para introducirse a la glándula a través del pezón (31,32,37).

En resumen, se puede aseverar que un ordeño insuficiente y la estasis láctea favorecen la proliferación de los microorganismos patógenos. Por otro lado las alteraciones y lesiones mencionadas así como los factores de manejo y el medio ambiente, determinan la presencia en número elevado de dichos agentes en las proximidades del orificio del pezón lo que constituyen elementos fundamentales para el desarrollo de la mastitis (7).

FACTORES BIOLÓGICOS

Estos son propiamente los desencadenantes de la enfermedad y suelen intervenir bacterias, hongos y levaduras.

Las bacterias son los principales agentes etiológicos de la enfermedad por lo que los estudios se orientan a su identificación, en tanto que los virus y los agentes micóticos se presentan en casos esporádicos.

Los gérmenes bacterianos involucrados, varían dependiendo de tipos de mastitis producida de tal forma, podemos clasificar a la mastitis de acuerdo a la lesión. (8,13,17,33)

- MASTITIS SUPURATIVA. agentes causales:

-Staphylococcus aureus

-Streptococcus agalactiae

-Streptococcus dysgalactiae

-Streptococcus uberis

-Corynebacterium pyogenes

-Escherichia coli

4.4. TIPOS DE MASTITIS

La mayoría de productores de leche son muy conscientes acerca de la cantidad de mastitis en sus hatos, pero muchos no aprecian totalmente la prevalencia e importancia económica de la mastitis subclínica. La forma clínica de la enfermedad es reconocida fácilmente y se caracteriza por anomalías en la ubre, leche o ambas. La forma subclínica no puede ser detectada mediante la observación directa de la vaca o leche, aunque puede ser

identificada realizando pruebas que detecten a los microorganismos infectantes o los productos de la inflamación, tales como las células somáticas.

IMPORTANCIA DE LA FORMA SUBCLÍNICA

Reduce la producción láctea y su calidad

Es de 15 a 40 veces más prevalente que la forma clínica.

Usualmente precede a esta

Es de larga duración.

Es difícil de detectar

Constituye un reservorio que puede diseminarse a otros hatos.

(18,19,25)

CLASIFICACIÓN POR SIGNOS Y SÍNTOMAS.

CLÍNICA:

-Hiperaguda: presenta inflamación, rubor, calor, dolor, disminución láctea, emaciación, fiebre y anorexia.

-Aguda: presenta fiebre, inflamación, tumefacción y depresión.

-Subaguda: Las alteraciones de la glándula mamaria son menos marcadas, ligera, inflamación y dolor.

SUBCLÍNICA:

-Subclínica: Ligero grado de inflamación, pueden pasar desapercibidos, signos como el dolor y el rubor, la parte afectada pierde gradualmente su capacidad -

de producción con riesgo de atrofia o desarrollo de granulomas de tejido fibroso dentro del parénquima glandular. (10,28,29,32,34).

CLASIFICACIÓN POR LESIÓN PRODUCIDA.

-Mastitis catarral crónica. Surge como consecuencia de una mastitis aguda, con secreción similar, pero los conductos galactóforos se ven obstruidos e inflamados.

-Mastitis hemorrágica. Hay presencia de estriás de sangre en los conductos galactóforos y también en los acines glandulares, se puede observar también presencia de fibrina lo que le da a la leche una apariencia cuaguliforme.

-Mastitis supurativa. Existe la presencia de secreciones purulentas en los conductos y acines glandulares de color amarillento, causada en la mayoría de los casos por bacterias piógenas.

-Mastitis gangrenosas. Hay focos de necrosis en los conductos y acines, encontrando destrucción total de las estructuras glandulares. (28,29,32,37)

4.5.- AGENTES ETIOLÓGICOS.

Los principales agentes infecciosos causantes de mastitis son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus faecalis*, *E. Coli*, *Klebsiellas*, *Serratias*, *Nocardia* y *Levaduras*.

Como ya se ha mencionado, existe una gran variedad de microorganismos causantes de esta enfermedad, sin embargo, cabe destacar a dos gérmenes como los principales agentes productores de la enfermedad : *Stafilococcus*

aureus y Streptococcus agalactiae. Los cuales sobresalen por su alta diseminación, infecciosidad y frecuencia con que aparecen (13,17,24,27).

CARACTERISTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS AGENTES ETIOLOGICOS.

GENERO:

Staphylococcus aureus: Sinonimia: Estafilococo dorado.

La especie que se ha tomado en consideración por su importancia es Staphylococcus aureus (beta hemolítico). Son cocos gram positivos que se agrupan en forma arracimada, inmóviles, no esporulados, aerobios y anaerobios facultativos, catalasa positivo, los estafilococos viven principalmente como comensales de la piel y mucosas de los animales, ciertas especies se manifiestan como patógenas oportunistas del hombre y de los animales (10,16,26).

Algunas cepas, poseen cápsula o pseudo cápsula que lo hacen más virulento, se pueden encontrar como comensal por fuera de la glándula mamaria y otros tejidos, produce diversas toxinas y enzimas las cuales se consideran factores de patogenicidad ya que aumentan su carácter invasivo y los protegen de los mecanismos de defensa corporales. (13)

Streptococcus agalactiae.

Son cocos gram-positivos no móviles, que se presentan solos, en pares o en cadenas. Gran parte son anaerobios facultativos y algunos anaerobios estrictos. Son negativos a catalasa-oxidasa y fermentadores. Patógenos potenciales y especies no patógenas pueden estar en piel; mucosas de vías genitales, digestivas y respiratorias superiores.

Streptococcus agalactiae es un patógeno obligado que puede eliminarse de los rebaños. La infección se propaga por las manos del ordeñador o para copas del pezón contaminadas. Además, estos estreptococos pueden causar septicemia, meningitis y muerte en recién nacidos. La colonización vaginal es el reservorio principal de estreptococos para infecciones neonatales posparto. *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* son las causas más importantes y frecuentes de mastitis bovina.

ENZIMAS Y TOXINAS COMO FACTORES DE PATOGENICIDAD.

- a) Hialuronidasa.
- b) Leucocidina
- c) Coagulasa.
- d) Colagenasa.
- e) DNasa
- f) Hemolisina.

(13,17,27)

PRINCIPALES FACTORES DE TRANSMISION DE LOS AGENTES CAUSALES

El mecanismo de transmisión en la mayoría de los casos, se presenta por contacto directo o fomites, los agentes causales se aíslan en forma natural de procesos infecciosos crónicos o recurrentes; por lo que se debe tomar en cuenta los siguientes puntos como factores de transmisión.

-higiene deficiente de: máquinas ordeñadoras, de las instalaciones y del personal.

-falta de control del proceso de la ordeña como es: (3,28,29,37)

- ❖ mal lavado de la ubre
- ❖ mal secado de la ubre.
- ❖ falta de uso de desinfectantes en la glándula mamaria
- ❖ falta de uso de selladores y preselladores al finalizar la ordeña.
- ❖ traumatismos en el pezón
- ❖ dolor a la ordeña
- ❖ retención de leche
- ❖ crecimiento bacteriano
- ❖ presentación de mastitis

4.6 PATOGENIA.

En la mastitis los microorganismos entran por el esfínter de los pezones y coloniza el epitelio glandular, dando como resultado una inflamación que progresa lentamente y que en muchos casos termina en fibrosis y/o completa pérdida del tejido glandular. Los Estreptococos y Estafilococos producen una serie de toxinas y enzimas, las cuales aumentan su virulencia, algunas sepas de Staphylococcus aureus, son especialmente toxigénicas.

La mastitis es más frecuente en hembras de varios partos debido al mayor daño del esfínter de los pezones, el que se relaja y deja abierto el canal galactóforo. La enfermedad se presenta en forma aguda, subaguda y crónica de acuerdo con el agente y la resistencia del hospedero. (5,6,19,22,24)

La glándula mamaria al igual que otros órganos y sistemas del cuerpo también poseen estructuras anatómicas que funcionan como una barrera eficiente que impide la penetración y colonización de los microorganismos, sin embargo, en la mayoría de los casos de mastitis los agentes infecciosos

penetran desde el exterior superando estas barreras, como ejemplo se puede citar los movimientos mecánicos propulsados por la máquina de ordeño, son excepcionales los casos en que se sospecha que el agente alcanza la glándula mamaria por otra vía, particularmente la hemática como suele suceder con otros microorganismos como brucelas y mycobacterium (14,25).

La aparición de la mastitis es quizá más complejo de lo que se cree, por lo que en ocasiones se puede dividir en tres etapas generales: como invasión, infección e inflamación.

INVASIÓN.

La invasión es la etapa en la que los microorganismos pasan del exterior de la ubre a la leche que se encuentra en el conducto glandular caracterizándose por la presencia y densidad de población de las bacterias causales en el medio, la frecuencia con la que los pezones de la vaca, especialmente los ápices se hallan contaminados con estas bacterias y el grado de contaminación de la piel dependen en gran medida de la eficacia de la higiene del ordeño lo que se utilizan como índice de este factor.

