

50  
2ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA  
BOVINA E IDENTIFICACIÓN DE MICROOR-  
GANISMOS PRESENTES EN LA LECHE PO-  
SITIVA, EN 3 HATOS DE LA REGIÓN DE  
PUENTE DE IXTLA, MORELOS.

## T E S I S

Que para obtener el Título de:

**Médico Veterinario Zootecnista**

Presenta:

**Fernando Cortés Jaimes**

Asesor: M.V.Z. Miguel Ángel Blanco Ochoa



MEXICO, D. F.

1988.



## **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 está 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.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
HIPOTESIS .....	5
OBJETIVOS .....	5
MATERIAL Y METODOS .....	5
RESULTADOS .....	8
DISCUSION .....	14
LITERATURA CITADA .....	18

## RESUMEN

CORTES JAIRES FERNANDO. Prevalencia de mastitis subclínica bovina e identificación de microorganismos presentes en la leche positiva, en 3 hatos de la región de Puente de Ixtla, Morelos. (bajo la dirección de Miguel Angel Blanco Ochoa).

La finalidad del presente trabajo fué conocer la prevalencia de mastitis subclínica bovina e identificar los microorganismos causantes de ésta, en 3 hatos de Puente de Ixtla, Mor., dado el desconocimiento que exista sobre mastitis subclínica en la región ecológica del Trópico seco en México. Se realizó un muestreo de leche de cada cuarto mamario a 60 vacas en lactación en tres ranchos de doble propósito en condiciones extensivas, con ganado de cruces de raza Holstein Friesian con Criollo y Cebú, con distintos número de partes y estado de lactación. Se realizó la prueba de Wisconsin, modificada por Pérez para determinar los cuartos positivos a mastitis subclínica -- (mayores a 500,000 células somáticas/ml.). La prevalencia de mastitis subclínica fué de 45%, resultando inferior a la reportada por otros autores en el Trópico seco de México, encontrándose una diferencia entre ranchos de 25 a 60.61%. A las muestras positivas se les realizó un exámen bacteriológico. Los principales gérmenes identificados fueron: Staphylococcus aureus (37.5%), Corynebacterium bovis (31.2%) y Streptococcus dysgalactiae (25%). El predominio de Staphylococcus aureus coincide con lo reportado por otros autores en distintas regiones. Se estableció la relación existente entre el número de partes y el estado de lactación con la presentación de mastitis subclínica encontrándose un efecto altamente significativo; a medida que el número de partes y el estado de lactación es mayor, la presentación de mastitis subclínica también es mayor.

Considerando que el manejo del ordeño manual en los ranchos es carente de higiene, se considera necesario establecer un programa de control de mastitis, dada la necesidad de incrementar la producción lechera en México y disminuir las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad.

## INTRODUCCION

La población ganadera lechera en México es reflejo de la variable geografía del territorio nacional; el ganado dedicado a esta actividad alcanza un número aproximado de 8 millones de animales; de éstos, el 12% corresponde a bovinos de razas - especializadas explotadas en forma intensiva, que contribuye - con el 59% del total de la producción de leche en México, desarrollándose principalmente en las regiones ecológicas Templada, Árida y Semiárida. (3, 24 y 26).

Otro grupo está formado por una población de bovinos de raza Cebuina, o cruces de ésta con animales de razas Europeas, explotadas bajo sistemas semiintensivos y extensivos, localizadas principalmente en regiones tropicales bajo el sistema lechero de doble propósito, donde la leche es considerada como un subproducto de la producción del ganado para carne y donde la contribución de la leche en el ingreso del rancho puede ser hasta del 30%. En este sistema las vacas son ordeñadas a mano una sola vez al día durante la época de lluvias y la producción de leche varía de 300 a 700 litros por vaca al año, contribuyen con el 29.2% del total de la producción nacional. (3 y 24).

El Estado de Morelos, en su mayoría, forma parte de la región Tropical seca; tiene una producción anual de leche de aproximadamente 54,242,000 litros y una población total de ganado lechero de 21,164 cabezas, con producciones promedio de 2,500 litros de leche al año, cifras que evidentemente no son suficientes para satisfacer la demanda del producto por la población del Estado que es de 1,265,204 habitantes. (23).

En la ganadería lechera del país, desde hace muchos años se ha reconocido que la mastitis es la enfermedad que representa el problema más difícil de controlar y que mayores -- pérdidas económicas ocasiona. (39).

La mastitis es un proceso inflamatorio por irritación de la glándula mamaria. El 80% de los casos de mastitis son ocasionados por la invasión de gérmenes patógenos específicos en los senos y tajidas de la ubre; el resto de los casos son resul

tado de lesiones traumáticas al tejido de la ubre y pezones con o sin invasión secundaria de gérmenes. (3, 9 y 24).

