



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

37
26

**"PRODUCCION BOVINA"
PREVALENCIA DE MASTITIS, AISLAMIENTO DE LOS
AGENTES Y SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS
USADOS EN UN HATO PRODUCTOR DE LECHE
EN HUEYPOXTLA, EDO. DE MEXICO.**

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL
T I T U L A C I O N
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARCOS MADRAZO CADENAS**

ASESORES:

MVZ. RAFAEL PEREZ GONZALEZ
MVZ. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS
MVZ. FERNANDO OSNAYA GALLARDO

ASESORES EXTERNOS:

MVZ. SALVADOR BAEZ DURAN
MVZ. DAVID GUTIERREZ GALICIA
DR. MARCELO PEREZ DOMINGUEZ
AR. DARIO GARCIA ORTIZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE
MEXICO

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

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el informe del servicio social: "Producción Bovina: Prevalencia de mastitis, aislamiento de los agentes y sensibilidad a los antibióticos usados en un hato productor de leche en Hueyoptla, Edo. de México"., que presenta el pasante: Marcos Madrazo Cadenas, con número de cuenta: 8515719-8 para obtener el TITULO 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, Edo. de Méx., a 27 de Septiembre de 1995

PRESIDENTE	MVZ. Fernando Osaya Gallardo	
VOCAL	Dr. Jorge Luis Vértora Pérez	
SECRETARIO	MVZ. Rafael Pérez Gonzalez	
1er. SUPLENTE	M. en C. Rosalba Soto González	
2do. SUPLENTE	MVZ. Wilson Medina Barrera	

A MI MADRE:

Por creer en mí, por su cariño,
apoyo y dedicación durante todos
éstos años.

A MI PADRE:

Por su cariño y por esos momentos
en los cuales me aconsejaba y
alentaba a seguir adelante.

A MIS HERMANOS:

A todos y a cada uno de ellos por
su valiosa ayuda para lograr la
realización de un objetivo común,
la obtención de un título profesional
que a todos ustedes les pertenece.

A MI TIA VIRGINIA:

Por su cariño y apoyo durante todo este
tiempo de estudio, a ella mi más grande
agradecimiento.

A MI AMIGOS:

A aquellos compañeros que estuvieron a mi lado durante todos esos años de estudios universitarios y que juntos vivimos grandes experiencias.

A MIS ASESORES:

Un especial agradecimiento a este grupo de personas y amigos que hicieron posible la elaboración del presente reporte:

David Gutiérrez Galicia

Salvador Báez Durán

Marcelo Pérez Domínguez

Darío García Ortíz

Javier Hernández Balderas

Rafael Pérez González

Fernando Osnaya Gallardo

Así como a todas esas personas que directa e indirectamente colaboraron para su realización.

A LA UNIVERSIDAD:

Por haberme dado la gran oportunidad de obtener una formación profesional.

ÍNDICE

	PÁGINA
I - INTRODUCCIÓN	1
II - OBJETIVO GENERAL	17
III - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
IV - OBJETIVO ACADÉMICO	19
V - OBJETIVO SOCIAL	20
VI - CUADRO METODOLÓGICO	21
VII - DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	22
VIII - RESULTADOS	26
IX - RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	49
X - CONCLUSIONES	58
XI - BIBLIOGRAFÍA	61

I. INTRODUCCIÓN

La leche hoy en día y así ha sucedido en la historia de los pueblos modernos, representa una importante fuente de nutrición para el ser humano y esto es debido a su alto valor nutricional (proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales); además a partir de sus derivados se cuenta con una gran variedad de alimentos (yogurt, queso, crema, mantequilla) (18).

Por desgracia se ve con desaliento la gran distancia que se tiene que recorrer para alcanzar la autoeficiencia nacional ya que México ostenta el récord de ser el mayor importador mundial de leche en polvo (15, 18).

De 1984 a 1989 la producción nacional de leche fresca experimentó un descenso constante (llegando al final a unos 5,600 millones de litros) obedeciendo en buena medida a la desfavorable política de precios, la cual fue diseñada para subsidiar el consumo a costa de los productores, cosa contraria en los países exportadores de leche que protegen y estimulan a los ganaderos lecheros. De 1990 a la fecha se ha tenido un repunte significativo llegando a 6,974 millones de litros en 1992, por lo que se ha incrementado casi en un 25% en estos años. Gracias al esfuerzo desplegado de los productores lecheros al incrementar el número de cabezas, el número de hatos, y los medios de desarrollo, ello también se debe a las acciones derivadas de las gestiones del sector con el gobierno, que han fructificado en una reducción de los volúmenes de importación de leche en polvo en los años de 1990 y 1991, en 1992 y 1993 la importación de leche se ha dado bajo el sistema de subasta y se ha controlado la importación, cosa que anteriormente no se realizaba. En el cuadro nº1 se muestran los datos referentes al consumo, producción e importación de leche

durante el período de 1988 a 1992:

**CUADRO N°1. MEXICO, CONSUMO NACIONAL APARENTE DE LECHE
MILLONES DE LITROS EQUIVALENTES (15)**

AÑO	1988	1989	1990	1991	1992
CONSUMO	8771.0	8478.0	9093.0	10040.0	11224.8
PRODUCCIÓN	6159.0	5577.0	6142.0	6717.0	6974.3
IMPORTACIÓN	2612.0	2901.0	2951.0	3323.0	4250.5
CONSUMO PERCAPITA LTS	112.4	106.5	112.5	121.4	133.1
% DE IMP/CONSUMO	29.8	34.2	32.5	33.1	37.9
POBLACIÓN MILES	78056	79584	81141	82792	84347

*Fuente C.N.G.