El grado de lesión de los esfínteres de los pezones y ducto glandular, contribuyen en forma importante al desarrollo de este factor, el diseño de la máquina de ordeño, la adaptación, la conservación y el uso apropiado de la misma, el cuidado de los pezones y el posible reflujo de leche hacia la ubre desde la copa de ordeño durante la aspiración; el tono del esfínter de los pezones, especialmente en el periodo directamente posterior al ordeño cuando dicho esfínter se halla más relajado, así como la debilidad del esfínter facilita la invasión, permitiendo la aspiración y crecimiento de bacterias.

INFECCIÓN

La infección es la etapa en que los gérmenes se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario. Después de la invasión puede establecerse una población bacteriana en el conducto glandular y utilizando esta residencia como base, ocurren una serie de multiplicaciones y diseminaciones en el tejido mamario, dependiendo la infección del mismo y de la susceptibilidad del animal conducen a un proceso inflamatorio.

El tipo de bacteria determina su capacidad de multiplicarse en la leche y adherirse al epitelio mamario. La virulencia de especies bacterianas individuales al parecer se debe, por lo menos en parte, a esta capacidad de adherencia.

La susceptibilidad de las bacterias a los antibióticos normalmente empleados, puede depender de la resistencia natural o adquirida resultante de la utilización inadecuada de los antibióticos.

La presencia de sustancias protectoras en la leche o las sustancias inmunitarias pueden ser naturales o hallarse en la leche como consecuencia de infección previa o de vacunación.

En la etapa de la lactancia, un análisis cuidadoso sugiere que la susceptibilidad es alta fuera del período seco, aunque mucho menor en el cuarto glandular que no ha permanecido seco durante algún tiempo.

INFLAMACIÓN

La inflamación es una etapa en la cual aparece la mastitis clínica y en la que aumenta notablemente la cuenta de leucocitos en la leche ordeñada teniendo en cuenta:

Patogenicidad y capacidad invasora de los tejidos por parte de las bacterias causales. Por ejemplo, los estreptococos causan poco cambio patológico en las células secretoras, en tanto que los estafilococos causan cambios degenerativos macroscópicos

La susceptibilidad de los tejidos mamarios a las bacterias. Esta puede variar desde gran resistencia por la presencia de anticuerpos tisulares hasta hipersensibilidad como resultado de infección previa

4.7.- PRINCIPALES SIGNOS Y LESIONES

La palpación e inspección de la ubre tienen por finalidad descubrir fibrosis, edema inflamatorio y atrofia del tejido mamario; la fibrosis puede presentarse en varias formas. Puede haber aumento difuso de tejido conectivo. Lo que da al cuarto de la glándula una sensación de firmeza superior a la del opuesto, y casi siempre una superficie más nodular por palpación ligera. Es también posible la aparición de áreas locales de fibrosis en un cuarto, que pueden variar en tamaño desde lesiones como guisantes hasta masas tan grandes como un puño. (6.38)

Las manifestaciones clínicas se dan según la resistencia del tejido mamario y la virulencia de las bacterias invasoras, pueden observarse todos los grados de variación en los signos desde comienzo gradual de fibrosis, pasando por inflamación aguda sin reacción general hasta toxemia grave con signos generales manifiestos.

Los síntomas de este padecimiento incluyen anomalías de la secreción, tamaño, consistencia y temperatura de las glándulas mamarias y con frecuencia reacción general. Las formas clínicas de mastitis suelen clasificarse según su gravedad: inflamación intensa de uno de los cuartos de la glándula con reacción general manifiesta se clasifica como hiper-aguda, la inflamación grave sin reacción general como aguda; la inflamación leve con anomalías persistentes de la leche se define como sub-aguda y los ataques recurrentes de inflamación con poco cambio en la leche se consideran crónicos.

Según el tipo y gravedad de la infección, pueden comprobarse o no signos generales como toxemia, fiebre, depresión general y anorexia. (6,38)

4.8. INCIDENCIA

Los estudios de la frecuencia de mastitis, independientemente de la causa, muestran cifras comparables de morbilidad de cerca de 40% en vacas lecheras y una tasa de infección de los cuartos de la ubre cerca de 25% (6).

DISEMINACIÓN DE LA INFECCIÓN

La infección de cada glándula mamaria ocurre a través del conducto de la teta; se origina en dos fuentes, la ubre infectada y el medio. En bovinos lecheros las infecciones importantes son las que persisten con facilidad en la ubre, en especial *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, las bacterias que viven normalmente en el medio como son *E.coli* y *Pseudomona aeruginosa*, causan mastitis con menor frecuencia, aunque son más persistentes a las medidas higiénicas de control.

Las manos del ordeñador, paños para lavado y copas de aparatos de ordeña contaminados con leche de cuartos infectados pueden diseminar con rapidez la infección a las tetas de otros animales.

Se deben tomar en cuenta para el estado mastítico factores como las características bacterianas y su mecanismo de transmisión, dentro de los cuales encontramos:

La capacidad del microorganismo de sobrevivir en el medio inmediato de la vaca, esto es, su resistencia a influencias ambientales incluyendo procedimientos de limpieza y desinfección; su capacidad de colonizar el conducto de la teta, de adherirse al epitelio mamario y establecer una reacción mastítica, su resistencia al tratamiento antibiótico. (28,29)

Los mecanismos de transmisión dependen de:

Grado de infección en el medio, incluyendo cuartos infectados.

Eficiencia del personal y aparatos de ordeño, incluyendo ordeño de alta velocidad y en especial la higiene de la sala de ordeño.

4.9 DIAGNÓSTICO

Para diagnosticar esta enfermedad es necesario detectar las alteraciones en la glándula mamaria, así como la presencia en la leche de grumos y tolondrones. Con fines prácticos el diagnóstico se puede dividir en diagnóstico clínico y pruebas de campo.

El diagnóstico clínico es posible realizarlo cuando las alteraciones de la glándula mamaria son evidentes denominando al proceso como mastitis clínica.

Las pruebas de campo como las pruebas físicas, las pruebas químicas, las pruebas biológicas y las de laboratorio son auxiliares en el diagnóstico de la enfermedad ya que pueden existir mastitis subclínicas en donde la ubre no manifiesta alteraciones por lo que es necesario realizarlas al momento de la ordeña, pudiendo incluso indicarnos el cuarto afectado. (3,5,6,14,24)

Como ejemplo de dichas pruebas tenemos las siguientes:

PRUEBAS FÍSICAS

I.- Paño negro.

PRUEBAS QUÍMICAS

I.- Cuantificación de cloruros

II.- Cambios de Ph. (papel tornasol)

PRUEBAS BIOLÓGICAS

I.- Prueba de California

PRUEBAS DE LABORATORIO

I.- Aislamiento bacteriológico.

II.- Conteo celular

III.- Prueba de Wisconsin

IV.- Prueba de HOTIS.

La Prueba de California es una de las utilizadas con mas frecuencia debido a su eficacia y refleja la cantidad de células somáticas (leucocitos y células epiteliales) presentes en la leche. La combinación del DNA nuclear de las células en la leche con un detergente (Alquil-Auril-Sulfonato + Púrpura de

Bromocresol) en un recipiente de la paleta especial produce un gel y los resultados se leen como negativos, positivo uno (1+), positivo dos(2+) y positivo tres (3 +), según la cantidad de formación del gel.

La prueba de California para la mastitis tiene como ventaja el uso de leche total de una vaca, muestras contenidas en recipientes individuales o muestras totales en tanques de leche, así como muestras de cuartos glandulares - - - independientes, los resultados se hacen menos exactos a medida que ocurre una dilución mayor y las cuentas permisibles deben ser menores para rebaños que producen volúmenes mayores de leche. Un grado 1 de reacción en la leche sugiere la presencia de mastitis, mientras que un grado 2 ó 3 constituye indicio de una situación grave. Se ha observado que los resultados en la prueba de - CMT de grados 1,2 y 3 equivalen a recuentos celulares promedio de 100,000 ; 300,000 ; 900, 000 ; 2 700 000 y 8´100, 000 respectivamente.(1, 32)

Cuando se obtiene una prueba positiva en el grueso de la leche o en una muestra individual, está indicado el examen bacteriológico de aquellos cuartos glandulares que hayan dado.

TABLA DE INTERPRETACIÓN DE REACCIÓN DE PRUEBA "CMT"

INDICE	REACCIÓN	RECuento PROMEDIO CS
NEGATIVO	NINGUNA	100,000
TRAZAS	LEVE	300,000
+1	LEVE A MODERADA	900,000
+2	MODERADA	2 700,000
+3	FUERTE	8 100,000

CUADRO 1

(15)

4.10 TRATAMIENTO.

Los tipos bacterianos especiales de mastitis, requieren tratamientos específicos dependiendo del agente etiológico, pero se pueden exponer principios generales a cualquier tipo de mastitis.

El tratamiento puede ser muy eficaz si se elimina la infección del cuarto glandular y se restablece la composición normal de la leche, aunque puede mejorar la congestión de la glándula y los residuos inflamatorios en los conductos es probable que se normalice hasta el siguiente periodo de lactancia, esto dependiendo del agente causal.(6) El tratamiento de la mastitis se puede realizar por vía parenteral, o bien en forma local por vía diatélica (Intra mamaria). La segunda decisión importante es la selección del antibiótico para el patógeno en cuestión.