La enfermedad puede presentarse clínicamente en forma aguda, subaguda y crónica. Inicia bruscamente con cambios químicos y físicos en la leche y la glándula se mostrará aumentada de tamaño, caliente y endurecida; el animal presenta fiebre, anorexia y pérdida de peso. (3 y 24).

Sin embargo la presentación más importante es la forma subclínica que es la que no muestra evidencia de inflamación pero que revela una infección de la glándula por el aumento en el número de células al examen de la leche, así como cambios en la composición de ésta. (3 y 24).

De acuerdo a estudios realizados por varios autores los hatos lecheros tienen una incidencia de mastitis subclínica de 50 a 70% y es posible que la aparición de casos nuevos de mastitis en una explotación sean debidos a sistemas de higiene deficientes durante el proceso de ordeño. (39).

La prevalencia de mastitis en hatos ubicados en el Altiplano de México ha sido estimada por varios autores y se calcula que varía de 20.8% en el complejo Agropecuario de Tizayuca (21), a 81.1% en establos alrededor del D. F. (28, 30 y 39) En las zonas tropicales, la mastitis ha sido menos estudiada: en el Trópico seco se conoce que esta puede variar de 22.5% a 86.3%, con un promedio de 52.08%, (18, 30 y 32). En el Trópico húmedo, Fajardo (17), reporta que el porcentaje de mastitis subclínica en el ganado ordeñado en el área de Playa Vicente, Ver. fué bastante variable entre ranchos, encontrando diferencias entre 33 a 100% para algunos meses y 4 a 39% para otros.

Avila, et al. (4 y 5), reportan una prevalencia de mastitis subclínica para la región del Altiplano de 46.6%: para las regiones Árida y Semiárida de 33% y para la región del Trópico húmedo una frecuencia de 39.7% con prevalencias que variaron de 6 a 68% entre diferentes ranchos.

En México, debido a la gran variedad de sistemas de manejo, la incidencia del agente etiológico es variable. Los agentes de mayor frecuencia en los hatos son el Staphylococcus

aurus, el Streptococcus agalactiae y el Staphylococcus epidermidis. (1, 7, 10, 13, 14, 16, 22, 27 y 28).

Otros microorganismos involucrados en la presentación de mastitis en las diferentes regiones ecológicas son: Corynebacterium sp., Escherichia coli, Streptococcus sp., Pseudomonas sp., Bacillus sp., Proteus sp., Pasteurella sp. y algunos de menor importancia. (1, 2, 5, 7, 11, 12, 14, 16, 20, 22, 27, 28, 29, 36, 42 y 43).

Aunque los agentes causantes de mastitis son muy variados, su importancia depende de la frecuencia y patogenicidad. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones a este respecto se han realizado en zonas lecheras de clima templado y con razas especializadas, por lo que es importante considerar a las regiones tropicales por su gran potencial productivo y por las diferencias que existen en el manejo y en el ganado explotado. (24 y 26). En los hatos de estudio se utilizan cruces de razas Holstein Friesian con Criollo y Cebú, en distintos estados de lactación y número de partos, bajo un sistema de explotación de doble propósito y en condiciones extensivas. El ordeño se realiza manualmente una vez al día, con apoyo del becerro y suplementando las vacas con concentrado, en un corral con piso de tierra, rústico, característico de la región.

El desconocimiento generalizado que existe en la región de Trópico seco, particularmente en el Estado de Morelos, sobre la situación de la mastitis subclínica hace que muchas medidas tendientes a mejorar la producción lechera, partan de información no comprobada, provocando actuaciones equívocas de los ganaderos. La información sobre la situación de los hatos en estudio en relación a la mastitis subclínica, dará la pauta a seguir para tomar medidas de control para esta enfermedad en toda la región, y la inquietud de los ganaderos por mejorar las prácticas de higiene durante el proceso de ordeño.

### HIPOTESIS

Se espera que la prevalencia de mastitis subclínica de las vacas que se ordeñan en los 3 hatos de la región de Puente de Ixtla, Mor., sea menor a las informadas por los autores antes citados, debido a las distintas condiciones de explotación existentes y tipo de ganado explotado, y que los principales microorganismos que se encuentren, sean los reportados con mayor frecuencia dentro de los hatos nacionales.

### OBJETIVO

El propósito de este trabajo fué conocer la prevalencia de mastitis subclínica y los principales microorganismos causantes de ésta, determinando los posibles efectos del número de partos y el estado de lactación de los animales, en su presentación.

### MATERIAL Y METODOS

El trabajo se efectuó en tres ranchos, localizados en Puente de Ixtla, Mor. al suroeste del Estado, cerca de la autopista México-Acapulco, a 18°35' Longitud Oeste y 99°18' Latitud Norte. El tipo de clima según Koppen es Cálido Awo (w), con un periodo de lluvias comprendido en los meses de Junio a Septiembre. La temperatura promedio anual es de 24-26°C, con una precipitación pluvial media anual de 800 mm. (37).