Se calcula que para 1994 la producción de leche será de 6,000 millones de litros, sólo que el faltante se incrementará en 3,550 millones de litros, situación que se agravará para el año 2006 con la cifra de 5,663 millones de litros que harán falta (20).

En lo referente al TLC con los Estados Unidos y Canadá, uno de los sectores menos beneficiados económicamente es el sector lechero, al no haber recibido los estímulos adecuados en forma oportuna, lo cual ha hecho que se tengan tropiezos para alcanzar la Autosuficiencia Nacional, cosa contraria con los ganaderos de los países antes citados (18).

Los productores agropecuarios deben estar conscientes de que cuando el poder adquisitivo de los consumidores es bajo y exista competencia en el mercado, no pueden elevar arbitrariamente el precio de sus productos aún cuando requieran compensar los aumentos de sus costos de producción, a menos que decidan correr el riesgo de salirse del mercado. La disminución de los costos representa una prioridad y requiere del análisis cuidadoso de los conceptos que lo

forman, tales como la alimentación, medicamentos, mano de obra, así como el examen detallado de todo el esquema de producción (1).

Por lo que se participará en un mercado de competencia con dos países exportadores de leche y en condiciones totalmente adversas de desarrollo.

La penetración extranjera de leche y sus derivados alarma a los productores de leche que se han empeñado en participar eficientemente en bien del abasto nacional y del sistema económico del país, por lo que tienen que formar un frente común de negociación ante el sector público, la sociedad y organismos internacionales productores de leche (18).

Dale Carley (Profesor de Economía Agrícola de la Universidad de Georgia) refiere como la mayoría de los países del mundo protegen y estimulan su producción lechera. Señalando a la intervención gubernamental como factor común, remarca que las políticas lecheras tienen como objetivo primario estimular los ingresos de los ganaderos productores de leche para satisfacer la demanda interna de leche fluida y subproductos (17).

Dentro de la problemática actual de los lecheros está el hecho de que el consumidor no tiene dinero para comprar como antes por lo que el consumo por habitante sigue bajando, mientras que paradójicamente México es el campeón mundial en el consumo de refrescos (16, 18, 19, 21).

Por consiguiente el futuro de la industria lechera depende de la producción de productos lácteos desecados para el consumidor.

La calidad de la leche es algo que el ganadero puede controlar, y también es su responsabilidad ya que la leche producida no debe salir del establo con conteos altos de bacterias, malos sabores y olores, cargada de agua, antibióticos, suciedad o con altos conteos

de células somáticas (CCS), por que esta leche no servirá directamente para su consumo ni para la elaboración de subproductos lácteos (3).

Para producir más cantidad, calidad y con mayor ingreso en la industria lechera es necesario tener conocimiento de los aspectos de alimentación, genética-reproductivo, sanidad, zootecnia y economía. Hay que destacar que la cantidad y calidad de la leche presenta variaciones, esto es, que no todas las leches van a contener las mismas características ni el mismo valor nutritivo para su transformación, así como para la elaboración de subproductos, debiéndose a que las vacas son afectadas por los factores antes mencionados a los cuales los animales están expuestos.

Es importante indicar que el único factor que no puede ser controlado por el hombre es el climatológico, por lo tanto, mientras más conocimientos se tengan de los demás factores que influyen en la cantidad y calidad de la leche, será más fácil comprender los problemas de cada explotación, con la finalidad de resolverlos orientándolos a soluciones prácticas, hacia una mayor producción de leche y con el menor gasto posible (2).

En la actualidad, a la vaca lechera se le exige una producción más elevada. Gracias a la Genética se han conseguido ubres muy desarrolladas y productivas pero también muy sensibles (3). En la práctica el factor que más influye en la cantidad y composición de la leche es la mastitis (3).

La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria.

El término se deriva de las palabras griegas mastos, que significa "pechos" e itis que quiere decir "inflamación de". La

inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre a una lesión traumática o a la presencia de microorganismos infecciosos que han ingresado a la ubre.

En la gran mayoría de los casos la enfermedad es causada por los microorganismos (4). Los signos de la inflamación varían ampliamente, y dependen del grado de reacción del tejido de la ubre a la infección, habiéndolos desde la forma aguda con aumento evidente de la ubre, incremento de la temperatura y dolor, hasta los casos más comunes vistos en la práctica cotidiana, junto con los cambios físico-químicos observados en la leche.