En todos los casos de mastitis acompañados de reacción general intensa se recomienda el tratamiento parenteral con el fin de evitar o prevenir una septicemia. Si bien rara vez se logra eliminar por completo los microorganismos de los cuartos afectados debido a la escasa difusión del antibiótico de la sangre a la leche. Para producir niveles terapéuticos en la glándula mamaria por tratamiento parenteral, es necesario utilizar dosis mayores de la normal como en el caso de la penicilina 16,500 unidades /Kg, Oxitetraciclina 10 mg/kg.

Sulfonamidas 200 mg/Kg. De estos medicamentos, son preferibles la Tetraciclinas por su amplio espectro y por su alta capacidad de difusión a través de inyecciones parenterales.

Dada la eficacia y comodidad las infusiones para la ubre son el tratamiento preferido para la mastitis. Este tipo de productos tiene una base de pomada hidrosoluble y una infusión de antibiótico, teniendo como ventaja su grado de difusión.

Después de la aplicación intra mamaria debe evitarse el vaciado de la glándula para evitar la pérdida del antibiótico. La selección del fármaco por su mayor difusión a través de la ubre es: Ampicilina, Amoxicilina, Tetraciclinas, Neomicina. (10)

4.11 PREVENCIÓN Y CONTROL.

PREVENCIÓN.

MEDIDAS ZOOSANITARIAS.

Dado que las bacterias se encuentran distribuidas en el suelo, corrales, utensilios de la ordeña e inclusive en la piel y mucosas de los animales se hace indispensable tomar las medidas necesarias para prevenir la diseminación de la enfermedad. Hasta ahora no se ha encontrado un medio efectivo de inmunización por lo complejo de la etiología y su localización. El tratamiento de la mayoría de los casos se da siempre y cuando se aplique en las primeras etapas de la enfermedad y que este sea el apropiado.

Para una posible solución, se deben tomar en cuenta puntos como los siguientes:

- ❖ diagnóstico apropiado y específico
- ❖ corrección de malas prácticas de ordeño y manejo
- ❖ tratamiento específico
- ❖ higiene estricta y efectiva
- ❖ alojamiento limpio y seco
- ❖ temperatura confortable
- ❖ lavar y secar la glándula mamaria al despunte
- ❖ desinfección de pezones y manos entre vaca y vaca
- ❖ ordeña completa de los cuartos para evitar que la leche sirva como medio de cultivo
- ❖ aplicar sellador inmediatamente después de la ordeña (8,20,27)

CONTROL EN EL MANEJO

Entre las prácticas de manejo recomendadas están:

- ❖ las vacas de primer parto deben ordeñarse primero, después las sanas y al último las enfermas.
- ❖ evitar que las vacas sufran heridas en los pezones
- ❖ aplicar tratamiento temprano y apropiado
- ❖ enviar al rastro las vacas con mastitis incurable.
- ❖ realizar pruebas de campo para el diagnóstico cada mes

Cave mencionar que los programas de erradicación deben encaminarse a la eliminación de *Streptococcus agalactiae* y *Stafilococcus aureus* dado que al rededor del 70% de las mastitis son producidas por estos agentes. Los cuales requieren de la ubre para perpetuarse, en tanto que las demás bacterias infectan la glándula por accidente. (20,27)

4.12 HIGIENE EN LA SALA DE ORDEÑO.

(PREVENCIÓN DE LA MASTITIS BASADA EN PRINCIPIOS DE JOHN H. KIRK)

1. LECHE DE VACAS CON PEZONES Y SUS PUNTAS LIMPIOS Y SECOS.
2. PREVENIR LA TRANSFERENCIA DE PATOGENOS DE VACA A VACA DURANTE EL ORDEÑO.
3. PREVENIR LESIONES EN LOS PEZONES DURANTE EL ORDEÑO.
4. PROVEER UN AMBIENTE QUE PERMITA A LAS VACAS PERMANECER LIMPIAS.

5. DETECCIÓN TEMPRANA DE NUEVAS INFECCIONES (CLÍNICAS Y SUBCLÍNICAS).
6. USO APROPIADO DE LOS MEDICAMENTOS.
7. CONTROL DE LA DURACIÓN DE LAS INFECCIONES.
8. SUPERVISIÓN DEL EDQ DE MASTITIS.
9. REEMPLAZOS LIBRES DE MASTITIS.
10. ASUMIR QUE TODOS LOS REEMPLAZOS ESTÁN INFECTADOS.
11. PREVEER UNA NUTRICIÓN ADECUADA PARA EVITAR UNA MAYOR SUSCEPTIBILIDAD A LA MASTITIS.
12. CONTROL DE MOSCAS.
13. ASIGNAR RESPONSABILIDADES PARA TODAS LAS ÁREAS DE PREVENCIÓN DE MASTITIS.
14. CONTEO DE CÉLULAS SOMÁTICAS.

4.13 REPERCUSIÓN EN SALUD PÚBLICA.

Antes de que se usara la pasteurización de la leche, los productos lácteos se asociaban frecuentemente con brotes de enfermedades de origen alimenticio. Actualmente los raros eventos de enfermedades relacionados a estos productos están asociados a:

- Consumo de leche cruda.
- Fallas en la pasteurización.
- Contaminación post pasteurización de productos procesados.

Es imperativo que se instituyan procedimientos apropiados para asegurarse que la leche y sus subproductos sean pasteurizados apropiadamente y una supervisión para la contaminación post pasteurización.

Cualquier deficiencia debe identificarse y corregirse inmediatamente. De otra forma la imagen de los productos lácteos sufrirá y disminuirá el consumo, así como las utilidades de los granjeros y procesadores de leche. La presencia de coliformes en productos lácteos pasteurizados indica un proceso inapropiado o post contaminación.

Existe un acuerdo generalizado de que las células somáticas en la leche no indican un factor de riesgo para la salud humana porque los patógenos causantes de mastitis asociados con un CCS elevado son destruidos por la pasteurización.

Las infecciones estreptocócicas y estafilocócicas, son zoonosis directas en el hombre que producen afecciones graves las cuales pueden dejar secuelas tardías como la fiebre reumática, endocarditis, artritis o glomerulonefritis (24).

V. METODOLOGIA

Las visitas a los establos fueron programadas para la ordeña de la tarde en forma rotatoria considerando la disponibilidad de los dueños y realizando las visitas cada martes durante el periodo de julio a octubre del 2001 realizando por lo menos tres muestreos por cada establo.

Después del lavado de la ubre con solución de yodo (isodine), se utilizaron toallas desechables para secar las mismas, se despuntó cada uno de los cuartos eliminando los primeros chorros de leche y se dejó secar. Se le realizó la prueba de California a las 186 vacas de los 20 establos; utilizando paletas y reactivo de la marca comercial "DIAGMASTIN", a cada uno de los cuartos glandulares que resultaron positivos y con grados de reacción 2 y 3 de acuerdo a la cantidad de gel y precipitado formado en el fondo de la copa para la prueba de California; se les realizó un muestreo depositando un volumen aproximado de 50 ml de leche de cada cuarto utilizando un frasco por cada cuarto. Las muestras se obtuvieron manualmente dirigiendo el chorro de leche al interior de los recipientes estériles los cuales fueron marcados y etiquetados con los datos de cada vaca inmediatamente después de tomar la muestra por cuarto glandular afectado, para determinar la presencia de *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*. Una vez determinados los géneros bacterianos se procedió a efectuar la prueba de sensibilidad a los antibióticos mediante la técnica de sensibilidad en medio de cultivo de Mueller-Hilton.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos se analizaron por medio de método porcentual.

VI. FUNDAMENTO, DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE PRUEBAS CON FINES DE DIAGNÓSTICO PARA MASTITIS.

Se efectuó la siguiente metodología para la identificación bacteriana:

- ❖ Prueba de California
- ❖ Cultivo e identificación bacteriana
 - A) Tinción de Gram.
 - B) Morfología Microscópica.
 - C) Prueba de Catalasa.
 - D) Prueba de Coagulasa.
 - E) Prueba de Oxidasa.
 - F) Determinación de Hemólisis.
 - G) Prueba de CAMP.
- ❖ Se realizó la Prueba de sensibilidad a los antibióticos (antibiograma),

6.1 PRUEBA DE CALIFORNIA

Fundamento:

Esta prueba se basa en la utilización de un reactivo el cual tiene como un detergente aniónico diluido en concentraciones estándar, que reacciona con el DNA liberado de las células somáticas presentes en la leche, dando como resultado un precipitado en forma de gel. También consta, de un colorante (Púrpura de Bromocresol), que ayuda a diferenciar mejor los cambios de pH y manifestar de manera mas aparente el precipitado formado.