Se utilizaron 60 animales de cruces de raza Holstein Friesian con Criollo y Cebú, de distintos estados de lactación y número de partos. Uno de los ranchos cuenta con 33 animales, otro con 15 y otro con 12; los tres ranchos, bajo un sistema de explotación de doble propósito y en condiciones extensivas, característico de la región. Los animales están identificados mediante sistemas de arete y marca con hierro caliente. La zona para ordeño está comprendida por un corral de manejo de forma rectangular con cerco de alambre y piso de tierra. Este corral sirve para alojar a todos los animales mientras esperan -

ser ordeñados. Previamente los becerros se separan de sus madres en un corral pequeño a lado del corral de manejo. En el momento que se va a ordeñar a una vaca, se saca su becerro y se apalan juntos dentro del corral, después de lo cual es ordeñada manualmente alternando el método de puño y de pellizco. La leche es recogida en cubetas y depositada directamente a los tambos.

Las vacas son suplementadas con concentrado antes de realizarse el ordeño en comederos de llanta dentro del corral de manejo. El ordeño se realiza una vez al día, después de lo cual los animales son sacados a los potreros.

Se realizó un sólo muestreo de cada cuarto de la ubra de los animales. El procedimiento para muestrear fué el siguiente :

Después de anotar el número de arete, estado de lactación y número de partos de la vaca, se le sujetó y se estimuló para la bajada de la leche mediante la limpieza de la glándula, con toallas de papel humedecidas en agua tibia; después se eliminaron los primeros chorros de leche y se procedió a la recolección de 5 ml. de leche, en tubos de vidrio identificados para realizar la prueba de Wisconsin, mediante el método modificado por Pérez. (24).

La técnica requiere de una gradilla con 12 tubos de plástico fijos; estos tienen capacidad para 15 ml. y graduación de 1 a 6 ml.; presentan un orificio sereador colocado lateralmente con un diámetro de 3.15 mm. Los tapones de hule llevan un orificio central de 1.10 mm. El reactivo utilizado es el mismo que el empleado para la prueba de California para mastitis (solución de 0.5% de Alquilarilsulfonato y 1.5% de Hidróxido de sodio), diluido en proporción de 1:1 usando agua destilada.

En esta técnica se mezclan en cada tubo 3 ml. de leche con 3 ml. de reactivo, posteriormente se agitan durante 10 segundos y se deja reposar la mezcla 15 segundos, luego se vierten por 15 segundos y se procede a hacer la lectura. Los datos se interpretaron de acuerdo con la tabla que a continuación se muestra :

Mililitros de material remanentes en el tubo.	Células somáticas por ml. ( X 1000 )
0.0 - 1.0 .....	0 - 100
1.0 - 1.5 .....	100 - 500
1.5 - 1.8 .....	500 - 700
1.8 - 2.0 .....	700 - 1000
2.0 - 2.5 .....	1000 - 1700
2.5 - 3.0 .....	1700 - 2500
+ 3.0 .....	+ 2500

Se consideraron con mastitis subclínica, a los cuartos cuyos leches resultaron positivas a la prueba, siendo de - 1.6 ml. o más (mayor de 500,000 células somáticas por ml.), -- determinándose así el porcentaje de animales con mastitis subclínica. (24).

Se identificaron los cuartos positivos a mastitis -- subclínica, tomando una muestra de 10 ml. de leche en forma estéril para su análisis bacteriológico según lo descrito por -- Brown et al. (10).

Las muestras fueron identificadas y preservadas en refrigeración para su envío al Laboratorio de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - de la U.N.A.M.

El efecto de el número de partos y el estado de lactación sobre la presentación de células somáticas, se estableció realizando un análisis de regresión lineal múltiple, entre los mililitros remanentes en el tubo para la prueba de Wisconsin y las variables. La relación entre las bacterias y la calificación de Wisconsin, fué medido por medio de una prueba de independencia. (38).

## RESULTADOS

La prevalencia de mastitis subclínica encontrada en los 3 hatos de la región de Fuente de Ixtla, Mor. fué de 45%, con 27 veces afectadas al menos de un cuarto mamario, de un total de 60 vacas muestreadas. La prevalencia por rancho fué de 60.61% en el rancho 1, de 26.67% en el rancho 2 y de 25% en el rancho 3.

Tomando como unidad de estudio al cuarto mamario, se obtuvieron 49 cuartos afectados, correspondiendo al 20.42%. Los resultados obtenidos por rancho fueron: 39 cuartos afectados para el rancho 1 (29.54%); 5 en el rancho 2 (8.33%) y 5 en el rancho 3 (10.42%).

De un total de 240 cuartos, la distribución de acuerdo al número de células somáticas/ml. presentes en la leche fué de 188 cuartos con menos de 500,000 células somáticas/ml., considerándose como negativos a mastitis subclínica; 14 cuartos -- afectados, entre 500,000 y 1,000,000 de células somáticas/ml., y 35 cuartos afectados con más de 1,000,000 de células somáticas/ml. Se encontró el 1.25% de cuartos ciegos. (CUADRO 1).

De las 49 muestras positivas a Wisconsin, 32 presentaron crecimiento bacteriano y el resto no tuvo desarrollo. El microorganismo más importante fué el Staphylococcus aureus con 37.5% de los casos positivos, seguido por el Corynebacterium -- bovis con 31.2%, el Streptococcus dysgalactiae con 25%, el Streptococcus faecium con 3.1% y el Acinetobacter calcoaceticus con 3.1% (CUADRO 2).

Se encontró que en el rancho 1, el 66.67% de las muestras resultaron positivas al análisis bacteriológico. El gérmen que con mayor frecuencia se aisló fué el Staphylococcus aureus con 28.20%; después el Corynebacterium bovis con 17.95%, el Streptococcus dysgalactiae con 15.38%, el Streptococcus faecium con 2.56% y el Acinetobacter calcoaceticus con 2.56%.

En el rancho 2, el 40% de las muestras fueron positivas al análisis bacteriológico, identificándose solamente el Streptococcus dysgalactiae, como posible causante de la mastitis subclínica.

En el rancho J, el 80% de las muestras fueron positivas al análisis bacteriológico identificándose a el Corynebacterium bovis como el germen más importante con 60% de frecuencia en las muestras, seguido de el Staphylococcus aureus con 20%. (CUADRO 3).

Al contemplar los factores número de partos y estado de lactación en que se encontraban los animales en estudio, se observó un incremento en el número de células somáticas a medida que avanzaba la lactación y el número de partos de las vacas. La ecuación de regresión múltiple fué :  $Y = .64764 + .77873 X_1 + .31082 X_2$  ( $P < 0.01$ ), donde Y es igual a los mililitros remanentes en el tubo de la prueba de Wisconsin y equivalente a un determinado número de células somáticas, según la tabla presentada anteriormente;  $X_1$  es igual al estado de lactación en meses y  $X_2$  es igual al número de partos de las vacas. Esta ecuación indica que el factor que más influyó sobre el número de células somáticas fué el estado de lactación y en menor grado, el número de partos.

En el cuadro 4 se muestra la distribución entre los gérmenes aislados y la calificación de la prueba de Wisconsin, que sugiere que las muestras consideradas como positivas a mastitis subclínica, pero con bajos conteos celulares, son aquellas en las que no se obtuvo desarrollo bacteriano; y que las muestras con el mayor número de células somáticas como equivalencia, son aquellas en las que se encontraron los principales agentes causantes de mastitis subclínica. Sin embargo, en la prueba de independencia no se encontró un efecto significativo.

CUADRO 1

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE CELULAS SOMATICAS POR CUARTO

Distribución	CASOS	
	#	%
Cuartos con menos de 500,000 células somáticas/ml.	188	78
Cuartos entre 500,000 y 1,000,000 de cél. som./ml.	14	5.8
Cuartos con más de 1,000,000 de cel. somáticas/ml.	35	14.6
Cuartos que se encontraron ciegos (afuncionales)	3	1.25

## CUADRO 2

## FRECUENCIA DE GERMENES AISLADOS

	# de casos	%
TOTAL :	49	100
Negativos :	17	34.69
Positivos :	32	65.31
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	37.5
<i>Corynebacterium bovis</i>	10	31.2
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	8	25.0
<i>Streptococcus faecium</i>	1	3.1
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	3.1

CUADRO 3

## MICROORGANISMOS AISLADOS POR RANCHO

RANCHO	VACAS #	%	MUESTRAS A BACTERIOLOGIA	GERMEN IDENTIFICADO	NUMERO DE CASOS	%
1	33	55	39	Staph. aureus	11	28.20
				Coryneb. bovis	7	17.95
				Strep. dysgalactiae	6	15.38
				Strep. faecium	1	2.56
				Acinet. calcoaceticus	1	2.56
				Sin desarrollo bact.	13	33.33
2	15	25	5	Strep. dysgalactiae	2	40.0
				Sin desarrollo bact.	3	60.0
3	12	20	5	Coryneb. bovis	3	60.0
				Staph. aureus	1	20.0
				Sin desarrollo bact.	1	20.0
TOTAL:	60	100	49			

## CUADRO 4

DISTRIBUCION ENTRE LOS GERMEÑES AISLADOS Y LA CALIFICACION  
DE LA PRUEBA DE WISCONSIN.