Metodo:

Primeramente se procede a realizar el "despunte" de cada uno de los pezones en un recipiente de fondo negro que para este propósito existe, se extraen de 3 a 4ml. de leche y se vierten en las concavidades de la paleta (copas). Enseguida se agregan volúmenes similares al de la leche del reactivo de California en cada una de las copas efectuando un movimiento de rotación en el sentido de las manecillas del reloj, con el propósito de mezclar perfectamente el reactivo y la leche. Una vez realizada la mezcla, se inclina la paleta de un lado a otro, con el fin de poder observar el fondo de cada una de las copas y percatarse de si existe o no formación de un gel púrpura, o grumos. Cabe hacer mención que cuando se excede ligeramente de reactivo, se obtienen resultados más confiables y se facilita la lectura.

Interpretación:

La interpretación se realiza de acuerdo a la cantidad de gel y precipitado formado en el fondo de la copa para lo cual se le asignan grados de reacción que varían de negativas, a indicios (trazas) y positivas que van del 1 al 3 como se puede apreciar en la tabla 1.

6.2. CULTIVO E IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

Material.

- Asa de platino.
- Mecheros bunsen.
- Cajas de Petri desechables.
- Medios de cultivo. (Base para agar sangre, medio de Mueller-Hilton).
- Muestras a sembrar. (Leche de los cuartos afectado).

Método:

Se toma la muestra con el asa de inoculación y se distribuye por la superficie de agar siguiendo la técnica americana de rayado y estriado, las cajas se colocan en posición invertida para evitar la entrada de gérmenes contaminantes.

Las placas se marcan por su parte inferior anotando el número de la vaca, posteriormente, incubarse a 37° C por un periodo de 24 horas.

IDENTIFICACIÓN BACTERIANA.

La morfología, tamaño, coloración y demás características de las colonias bacterianas, son de gran ayuda pero no bastan para identificar al género bacteriano involucrado, por lo que para determinar con exactitud al agente etiológico, es necesario realizar una serie de procesos y pruebas diferenciales en las colonias purificadas, por lo que mencionaremos algunas de estas. (13)

a) Tinción de Gram:

El propósito de esta tinción es el de diferenciar bacterias Gram positivas y Gram negativas, dependiendo básicamente por el tipo de pared celular que posea. (13)

Material :

Solución de Cristal violeta. Lugol (mordiente).

Solución acuosa de Safranina al 0,5%.

Solución de alcohol acetona.

Método:

Una vez realizado y secado el frotis, se llevan al cabo los pasos preestablecidos para esta tinción:

- Aplicación de cristal violeta por 30 segundos y se lava el portaobjeto al chorro de agua.
- Aplicación de solución de Lugol, por 30 segundos y decantación.
- Decoloración con alcohol-acetona por espacio de 2 a 3 segundos.
- Aplicación de safranina por 30 segundos, lavar con agua y dejar secar.

b) Morfología microscópica:

Esta técnica se realiza con el propósito de observar la coloración y morfología bacteriana para clasificarlas como Gram positivas o Gram negativas.

CLASIFICACION DE GRAM + Y GRAM- POR COLORACIÓN.

GRAM	COLORACIÓN BACTERIANA
POSITIVAS	VARIA DEL AZUL FUERTE AL MORADO INTENSO
NEGATIVAS	VARIA DEL ROSA AL ROJO CLARO

CUADRO 2

(11)

Método:

Una vez seco el frotis, se enfoca con el objetivo de 10X, para hacer la primera observación posteriormente se utiliza el objetivo de inmersión (100X) para mejorar la definición de las formas y agrupación bacterianas encausadas básicamente a reconocer racimos y cadenas esféricas Gram positivas.

c) Prueba de la catalasa:

La catalasa, es una enzima relacionada con la capacidad de descomponer el peróxido de hidrógeno por un microorganismo para producir agua y oxígeno.

Método:

Para llevar a cabo esta prueba, se disuelve una diminuta fracción de colonia bacteriana en dos gotas de agua destilada sobre la superficie de un portaobjetos y se le agrega una gota de peróxido de hidrógeno a una concentración que puede variar del 3%, al 30%.

La reacción positiva a esta prueba, se indica por una efervescencia inmediata y violenta.

d) Prueba de la coagulasa:

En esta prueba, se utiliza la capacidad de la coagulasa para relacionarse con el plasma sanguíneo, lo que le da gran valor taxonómico en la identificación y diferenciación de los estreptococos y estafilococos por estar presente en su superficie.

Material:

Plasma de conejo (1:10).

Colonias bacterianas.

Solución salina fisiológica

Baño María a 37° C

Método:

Se emulsionan unas cuantas colonias bacterianas en .5 ml de solución salina fisiológica dentro de un tubo de ensayo. Se agregan 0.5 ml de plasma de conejo al 10% en solución salina.

Se incuba en baño María durante 30 minutos a una temperatura de 37°C. se examina la formación de coágulo que es indicativo de la producción de coagulasa por el cultivo bacteriano.

El coágulo puede demorar hasta cuatro horas en formarse, sin embargo se puede desintegrar rápidamente por lo que es necesario realizar lecturas periódicas durante el intervalo de las cuatro horas, para no correr el riesgo de pasar por alto un resultado positivo.

e) Prueba de hemólisis:

Cuando los glóbulos rojos se desintegran la hemoglobina escapa al líquido vecino, este proceso se conoce como hemolisis. Algunas enzimas bacterianas tienen la capacidad de hemolizar los glóbulos rojos, tanto en el cuerpo como en el medio de cultivo de agar sangre, esta característica se utiliza en el laboratorio como método para identificar algunos microorganismos, especialmente Estreptococos y Estafilococos.

Se pueden distinguir tres tipos de hemolisis denominados como alfa, beta o gama de acuerdo a la acción de sus colonias en el medio de cultivo.

Tipo alfa, se observa una zona verdosa al rededor de las colonias se dice que es una hemolisis parcial.

Tipo beta, al rededor de las colonias se producen zonas claras incolora. En el caso de los estreptococos y estafilococos se relaciona con el grado de patogenicidad.

Tipo gama, algunos estreptococos no producen cambios visibles en el agar sangre al rededor de sus colonias las cuales suelen ser pequeñas, grises y translúcidas, se les llaman gamma o indiferentes o no hemolíticos, estas bacterias resulta ser no patógenas, algunas especies se hallan en la leche. (18)

f) Prueba de CAMP-AESULINA:

Fundamento:

La prueba de Christi Adkins y Munch Petersen, conocida comúnmente como prueba de CAMP, nos permite diferenciar al Streptococcus agalactiae de Streptococcus dysgalactiae, uberis, ya que en condiciones normales en medios de agar sangre estas bacterias producen alfa hemolisis, sin embargo, ante la presencia de una cepa de Staphylococcus aureus beta hemolítico el Streptococcus agalactiae reacciona potencializando su hemolisis y completando de esta manera la lisis de los glóbulos rojos, por otra parte el St. uberis reacciona de manera positiva a la aesculina en tanto; que las otras especies resultan negativas.

Material:

Medio de cultivo de agar sangre adicionado con 0.1% de aesculina y 0.1% de citrato férrico.

Cepa de Staphylococcus aureus (beta hemolítica).

Método:

Sembrar una estria de Staphylococcus Beta hemolítico, a través del medio de cultivo.

Sembrar en estria continúa el cultivo de Streptococcus en ángulo recto cruzando la línea.

Incubar en la estufa bacteriológica a 37°C durante 18 a 24 hr. e interpretar.

Interpretación:

Una reacción positiva se manifiesta por una zona semicircular de hemolisis completa dentro de la zona de hemolisis producida por el Staphylococcus.

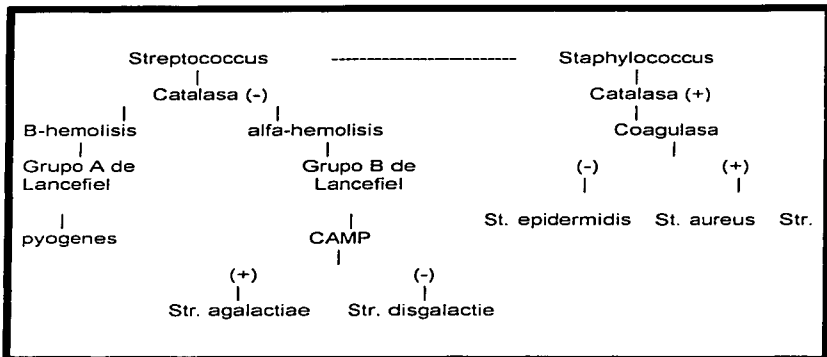
CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS STREPTOCOCCUS EN LA PRUEBA DE CAMP

ORGANISMO	CAMP	AESULINA	HEMOLISIS
<i>Str. agalactiae</i>	+	-	Beta
<i>Str. Dysgalactiae</i>	-	-	Alfa
<i>Str. uberis</i>	-	+	Alfa

CUADRO 3

(13)

DIFERENCIACION DE COCOS GRAM POSITIVOS PATOGENOS



CUADRO 4

Adaptada del CRC (Manual of Clínica Laboratori Procedures) The Chemical Ruber Co., Cleveland, Ohio. (18)

6.3. PRUEBA DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS

The National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), publicó los métodos establecidos como patrón de referencia para efectuar las pruebas de sensibilidad antimicrobianas en discos de papel filtro para determinar la susceptibilidad o resistencia de los microorganismos a diferentes quimioterapéuticos. (23)

Fundamento:

Utilizando pequeños discos de papel filtro (sensidiscos), con diferentes diámetros, se obtienen diámetros de inhibición en el crecimiento bacteriano por la acción de la difusión del antibiótico en el agar, de lo cual se obtiene la interpretación en los términos: Sensible, intermedio y resistente.