# casos % renglón % columna	Microorganismos aislados						
	Staph. aureus	Coryn. bovis	Strep. dysge.	Stres. faeci.	Acine. calco.	Sin desarr.	total rengl.
1.5						2 100.0 11.8	2 4.1
2.0	5 35.7 41.7		2 14.3 25.0			7 50.0 41.2	14 28.6
2.5		1 25.0 18.0				3 75.0 17.6	4 8.2
3.0	2 24.0 16.7	3 37.5 30.0	2 25.0 25.0			1 12.5 5.9	8 16.3
3.5	1 25.0 6.3	1 25.0 10.0				2 50.0 11.8	4 8.2
4.0	1 20.0 6.3	1 20.0 10.0			1 20.0 100.0	7 40.0 11.8	5 10.2
4.5	1 25.0 6.3	1 25.0 10.0	1 25.0 12.5	1 25.0 100.0			4 8.2
5.0		2 55.7 20.0	1 33.3 12.5				3 6.1
5.5	1 100.0 8.3						1 2.0
6.0	1 25.0 6.3	1 25.0 10.0	2 50.0 25.0				4 8.2
total columna	12 24.5	10 20.4	8 16.3	1 2.0	1 2.0	17 34.7	49 100.0

## DISCUSION

La prevalencia de mastitis subclínica bovina encontrada en los 3 hatos de la región de Puente de Ixtla, Mor. (45%) en promedio fué menor a la reportada por Fragoso (18) y Barlandas (7) para la región del Trópico seco y también menor a la encontrada por otros autores en trabajos realizados en el Trópico húmedo y Altiplano de México. (4, 11, 20, 28, 32, 39 y 41). Sin embargo, algunos autores informan en el Trópico húmedo, -- prevalencias inferiores a la encontrada en el presente trabajo, con animales explotados bajo las mismas condiciones de manejo durante el ordeño, pero mejores medidas higienicas. (2 y 5).

En el rancho 1, la prevalencia de mastitis subclínica fué de 60.61%; en el rancho 2 fué de 26.67% y en el rancho 3 fué de 25%. La alta prevalencia encontrada en el rancho 1, -- puede ser debida a las deficientes condiciones de higiene que se realizaban durante el ordeño de los animales, ya que no limpian la ubre antes de ordeñar, no se lavan las manos los ordeñadores, no eliminan los primeros chorros de leche del pezón y cuando ordeñan, meten las manos a la leche de la cubeta para lubricar el pezón. En la zona de ordeño, el piso de tierra es muy lodoso por la lluvia y no tienen un declive suficiente para drenar. Además, el corral es insuficiente para la cantidad de animales que está dentro, provocando que el espacio sea reducido y se acumule el estiercol.

Valdez (40) y Trejo (39), reportan que en los hatos-lecheros de México se observa una prevalencia del 50% hasta el 100% en animales ordeñados manualmente. Pérez, D.M. (27), menciona que existe una resistencia mayor a la mastitis del ganado de carne y doble propósito que en el ganado especializado -- productor de leche.

El microorganismo más frecuentemente asociado con la mastitis subclínica en los tres ranchos estudiados fué Staphylococcus aureus (37.5%); le siguieron en orden de frecuencia -- Corynebacterium bovis (31.2%), Streptococcus dysgalactiae (25%), Streptococcus faecium (3.1%) y Acinetobacter calcoaceticus -- (3.1%).

El predominio de Staphylococcus aureus coincide con los reportes de otros autores en las distintas regiones ecológicas de México. (1, 6, 7, 14, 16, 22, 28, 29, 33, 39, 41 y 42). lo cual puede explicarse porque el Staphylococcus aureus se encuentra sobre la piel de la glándula mamaria, la piel de las manos del ordeñador, la vulva, la cama del piso, las pezoneras de ordeño y en los fomites en general. El principal mecanismo de transmisión de éste agente son las manos del ordeñador, resultando una infección altamente contagiosa.

El siguiente microorganismo en importancia fué el Corynebacterium bovis con 31.2% de los casos positivos. Este microorganismo ha sido considerado tradicionalmente como apatógeno para la glándula mamaria e incluso como un gérmen que ocasiona que la ubre disponga de sistemas defensivos contra gérmenes más patógenos para ella. (15, 19, 34 y 35). Sin embargo, últimamente ha recibido atención al aislarse con cierta frecuencia de procesos patológicos. (6, 11, 14, 15, 20 y 42). El National Mastitis Council, menciona que Corynebacterium bovis frecuentemente infecta la ubre, produciendo elevados conteos celulares que usualmente son inadvertidos porque sólo produce una mastitis ligera. Pérez (24), pone en duda su papel como bacteria -- apatógena y menciona que el eliminar a Corynebacterium bovis en un programa de control de mastitis, no disminuye la facultad defensiva de la glándula mamaria.

El siguiente microorganismo fué el Streptococcus dysgalactiae con 25%; este germen ha sido mayormente reportado en casos de mastitis de tipo agudo. (1, 3, 6, 9, 14, 33, 34 y 35). Se le encuentra en la naturaleza y su infección no es contagiosa. No depende de la glándula mamaria para subsistir y en la menor oportunidad invaden a esta. Puede ser aislado de útero, vagina y tonsilas de las vacas.

En cuanto a el Streptococcus faecium y el Acinetobacter calcoaceticus, son gérmenes considerados contaminantes, que no son comunmente identificados de casos de mastitis, pero sí pueden ser, en un momento dado, patógenos a la glándula mamaria como gérmenes oportunistas. (19).

La alta frecuencia con la cual los microorganismos - anteriormente mencionados fueron aislados en ausencia de gérmenes acompañantes, sugiere un papel activo de los mismos en el proceso inflamatorio de la glándula mamaria.

Del análisis de regresión lineal múltiple, entre el estado de lactación y el número de partos con la presentación de mastitis subclínica, se encontró que el factor que más influyó fué el estado de lactación y en menor grado el número de partos de los animales, coincidiendo con lo señalado por varios autores. (8, 24, 31, 34 y 35). A medida que aumentó el estado de lactación y el número de partos, la presentación de mastitis subclínica también aumentó.

Schalm (34), menciona que el conteo de células somáticas es alto la primera semana de lactación, luego permanece bajo por varias semanas, después de las cuales ocurre un aumento gradual al final de la lactación. Como el volumen de leche disminuye en la última parte de la lactación, un incremento aparente en el número de células ocurre por mera concentración de células en el menor volumen de leche obtenido. Además, menciona que el conteo celular es más alto en cuartos infectados que en cuartos normales.

Blackburn (8), en 1966 en un estudio realizado sobre la cuenta total de células somáticas de aproximadamente 38,000 muestras de leche durante un periodo de doce años, encontró -- que la cuenta de células somáticas aumentaba de una lactación a la siguiente, debido a un aumento de polimorfonucleares, por el incremento en la extensión de la inflamación subaguda de los conductos galactóforos y una mayor severidad de las lesiones lobulares.

Hendel y Sundberg (31), en 1962, lo atribuyen a la combinación del efecto acumulativo de infecciones previas y a un aumento de las infecciones primarias.

Batra, en 1977, encontró que la susceptibilidad a -- mastitis aumenta conforme el número de lactaciones, presentándose en la cuarta lactación 1.3 casos más que en la primera.

La distribución entre los gármenes aislados y la calificación a la prueba de Wisconsin, sugieren que las muestras de leche para análisis bacteriológico que resultaron sin desarrollo, son aquellas en las que se obtuvieron bajos conteos celulares y que las muestras donde se encontraron las principales bacterias causantes de mastitis subclínica, fueron aquellas en que se obtuvieron los más altos conteos celulares. Resultados similares a los obtenidos por Pérez y Campos (25) en 1985, que informan que las vacas sin infección son las que tienen las -- cuentas celulares más bajas; aquellas con infecciones menores obtienen conteos celulares un poco más altos, y las vacas con infecciones mayores son las que tienen leche con el más elevado conteo celular.

El porcentaje de mastitis subclínica encontrado sugiere la necesidad de implementar programas mínimos de control de mastitis ya que las medidas aplicadas son insuficientes o no existen. Esto contribuirá a disminuir la frecuencia de los microorganismos involucrados, sobre todo de Staphylococcus aureus por su fácil transmisión de vaca a vaca.

El poner énfasis en la higiene al realizar el ordeño, tal como el limpiar la ubre lo mejor posible antes del ordeño, procurar lavarse las manos entre vaca y vaca ordeñadas, no lubricar el pezón con leche de la cubeta y utilizar algún tipo de sellador en el pezón al terminar de ordeñar son medidas que se deberán seguir para lograr una disminución de la infección. Además se debe programar un método de secado de las vacas adecuado, tomando en cuenta para ello el conocimiento de los microorganismos que prevalecen en el hato y la elección de el -- antibiótico idóneo al que sean susceptibles.

Todo lo anterior contribuirá a obtener un hato sano y más productivo, reduciendo así las pérdidas ocasionadas por la enfermedad.