Material:

- Cepas de bacterias puras a probar,
- Cajas de Petri con medio de Mueller-Hilton.
- Tubos de ensayo con caldo nutritivo.
- Multidiscos BIO-RAD para Gram positivos y negativos.

Método:

Con el asa de platino previamente esterilizada, se toman tres o cuatro colonias del agar sangre y se inoculan en medio de caldo nutritivo.

Se incuba a 37°C durante un periodo de dos horas hasta que aparece una leve turbidez en el medio, la cual se ajusta al tubo 0.5 del Nefelometro de Mac Farland.

Se siembra en medio de Mueller-Hilton usando un hisopo estriando en tres direcciones para obtener un sembrado uniforme.

Se colocan los antibiogramas y se mantienen en reposo durante 15 minutos.

Se incuba durante 18 hrs. los halos de inhibición son medidos con un calibrador, la interpretación de los diámetros correspondientes se efectúa sobre la base de la tabla.

El uso de Quimioterapéuticos para combatir las enfermedades infecciosas, cuando se ha efectuado el diagnóstico bacteriológico, plantea la necesidad de conocer cual es el antibiótico que se debe utilizar para eliminar al microorganismo involucrado en la infección lo mas exitosamente posible, para tal motivo es indispensable tomar en cuenta los siguientes factores:

- ❖ La reacción de susceptibilidad a los antibióticos "in vitro" de las bacterias aisladas e identificadas.
- ❖ La experiencia clínica previa de la eficacia de algún quimioterapeutico en el tratamiento de infecciones similares.
- ❖ Las propiedades farmacológicas de los antibióticos; incluyendo mecanismo de acción, distribución, absorción y excreción, así como su toxicidad.
- ❖ Historia clínica del hato e individual del proceso patológico.

El papel que juega el laboratorio en estos casos es de suma importancia, ya que al determinar la sensibilidad de los microorganismos "in vitro", dará la pauta a seguir sobre cual debe ser el antibiótico a emplear en el proceso infeccioso en cuestión.

VII RESULTADOS.

Los resultados generales de este trabajo se aprecian en cuadros y gráficas.

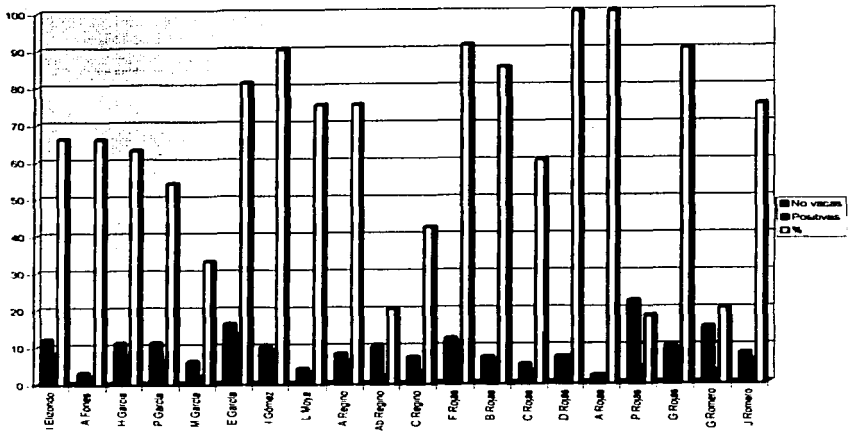
Con respecto a los resultados de la prueba de California en el cuadro 5 se observa que de 186 vacas reaccionaron como positivas un 60 %.

CASOS DE MASTITIS DEL 26 DE JUNIO AL 30 DE OCTUBRE DEL 2001.

No	A. paterno	A. materno	Nombre	No.vacas	Positivas	%
1	Elizondo		Ignacio	12	8	66
2	Fones		Andrés	3	2	66
3	García	Ortiz	Hipólito	11	7	63
4	García	Nieto	Pedro L	11	6	54
5	García	Nieto	Modesto	6	2	33
6	García	Nieto	Esteban	16	13	81
7	Gómez		Ignacio	10	9	90
8	Moya	Rojas	Luis	4	3	75
9	Regino		Antonio	8	6	75
10	Regino		Abel	10	2	20
11	Regino		Cayetano	7	3	42
12	Rojas	Franco	Fidel	12	11	91
13	Rojas	Anaya	Benito	7	6	85
14	Rojas		Cástulo	5	3	60
15	Rojas	García	Daniel	7	7	100
16	Rojas	García	Aarón	2	2	100
17	Rojas	Zamora	Pedro	22	4	18
18	Rojas	García	Gregorio	10	9	90
19	Romero	Rodríguez	Gumaro	15	3	20
20	Romero		Joaquín	8	6	75
	TOTAL			186	112	60

CUADRO 5

CASOS DE MASTITIS POR PROPIETARIO



GRÁFICA DE RELACIÓN DE TOTAL DE VACAS POR PROPIETARIO Y % DE POSITIVAS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Reacción positiva por cuarto en diferentes grados:

grado (1) 245 con 67%,

grado (2) 98 con 27%,

grado (3) 24 con el 6%

Cuarto	Grado 1	Grado 2	Grado 3
AD	65	26	5
AI	57	24	5
PD	56	24	8
PI	67	24	6
Total por grado	245	98	24
%	67	27	6

Cuadro 6

Relación de cuartos afectados por localización correspondiendo en orden de afección:

27 % Posterior Izquierdo,

26 % Anterior Derecho,

24 % Posterior Derecho

23 % Anterior Izquierdo.

Cuarto	Total por cuarto	%
AD	96	26
AI	86	23
PD	88	24
PI	97	27
Total	367	100

Cuadro 7

BARRIO SANTO TOMAS, TELOYUCAN, ESTADO DE MÉXICO.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE MASTITIS.

FECHA	PROPIETARIO	NOMBRE O N° DE VACA	CPI	CPD	CAI	CAD
26-Jun-01	Pedro Rojas.	1	-	-	++	-
		10	-	-	-	-
		12	-	-	-	-
		15	-	-	-	-
		19	-	-	-	-
		23	-	-	-	-
		26	-	-	-	-
		27	-	++	-	-
		44	-	-	-	-
		78	-	-	-	-
		79	-	-	-	-
		609	-	-	-	-
		602	-	-	-	++
		458	-	++	-	-
		995	-	-	-	-
646	-	-	-	-		
1843	-	-	-	-		
662	-	-	-	-		
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	18	4	22			
26-Jun-01	Cástulo Rojas	Pinta	++	+	-	+
		Paloma	-	++	++	-
		Negra	Calostro	Calost	Calost	Calostro
			ro	ro	ro	
		Cuatera	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	4	2	50			

26-Jun-01	Daniel Rojas	7°	-	-	-	+
		6°	+	+++	+	+
		5°	-	+++	-	++
		4°	+	-	-	-
		3°	-	+	-	-
		2°	-	-	-	++
		1°	-	-	-	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	7	100			
10-Jul-01	Benito Rojas Anaya	Negra	-	-	-	-
		Becerrona	-	-	-	-
		Americana	-	-	+	-
		Macumba	+	+	-	-
		Cuernuda	-	-	Seca	-
		Rusell	-	-	-	-
		La Chiquita	-	++	-	s/c
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	6	85.7			
10-Jul-01	Gumaro Romero	Deli	-	-	-	-
		Guecis	-	-	+	-
		Hija de gueris	-	-	-	-
		Chona	-	-	-	-
		Taba	-	-	-	-
		Piporra	-	-	-	-
		Jalisca	-	-	-	-
		Aída	-	+	s/c	+
		Cuasimoda	++	-	++	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	9	3	33			
17-Jul-01	Gumaro Romero	Deli	-	-	-	-
		Cándida	+	-	-	-
		Taba	-	-	-	-
		Prieta	-	-	-	-

		Alfa	-	-	-	-
		Paloma	-	+	-	-
		Cuasimoda	+	-	+	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	3	43			
17-Jul-01	Fidel Rojas Franco	Jalisco	-	+	-	-
		2ª Hija de la Bonita	-	-	-	+
		Hija la Estrella	+	-	-	-
		Gemela	-	-	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Pily	+	-	-	-
		Roja	++	-	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	5	71			
17-Jul-01	Modesto García	Tenera	+	+	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Cuatera	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	3	1	33			
24-Jul-01	Pedro Rojas.	1	-	-	-	-
		10	-	-	-	-
		12	-	-	-	-
		15	-	-	-	-
		19	-	-	-	-
		23	-	-	-	-
		26	-	-	-	-
		27	-	-	-	-
		44	-	-	-	-
		78	-	-	-	-
		79	-	-	-	-
		609	-	-	-	-
		602	-	-	-	-
		458	-	-	-	-