## LITERATURA CITADA .

- 1.- Alcayde, O.J.C.: Estudio comparativo de los principales -  
agentes etiológicos causantes de mastitis en la zona de -  
La Laguna, ocurrencia de cuartos afectados y sensibilidad  
a los agentes quimioterapéuticos. Tesis Licenciatura. Fac.  
de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de Mé-  
xico. Méx., D.F., 1982.
- 2.- Alvarez, A.M., Guzman, A., Urrutia, V. y Reynoso, O.: Cuan-  
tificación de células somáticas en leche y principales --  
gérmenes presentes en la misma en un hato lechero en el -  
trópico. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria  
en México. SARH-UNAM. Méx. D.F., 1983.
- 3.- Avila, T.S.: Producción Intensiva del Ganado Lechero. --  
CBCSA. Méx. D.F., 1986.
- 4.- Avila, T.S. y Blanco, O.M.: Prevalencia de mastitis subclí-  
nica en ganado explotado bajo sistemas a libre pastoreo en  
el Trópico húmedo. Memorias del curso precongreso de masti-  
tis, máquinas de ordeño y calidad de la leche. XIII Congre-  
so Nacional de Buiatría. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en  
Bov. y Peq. Ruminantes, A.C. Méx., D.F., 1987.
- 5.- Avila, T.S., Hernández, L.F., Martínez, P.L., Blenco, O.M.  
y Ruiz, S.H.: Mastitis subclínica en ganado localizado en  
las regiones de Delicias, Chih. y Altiplano de México. Ma-  
morias del XII Congreso Nacional de Buiatría, Tampico, --  
Tams. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. Ruminan-  
tes, A.C. Méx., D.F., 1986.
- 6.- Baez, C.J.O., Hernandez, A.L. y Pérez, D.M.: Frecuencia de  
resistencia a los antibióticos contra diversos patógenos-  
causantes de mastitis bovina. Memorias del XIII Congreso-  
Nacional de Buiatría. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov.  
y Peq. Ruminantes, A.C. Méx., D.F., 1987.
- 7.- Barlandas, R.N.R. y Figueroa, R.M.E.: Aislamientos e iden-  
tificación de los agentes etiológicos de mastitis subclí-  
nica y determinación de su sensibilidad a los antibióticos  
in vitro en la región de Tierra Caliente, Gro. Memorias -  
del X Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Gro. Asoc.

- Max. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. Ruminantes, A.C. Méx. D.F., 1984.
- 8.- Blackburn, P.S.: The variation in the cell count of cow's milk throughout lactation to the next. J. Dairy Res., - 33:193 (1966).
  - 9.- Blood, D.C., Henderson, J.A. y Radostits, C.M.: Medicina Veterinaria. Editorial Interamericana, Méx., D.F., 1982.
  - 10.- Brown, T.W., Morse, F., Nesobould, F.H.S. and Llanets, L.: Microbiological Procedures for Diagnosis of Bovine Mastitis. National Mastitis Council, Washington, D.C., 1969.
  - 11.- Burgos, F.D.A.: Estudio bacteriológico de leche procedente de cuartos no mamitosos de bovinos de 7 establos del Mpio. de Ciudad Victoria, Tams. Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatría, Tampico, Tams. Assoc. Mex. de Med. - Vet. Esp. en Bov. y Peq. Ruminantes, A.C. Méx., D.F., 1986.
  - 12.- Campos, V., Payan, M. y Pérez, D.M.: Efecto del tratamiento de mastitis subclínica sobre su incidencia en hatos lecheros. Memorias del X Congreso Nacional de Buiatría, Aca pulco, Gro. Assoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. - Ruminantes, A.C. Méx. D.F., 1984.
  - 13.- Cañas, M.R.: Aislamiento e identificación de *Staphylococcus* sp. presentes en la leche de vacas con mastitis subclínica en el Mpio. de Medellín, Ver. Tesis Licenciatura. Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana, Jalapa, Ver., 1983.
  - 14.- Díaz, C.J.E.: Efecto terapéutico de la combinación de los antibióticos Penicilina, Procaína, Dihidroestreptomocina, y Nafcilina en el tratamiento de la mastitis bovina. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F., 1979.
  - 15.- Ersmar, M. et al.: Presence of *Corynebacterium bovis* in - milk samples from cow's. Importance for udder health and some biochemical properties. Vet. Bull. vol:48:6, 1978.
  - 16.- Espinoza, J.A.: Microorganismos aislados de secreción de la glándula mamaria de vacas Holstein Friesian secas, localizadas en el Valle de México y su resistencia a los antibióticos empleados durante la práctica de secado. Tesis

- Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F., 1979.
- 17.- Fajardo, G.J., Pérez, D.M. y Campos, R.V.: Incidencia de mastitis subclínica en el área de influencia al CEP Playa Vicente, Ver. y algunos factores asociados. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM Méx., D.F., 1982.
  - 18.- Fragoso, S.H. y Figueroa, M.R.: Prevalencia de mastitis subclínica y su relación con la raza y concentración de animales en el hato en la región de Tierra Caliente, Gro. Memorias del X Congreso Nacional de Buiatría. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. Ruminantes, A.C. Méx., D.F., 1984.
  - 19.- García Delgado, G.A. Comunicación personal. Depto. de Bact. y Mic. de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
  - 20.- Guzman, A.A., Alvarez, M.A., Baquero, M.M. y Urrutia, R.M. Comportamiento del nivel de Células somáticas en leche y gérmenes aislados en la misma durante la lactancia de vacas en 2 diferentes sistemas de explotación bajo clima tropical. Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatría, Tampico, Tams. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. Ruminantes, A.C. Méx., D.F., 1986.
  - 21.- Jarillo, C.D.: Prevalencia de mastitis en un hato lechero y su relación con las prácticas de ordeño, manejo y medicina preventiva. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F. 1979.
  - 22.- Madariaga, A.F. y López, A.J.: Bacterias asociadas con la mastitis bovina en los establos lecheros que abastecan a México, D.F. y su susceptibilidad a agentes quimioterapéuticos. Memorias del primer curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. EMVZ. UNAM. Méx., D.F., 1981.
  - 23.- Ortega, M.L.: Quinto Informe de Gobierno del Estado de Morelos. Poder Ejecutivo. Cuernavaca, Mor. 1987.
  - 24.- Pérez, D.M.: Manual sobre Ganado Lechero. Editorial Diana. Méx., D.F., 1983.
  - 25.- Pérez, D.M. y Campos, V.: Células somáticas en la leche,-

- su origen, su función, su detección, su interpretación. - Memorias de la primera Conferencia Internacional sobre ganado lechero. CIGAL. Méx., D.F. Holstein de México. 1985.
- 26.- Pérez, D.M. y Payan, N.: La Ganadería Lechera en México y en el Mundo. INIP-SARH. Méx. D.F., 1985.
- 27.- Pérez, D.M. y Sánchez, H.: Evaluación de un programa piloto para el control de la mastitis en un establo lechero - en condiciones de Trópico seco. Memorias del XIII Congreso Nacional de Buiatría. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq. Rumiantes, A.C. Méx., D.F., 1987.
- 28.- Pérez, N.J.A.: Principales gérmenes aislados en México como causantes de mastitis. Memorias del primer curso de Actualización sobre mastitis bovina. FMVZ. UNAM., Méx., D. F., 1981.
- 29.- Prado, A.F. y Aguirre, M.: Etiología de la mastitis bovina y su sensibilidad a antibióticos en los establos de la zona centro de Chihuahua. Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatría. Asoc. Mex. de Med. Vet. Esp. en Bov. y Peq.-Rumiantes, A.C. Méx., D.F., 1986.
- 30.- Ramírez, P.L.: Problemas de mastitis en la cuenca lechera de Tehuacan, Pue. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F. 1976.
- 31.- Rendel and Sundberg, T.: Factors influencing type and incidence of mastitis in Swedish Dairy Cattle. Acta Scand. 3: 13-32, 1962.
- 32.- Rueda, M.B.; Infante, M.F. y Alvarez, M.J.: Prevalencia de mastitis subclínica en tres explotaciones comerciales del Mpio. de Papantla, Ver. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM. Méx., D.F. 1985.
- 33.- Sánchez, Z.E.M., Hernández, A.L., Pérez, D.M.: Evaluación de un programa piloto para el control de mastitis en un establo lechero en condiciones de trópico seco. Memorias de la Reunión de Investigación pecuaria en México. SARH-UNAM. Méx., D.F., 1987.
- 34.- Sevilla, A.L.: Aislamiento e identificación de *Streptococcus* sp. a partir de leche de vacas con mastitis subclínica en Medellín, Ver. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet.

- y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D. F., 1984.
- 35.- Schalm, O.W. et al., Bovine Mastitis. Lea & Febiger, Philadelphia. 1971.
- 36.- Schultz, L.H. et al., Current Concepts of Bovine Mastitis. The National Mastitis Council, Inc. Washington, D.C. Second edition. 1978.
- 37.- Síntesis Geográfica de Morelos. Anexo Cartográfico. Secretaría de Programación y Presupuesto. Méx., D.F., 1987.
- 38.- Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.: Statistical Methods. -- Iowa State University Press, Ames Iowa, USA., 1976.
- 39.- Trejo, J.R.: Consideraciones económicas de los efectos de la mastitis sobre la producción de leche. Memorias del -- primer Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. PMVZ. UNAM. Méx., D.F., 1981.
- 40.- Valdez, O.O., et al.,: Políticas oficiales para el control de la mastitis bovina en México. Memorias del Primer Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. PMVZ. UNAM. Méx., D.F., 1981.
- 41.- Velazquez, O.V., García Delgado, G.A., Aguado, S.J.: Establecimiento de un programa de monitoreo de mastitis en -- una explotación lechera del Valle de Toluca. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM. Méx., D.F., 1987.
- 42.- Yañez, R.S.M.: Sensibilidad de las pruebas de California, Cuenta de células somáticas, Taza de albúmina sérica y -- número de unidades formadoras de colonias para detectar -- mastitis subclínica en el ganado bovino lechero. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F., 1984.
- 43.- Zapata, S.L.E.: Comparación de 2 muestreos y de la incubación de leche sobre la precisión en el aislamiento bacteriológico. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx., D.F., 1984.