		995	-	-	-	-
		646	-	-	-	-
		1843	-	-	-	-
		662	-	-	-	-
		30	-	-	-	-
		24	-	-	-	-
		50	-	-	-	-
		465	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	22	0	0			
24-Jul-01	Joaquín Romero	Xalpa	+	-	+	+
		Venada	-	-	+	+
		Xalpita	ciego	-	-	+
		Peseta	-	+	-	-
		Celia	-	-	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	5	5	100			
24-Jul-01	Antonio Regino	Cariñosa	+	-	-	-
		Mamfre	-	-	-	-
		Pabellón	-	-	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Chocolata	-	-	-	-
		Negra grande	-	-	-	-
		Plácida chica	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	1	14			
24-Jul-01	Abel Regino	Chocolate	-	-	-	-
		Milestone	-	-	-	-
		Negra	-	-	-	-
		Doble play	-	-	-	-
		Adrián Fiesco	-	-	-	-
		Chaparra Sta. Ma.	-	-	-	-
		Manzana de Puebla	-	-	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			

	7	1	14		
24-Jul-01	José Luis Moya	1	-	-	+
		2	+	-	-
		3	-	-	+
		4	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE		
	4	3	75		
31-Jul-01	Hipólito García	Canela I	+	+	+
		Canela II	++	+	++
		Chiquita	-	+	-
		Cornuda	-	-	+
		Chorreada	-	-	-
		Grande	+	+	++
		Paloma	+	+	+
		Chiquis	+	+++	++
		Pinta	-	-	-
		Rata	++	++	+++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE		
	10	8	80		
31-Jul-01	Esteban García Nieto	Barbas	+	-	+
		Negra	-	-	-
		Blanca	++	++	+++
		Morris	-	-	+
		Picada	+	+	-
		Jabonera	+	-	+
		Mañosa	+	-	+
		Flaca	+	-	++
		Tres chichis	-	Sin cuarto	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE		
	9	8	89		
7-Ago-01	Ignacio Gómez	Café	+++	-	+
		Negra grande	-	-	+

		San Juan	-	-	++	-
		Manzana	++	++	++	++
		Guacamaya	-	+++	-	-
		64	-	-	++	+
		Americana	+++	+++	+++	+++
		Canela grande	-	+++	-	-
		Chilindrina	-	-	-	-
		Paloma	++	++	++	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	10	9	90			
14-Ago-01	Aarón Rojas	Femanda	-	+	-	-
		Pinta	+	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	2	2	100			
14-Ago-01	Cástulo Rojas	Chaparra	-	-	-	-
		Negra	-	-	-	-
		Paloma	+	-	Ciego	-
		Cuatera	+	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	4	2	50			
14-Ago-01	Daniel Rojas	1	-	-	-	-
		2	-	+	+	+
		3	-	-	-	+
		Federica	+	+	-	-
		China	+	-	+	-
		Flaca	-	-	-	-
		Macarena	-	+	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	5	71			
14-Ago-01	Gregorio Rojas	Patas	-	+	-	-
		Chocolata	++	++	-	-
		China	-	-	-	-

		Fea	-	-	-	-
		Macarena	-	+	-	-
		Flaca	-	+	-	-
		Meyus	-	-	-	-
		Califa	+	+	+	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	8	5	63			
14-Ago-01	Benito Rojas Anaya	Macumba	-	-	+	+
		Americana	-	++	+	++
		Negra	-	-	-	-
		Becerrona	+	-	-	+
		Chiquita	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	5	3	60			
28-Ago-01	Pedro Luis García	Hilaria	+	++	-	+
		Tenera	-	SECA	-	-
		Negra	-	-	-	-
		Café Pedro	++	++	++	+++
		Pinta Pedro	-	-	-	-
		Negra Nicolasa	-	+	-	-
		Negra II	-	-	++	-
		Daniela Boone	+++	+++	+	+
		Blanca	+++	+	+	+
		Pinta II	-	-	-	-
		Cafe Nicolasa	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	11	6	55			
28-Ago-01	Ignacio Elizondo	Guacamaya	-	-	-	-
		Curitx	+	-	+	-
		Mascot	-	+	+	+
		Sanjuaneca	+	-	+	-
		Manzana	+	+	+	+
		Destrucción	-	-	-	-
		Negra Gigante	+	-	-	-

		Canela	+	-	+	+
		Doble play	+	+	+	-
		Gringa	+	-	-	-
		Tolona	-	-	-	-
		Chilindrina	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	12	8	67			
28-Ago-01	Hipólito García	Canela I	+	+	-	-
		Chiquita	+++	-	-	-
		Cornuda	-	-	-	-
		Chorreada	-	-	-	-
		Grande	-	-	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Chiquis	-	+++	-	+
		Canela II	+	+	-	-
		Pinta	-	-	-	-
		Mocha	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	10	4	40			
4-Sep-01	Modesto García Nieto	Paloma	-	-	-	-
		Cuatera	-	-	-	-
		Jalisca	-	-	-	-
		Temera Santa Cruz	-	-	-	-
		Paloma ranchera	-	++	-	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	5	1	20			
4-Sep-01	Cayetano Regino S.	1 Pinta	+	-	-	+
		2	-	+	-	-
		3	-	-	-	-
		4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-

		6	-	-	-	-
		7 Café	+	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	3	43			
4-Sep-01	Antonio Regino	Pabellón	-	-	-	-
		Nicolás	-	+	-	-
		Cariñosa	-	-	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Negra grande	+	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	5	2	40			
4-Sep-01	Joaquín Romero	La Peseta	-	+	-	+
		Celia	+	-	-	+
		Xalpita	++	ciego	++	++
		Xalpa	+	+	+	+
		Venada	+	-	-	-
		Muñeca	++	++	++	++
		Colación	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	6	86			
18-Sep-01	Pedro Garcia	Temera	-	seca	-	-
		Pinta 2	-	-	-	-
		Daniel	++	-	-	-
		Negra Pedro	-	+	-	-
		Café Pedro	-	-	-	-
		Bianca Nicolasa	-	-	+	-
		Negra Nico	-	-	-	-
		Pinta 1 Pedro	-	-	-	-
		Café Nicolasa	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	9	3	33			
18-Sep-01	Esteban Garcia	Flaca	-	-	-	-

		Barbas	++	-	-	-
		Abuelita	-	-	-	-
		Ternera Paloma	-	-	-	-
		Negra	-	-	-	-
		Ternera Negra	-	-	+	-
		Pinta	-	-	-	-
		Pinta Ternera	-	-	-	-
		Morris	-	-	++	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	9	3	33			
25-Sep-01	Fidel Rojas	Brenan	+++	++	-	-
		Par	-	-	-	+
		Manzana	++	-	+++	+++
		Jalisco	+	+	-	-
		Lindi	-	-	-	-
		Bonita	+	-	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	6	5	83			
25-Sep-01	Gumaro Romero	Deli	-	-	-	-
		Natasha	-	-	-	-
		Hija de Gueris	-	-	-	-
		Alpha chica	-	-	-	-
		Chiquita	-	-	-	-
		Malli hija	-	-	-	-
		Gueris	-	-	-	-
		Cándida	-	-	-	-
		Piporra	-	-	-	-
		Jalisco	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	10	0	0			
9-Oct-01	Antonio Regino	Negra Grande	++	-	-	-
		Manfred	-	-	-	-
		Pabellón	-	-	-	-
		Paloma	-	++	-	-
		Cocolata	-	-	-	-

	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	5	2	40			
9-Oct-01	Abel Regino	Milestone	-	-	-	-
		Destrucción	-	-	-	-
		Milestone II	-	-	-	-
		Doble play	-	-	-	-
		Paloma	-	-	-	-
		Unicornio	-	-	-	-
		Adrián Fiesco	-	-	-	-
		Chaparra Sta. María	-	-	++	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	8	1	13			
9-Oct-01	Modesto García	Paloma	-	-	-	-
		La Pinta	-	-	-	-
		La Negra	+	+	+	+
		La Cuatera	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	4	1	25			
16-Oct-01	Cástulo Rojas	Cuatera	-	-	-	+
		Paloma	+	+	Seca	+
		Chaparra	-	-	-	-
		Negra	-	-	-	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	4	3	75			
16-Oct-01	Aarón Rojas	Fernanda	-	-	-	-
		Pinta	-	-	+++	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	2	1	50			
16-Oct-01	Daniel Rojas		+	-	+	+

		2	-	+	+	+
		China	-	-	+	-
		Flaca	++	++	++	++
		Federica	+	+	++	++
		Macarena	-	+	-	+
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	6	6	100			
16-Oct-01	Andrés Fones	Clementina	-	-	-	+
		Candy	-	-	-	-
		Güera	+	-	+	++
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	3	2	67			
16-Oct-01	Gregorio Rojas	Chocolata	+	+	-	-
		Patas	-	++	+	++
		Loba	+	-	-	+
		Americana	++	++	+	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	4	4	100			
23-Oct-01	Joaquín Romero	Venada	++	++	+	+
		Muñeca	++	++	++	++
		Xalpa	+	+	+	+
		Xalpita	++	Ciego	+	+
		Peseta	+	-	-	-
		Celia	-	-	-	-
		Payasa	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS	POSITIVAS	PORCENTAJE			
	7	5	71			
23-Oct-01	Benito Rojas	Ruxel	-	-	-	-
		Macumba	++	+	++	+
		Americana	+	+	+	+
		Negra	-	+	+	-
		Chiquita	++	++	++	++

	TOTAL DE VACAS 5	POSITIVAS 4	PORCENTAJE 80			
30-Oct-01	Hipólito García	Chiquita	-	+	+	-
		Chorreada	+	-	-	-
		Paloma	+	++	+	+
		Grande	-	-	-	-
		Cornuda	-	-	-	-
		Canela I	+	+	++	++
		Chiquis	+	++	++	+
		Canela II	-	+	+	++
		Mocha	++	-	++	++
		Pinta	-	-	-	-
		Rata	-	-	-	-
	TOTAL DE VACAS 11	POSITIVAS 7	PORCENTAJE 64			
30-Oct-01	Esteban García Nieto	Negra	+	+	+	+
		Canela	+	+	++	++
		Flaca	+	+	+	++
		Mañosa	+	+	+	+
		Picada	+	-	+	+
		Blanca	+	+	+	+
		Paloma	+	+	+	+
		Barbas	+	+	+	+
		Morris	+	+	+	+
	TOTAL DE VACAS 9	POSITIVAS 9	PORCENTAJE 100			

IDENTIFICACIÓN DE STREPTOCOCOS AGALACTIAE Y STAPHILOCOCOS AUREUS Y SU SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS EN LAS 50 MUESTRAS

FECHA	ESTABLO	VACA	CUARTO	MORFOLOGÍA	TINCIÓN DE GRAM	ASLAMIENTO	SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS
26/06/01	Pedro Rojas	1 27 458 602	A. I. P. D. P. D. A. D.	C/R C/R C/R C/R	+ + + +	S. aureus S. aureus S. aureus S. aureus	1,2,3,5,6 1,2,3,5 1,2,3,5 1,2,3,6
10/07/01	Guamaro Rojas	Cuasimoda	A. I.	C/C	+	S. agalactiae	1,3,4,6
10/07/01	Benito Rojas	La Chiquita	P. D.	C/C	+	S. agalactiae	1,4,5,6
17/07/01	Fidel Rojas	Rojo	P. I.	C/C	+	S. disgalactiae	1,3,4,6
31/07/01	Esteban García N.	Blanca Flaca 3 chichis	AD AD A.I	C/R C/R C/R	+ + +	S. aureus S. aureus S. aureus	1,2,3,4 1,4,5,6 1,2,3,4,5
31/07/01	Hipólito García	Canela II Grande Chiquita Rata	A. D. A. I. P. D A. D	C/R C/R C/R C/R	+ + + +	S. aureus S. aureus S. aureus S. aureus	1,2,3,5 1,2,3,6 1,2,3,4,6 1,2,3,4
7/08/01	Ignacio Gómez	Café Americana Canela Paloma	P. I. P. I P. D. P. I.	C/R C/R C/R C/R	+ + + +	S. aureus S. aureus S. aureus S. aureus	1,4,5,6 1,4,5,6 1,4,5,6 1,4,5
14/08/01	Gregorio Rojas	Chocolata	P. I.	C/R	+	S. aureus	2,3,4,5 6,7
14/08/01	Benito Rojas	Americana	A. D	C/C	+	S. agalactiae	1,4,5,6
28/08/01	Hipólito García	Chiquita Chiguas	P. I P. D	C/R C/R	+ +	S. aureus S. aureus	1,2,3,6 1,2,3,6
28/08/01	Pedro García	Café D. Boone	A. D. P. I	C/R C/R	+ +	S. aureus S. aureus	2,3,5,6 1,2,3,6
4/09/01	Cayetano Regino	Café	P. I.	C/R	+	S. aureus	1,4,5,6,7
4/09/01	Modesto García N.	Paloma ranchera	P. D.	C/C	+	S. agalactiae	3,5,6,7

CUADRO 8

4/09/01	Joaquin Romero	Xalpita Muñeca	A.D A.D	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	2,3,5,6 2,3,5,6
18/09/01	Pedro García	D. Boone	P. I.	C/R	+	S. aureus	1,4,5,6
18/09/01	Esteban García	Morris Barbas	A. I. P.I	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	1,4,5,6 1,4,5,6
25/09/01	Fidel Rojas	Mantana Brentan	A.D. P. I.	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	2,3,6 2,3,5,6
9/10/01	Antonio Regino	Paloma Negra G.	P. D. P. I.	C/C C/C	+	S. agalactiae S. agalactiae	1,4,6 1,4,6
9/10/01	Abel Regino	Chaparra	A. I.	C/C	+	S. agalactiae	3,4,6
16/10/01	Daniel Rojas	Flaca Federica	P.I A.I	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	1,2,3,6 2,3,5,6
16/10/01	Cástulo Rojas	Paloma Negra N° 4	P.I. A.D. A.D	C/R C/R C/R	+	S. aureus S. aureus S. aureus	1,2,3,6 1,2,3,4 1,4,5,6
16/10/01	Aarón Rojas	Pinta	A. I.	C/R	+	S. aureus	1,4,5,6,7
16/10/01	Andrés Fones	Guera	A.D.	C/C	+	S. agalactiae	1,3,5,7
16/10/01	Gregorio Rojas	Patás Americana	P.D. P.I.	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	1,4,5 1,4,5,6
23/10/01	Joaquin Romero	Venada Muñeca Xalpita	P.D P.D P. I.	C/R C/R C/R	+	S. aureus S. aureus S. aureus	2,3,6 2,3,5,6 2,3,5,6
23/10/01	Benito Rojas	Macumba Chiquita	A. I A.I	C/R C/R	+	S. aureus S. aureus	2,3,5,6 2,3,5,6

CUADRO No 8

- C/R COCOS EN RACIMO
- C/C COCOS EN CADENA

En el cuadro número 8 se muestra que se encontraron 41 cepas de *Staphylococcus aureus*, lo que representa el 81%, en tanto que de *Streptococcus agalactiae* se aislaron sólo 9 cepas, lo que representa el 18 %; las otras bacterias aisladas no se identificaron por no corresponder a los objetivos de esta investigación.

Una vez determinado el género y la especie, se realizó la prueba de sensibilidad a los antibióticos los cuales se muestran en el cuadro número 9. en donde se puede apreciar que los antibióticos más efectivos resultaron ser:

- ❖ AMPICILINA
- ❖ CEPTOCIDINA
- ❖ SULFAMETOXAZOL
- ❖ PENICILINA
- ❖ GENTAMICINA
- ❖ CEFUROXINA
- ❖ TRIMETROPIN

QUIMIOTERAPEUTICOS QUE REACCIONARON FAVORABLEMENTE AL ANTIBIOGRAMA O QUE MOSTRARON RESISTENCIA BACTERIANA.

NUMERO	NOMBRE	ABREVIATURA
1	Ampicilina	AM
2	Cefuroxina	CF
3	Ceptazidina	CAZ
4	Penicilina G	PE
5	Tetraciclinas	TE
6	Trimetropin sulfametoxazol	SXT
7	Gentamicina	GE

CUADRO 9

VIII.- DISCUSIÓN

La mastitis es una enfermedad propia de la glándula mamaria que disminuye la capacidad de la misma para producir leche, es conocida especialmente en las zonas en donde se explota el ganado productor de leche.

Los distintos estudio sobre prevalencia de mastitis en México arrojan cifras muy variadas, en tanto Martínez L (29) reporto un 12.5% de casos positivos en hatos de la FES-C. Bouchan C. (8) encontró en su estudio en Mazatlán, una incidencia del 80%, resultados que concuerdan y están más apegados a los de este trabajo, en donde se encontró un 60% de casos positivos independientemente de que se hayan realizado en geografías diferentes.

Por otro lado Cruz S. J. (14) en la misma zona de Teoloyucan en un estudio de conteo celular reporto que la media del hato correspondió a 637 000 células por ml de leche, número significativamente elevado si se compara con establos modelo de nuestro país en el que los resultados oscilan por debajo de las 400,000 células por ml.

El análisis de los resultados de este ensayo nos muestra un índice muy elevado de la enfermedad en la mayoría de los establos, esta situación se debe entre otras razones principales a condiciones de higiene y de manejo, en donde resalta el hecho de que no se tiene un horario fijo para realizar la ordeña ya que en ocasiones se retrasa hasta en más de una hora cada día, el personal de ordeña no sigue las medidas higiénicas para el control y prevención de la enfermedad o como en otros casos en donde ni siquiera se ha adoptado.

Por otra parte a pesar de que el número de animales por explotación destinados a la ordeña es relativamente reducido no se aplican selladores, las ubres no son desinfectadas, no existe un orden en cuanto a separar las hembras sanas de las que son detectadas con mastitis, no son desinfectadas las mamilas entre un animal y otro, e incluso si llega a tener contacto el equipo de ordeña con el suelo es utilizado sin la asepsia correspondiente.

Es justo mencionar, que en ninguno de los establos se llevan al cabo las recomendaciones básicas para una buena ordeña en donde uno de los factores predisponentes puede ser las máquinas ordeñadoras ya que algunas son rústicas y bastante usadas, lo cual puede influir en el ajuste adecuado con respecto a la presión y pulsaciones recomendadas. (60 a 120 p/min)

Se sabe que el número de células presentes en la leche se puede modificar por factores fisiológicos como época del año, edad, nutrición, curva de lactancia el inicio y final de la lactación en donde existe un incremento considerable de estas pudiendo modificar o alterar la interpretación de la prueba

Sería conveniente, establecer una rutina de diagnóstico con pruebas de campo para monitorear a las vacas, ya que no se le da importancia a este aspecto.

Para solucionar los problemas de mastitis en estos hatos se recurre al uso de diferentes quimioterapéuticos comunes de presentación comercial, y si bien los resultados hasta el momento han sido "exitosos", también se han detectado problemas de resistencia bacteriana a los diferentes productos.

A pesar de que no se encontró una resistencia total a alguno de los antimicrobianos empleados, se observó que la sensibilidad a los quimioterapéuticos varía, aún tratándose del mismo género bacteriano.

Con respecto al principal agente aislado de las mastitis subclínicas, se coincide con varios investigadores (8) en donde el *Staphilococcus aureus* se encuentra en primer término por arriba del 70% , en tanto, el *Streptococcus agalactiae* se encuentra en el orden del 20 %.

El que los estafilococos estén presentes en niveles tan elevados en las mastitis subclínicas obliga a hacer el comentario relacionado con la liberación de varias enzimas y toxinas como factores de patogenicidad ; destacando la enterotoxina, la cual es importante por su efecto en el ser humano, ya que puede provocar vómito violento a las pocas horas de ingerida.(24)

Es bien conocido que los *Staphilococcus aureus* son causantes de diversas afecciones de consideración en el ser humano; tal es el caso de faringitis y en algunos casos la Endocarditis. Por todo lo anterior, es imperativo recordar el papel de la Mastitis bovinas, en el marco de la Salud Pública .

IX. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación puede concluirse lo siguiente:

1.-Destaca la presencia de Staphylococcus aureus en el 82 % de las mastitis; y Streptococco agalactiae representa el 18 %, por lo que se le considera agente etiológico aunque en menor proporción

2. -Los agentes quimioterapéuticos que demostraron ser los más eficaces para los microorganismos aislados fueron.

- ❖ AMPICILINA
- ❖ CEPTOCIDINA
- ❖ SULFAMETOXASOL
- ❖ PENICILINA
- ❖ GENTAMICINA
- ❖ CEFUROXINA
- ❖ TRIMETROPIN

3. -Los establos con mayor incidencia fueron:

2 con un 100 % los de Rojas García Daniel y Rojas García Aarón, seguidos por Gómez Ignacio y Rojas García Gregorio con un 90% cada uno.

4. - El de menor porcentaje de mastitis fue él de Pedro Rojas con el 18%

5. - Coincidentemente entre estos establos la mayor incidencia se dió en el que menor número de vacas tenía como el caso de Aarón Rojas con 2 animales de los cuales el 100% presenta mastitis, mientras que el de Pedro Rojas con 22 animales presentó sólo un 18 % .

6. – Sería conveniente establecer una rutina de diagnóstico con pruebas de campo para monitorear a las vacas por lo menos una vez al mes, elaborar carteles con información sencilla y clara para mejorar la ordeña, e implementar el uso de selladores ya que en estos lugares no se les da importancia a dichos aspectos

X. BIBLIOGRAFÍA .

- 1.- Acker.D: Cunningham.M:Animal Science and industry.4th ed.Prentice Hall.1991.
- 2.- Aguilar V. A.: Luévano .g. A.: El impacto Social y Económico de la Ganadería lechera en la Región Lagunera. 7^a Ed. Ed.Grupo Industrial Lala S.A. de C.V. 2000.
- 3.- Bartlerr P.C: Anderson. CR.Kirk.JH: Milk production and somatic cell count in Michigan dairy herds J.Dairy Sci 1990.
- 4.- Blakey.S: Bade. D.H.: the science of animal Husbandry. 5th Ed. A Reston 1990.
- 5.- Blanco OMA: Diagnostico de la mastitis subclínica bovina. Memorias III Congreso Nacional de Control de Mastitis y Calidad de la Leche. León Gto. Junio 2001.
- 6.-Blood.D.C.: Henderson J. A.: Medicina Veterinaria 6^a ed. Interamericana.1986.
- 7.- Blowey.R: Edmonson.P: Mastitis control in dairy herds. Farming Press Books.Ipswich, Reino Unido.1995.
- 8.- Bouchot. C.G.: Incidencia de mastitis e identificación de los principales germenos causanes en bovinos, en Mazatlan, Sinaloa. Tesis de Licenciatura FES-C. 1984.
- 9.- Buchanan, R.E. and Giboons, N.E.: Bergey's manual of determinative bacteriology . eight edition The Williams and Wilkins ,company. U.S.A.1974.
- 10.- Control de mastitis y calidad de la leche . Philpor .W.N.
BASES FARMACOLOGICAS DEL TRATAMIENTO DE LA MASTITIS BOVINA
..SUMANO O H.
- 11.- Carter, G. R., Chengappa M.M. Bacteriología y Micología Veterinarias 2^a ed. El Manual Moderno 1994.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 12.- Coney's: Tieman, D; Joyce, P; Kelly, AL: Effect of somatic cell count and polymorphonuclear leukocyte content of milk on composition and proteolysis during ripening of Swiss-type cheese. J.Dairy Res. 2000.
- 13.- Cordoba, P.R.: manual ilustrado de las técnicas de laboratorio utilizadas en microbiología veterinaria: Bacteriología y Micología. Tesis de Lic. F.E.S.-C. U.N.A.M. 1985.
- 14.- Cruz S. J.;Relación entre la cuenta de células somáticas en leche de diferentes variables productivas de vaca holstein en un estable en el municipio de Teoloyucan, Edo Mex, en el periodo marzo-julio del 2000. Tesis de Lic. F.E.S-C U.N.A.ZMZ. 2002.
- 15.- Elvub J. Swenson: William Oreece Fisiología de los animales domésticos de Nelson. W. P.Control de mastitis y calidad de la leche. Memorias Congreso Nacional Control de Mastitis León Gto.1997.
- 16.- Dukes: Fisiología de los animales domésticos, 5ª edición. M. Swenson. Willams Oreece ; Noriega Editores, 1999.
- 17.- Etgebb M. Willam , Ganado lechero editorial. Limusa 1ª edición.
- 18.- Frobisher , M., Fuerst, R.: Microbiología : Editorial Interameicana. 1976.
- 19.- Hagan y Bruner: Patología clínica veterinaria 5ª edición 1999. Prensa médica.
- 20.- Harmon. R. J : Physiology or mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy SCI 1994
- 21.-Hernández. L.: Diagnóstico Bacteriológico general de Mastitis Bovina. Memorias Congreso Nacional Control de Mastitis León Gto.1997.
- 22.- Hoblet K.H.Schnitkey G. D .Arbaugh D .Hogan J. S. Smith K. L. y col .Cost associated with selected preventive practices and cith episodes of clinical mastitis in nine herds with low somatic cell counts. JAVMA 1991
- 23.- Impacto social y económico de la ganadería lechera en la región lagunera , 7ª edición. Marzo 2000 (Lata).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 24.- Jawetz, E.: microbiología médica 12ª edición . editorial el manual moderno, S.A. de C.V. México 1987.
- 25.-Kelly W.R.: Diagnóstico clínico veterinario 2ª edición editorial Continental,1987.
- 26.- Kirk. J. H. : Elementos indispensables en el control de la mastitis y calidad de la leche. Memorias ongreso Nacional Control de mastitis. León Gto. 1997.
- 27.- Krieg, M.R. and Holt, J. G.: Bergey's manual of sistematic bacteriologyca edition . The Williams and Wilkins. Baltimore, U.S.A. 1984.
- 28.- Leavens H.Deluyker H.Schukken YH.De Meulemeester L.Vandermeersch R.De Muelenaere E. De Kruir A. Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. J Dairy SCI 1997.
- 29.- Martínez, B.L.:Bacterias más comunes en las afecciones de mastitis subclínica en el hato lechero de la F.E.S.-C y su sensibilidad a diferentes antimicrobianos . Tesis de licenciatura F.E.S.-C.1987.
- 30.- Microbiological proceduce for diagnosis of bovine udder infection 3rd Ed. National mastitis council, Inc. washington D.C.1990.
- 31.- Nelson. W. P. Control de mastitis y calidad de la leche. Memorias Congreso Nal. Control de mastitis León Gto. 1997.
- 32.- Owenn,W. E., Nickerson, S.C.: Treatmeennt of Staphylococcus aureus mastitis with penicillin and novobiocin: antibiotic concentrations and bacteriologic status in milk and milk mammary tissue.J.Dairy S.C., 75:115-124 (1990)
- 33.- Owens W.E., Ray, C.H.Washburn P.J.: Effect of selected antibiotics on Staphylococcus aureus present in milk from infected mammary glands . J. Vet. Med., 1993.