Los que resultan más difíciles de notar son los casos de mastitis subclínica, en donde tanto la vaca como la leche que produce pueden verse totalmente normales a simple vista y es por ello que se recurre a pruebas específicas para detectarlos (5).

Una de las pruebas que se usa para evaluar el estado de salud de la glándula mamaria es el Conteo de Células Somáticas (CCS) que son el conjunto de células de diferente origen que se pueden encontrar en la secreción de la glándula mamaria: neutrófilos, macrófagos, linfocitos, células epiteliales y otras que se representan en el cuadro nº2 (5, 6, 7).

CUADRO Nº 2. CÉLULAS PRESENTES EN LOS PROCESOS INFLAMATORIOS CAUSADOS POR LA MASTITIS (5).

CÉLULA	RANGO (%)
Células fagocitarias	0-88
Linfocitos	10-27
Células epiteliales	0-7
Otras	1

*Células fagocitarias: Leucocitos y Macrófagos.

Los macrófagos y neutrófilos son células fagocitarias que son componentes de la sangre que migran a la leche a través de las paredes de los vasos sanguíneos y de las células del alveolo. Las células epiteliales son las que se desprenden del tejido que tapizan los ductos colectores de la ubre. Los linfocitos provienen de la sangre, son parte del sistema defensivo del animal denominado como inmunidad celular (5,7). Se resume por lo tanto que el CCS es un factor que sirve de indicador del estado de salud en que se encuentra la ubre (5).

Las influencias nocivas sobre la ubre (prácticas de ordeño incorrectas, golpes) o la infección ocasiona un aumento considerable y rápido del número de células de la leche, como consecuencia de la llegada de gran cantidad de células defensivas, principalmente leucocitos (neutrófilos y macrófagos) (3).

En la literatura mundial se ha reportado ampliamente la disminución en la producción en relación al número de células somáticas en la leche (cuadro nº3). Sin embargo, el aspecto más interesante ha sido el hallazgo de que las pérdidas más grandes ocurren cuando se incrementan las células en niveles relativamente bajos (amenos que la vaca ya tenga mastitis clínica o inflamación que es cuando se tiene la mayor disminución de leche) (4,7, 8, 11).

CUADRO Nº3. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CS) Y LA DISMINUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE (4).

No. de CS por 1000/ml	DISMINUCIÓN EN PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS EN 305 DÍAS)	
	1er PARTO	2do o más
-	0	0
100	100	200
200	200	400
400	300	600
800	400	800
1600	500	1000
3200	600	1200

La pérdida de producción de leche no es proporcional con el incremento de células somáticas. Es decir, cuando una vaca que tiene en promedio 100,000 células/ml y se incrementan 100,000 células más, dando una leche con 200,000 células/ml, esta vaca dejará de producir 200 litros de leche en toda su lactancia (305 días). Pero con nivel celular de 400,000 células/ml tendrá que tener un incremento de otras 400,000 células, para dejar de producir 200 litros en su lactancia.

Otra observación importante es de que el nivel celular afecta más la producción láctea en vacas adultas que en vaquillas de 1er parto. Es decir, que con el mismo nivel celular una vaca de dos o más partos dejará de producir en su lactancia el doble de litros de leche que una vaquilla de 1er parto (8).

Con el objeto de evitar pérdidas de leche innecesarias es conveniente tener como meta que las vacas presenten niveles celulares en la leche abajo de 200,000 aun cuando esos niveles no indiquen que la glándula mamaria esté infectada por una bacteria (9). Con un sólo cuarto afectado, la producción de leche se reduce en aproximadamente 725 kg (3) a 780 kg (4) por lactancia.

Es un gran desafío actualmente convencer a los ganaderos de que hay ubres que tienen apariencia normal y que producen leche de apariencia normal, a pesar de estar infectadas con mastitis a nivel subclínico (10).

Cuando un ganadero revisa visualmente a sus animales, sólo puede detectar los casos ocasionales de mastitis clínica y, con mucha frecuencia, piensa que éste es el único problema que tiene. No obstante, si pudiera ver tanto la mastitis clínica como la subclínica, se daría cuenta de que, por cada caso de mastitis clínica evidente, habrá de 15 a 40 casos de mastitis subclínica en

su hato (4, 5, 11).

La prevalencia de casos de mastitis subclínica 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, Hidalgo, a 81.1% en establos alrededor del Distrito Federal.

En las zonas tropicales la mastitis ha sido menos estudiada; en el trópico seco algunos autores indican que ésta puede variar de 22.5% a 86.3% con un promedio de 52% y otros que la prevalencia de mastitis subclínica es de 45% con diferencia entre ranchos de 25 a 60.6%.

Para las regiones Árida y Semiárida se ha calculado una prevalencia de mastitis subclínica en la región de Ciudad Delicias, Chihuahua de 33% (12).

Actualmente se han aislado más de 140 especies bacterianas causantes de infección intramamaria, 95% de estas son causadas por *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus uberis* (11, 5).

Las diferentes especies que producen mastitis tienen diferentes requerimientos nutritivos, condiciones de cultivo y diferente capacidad infectiva; estas propiedades explican por que las bacterias se encuentran en diferente frecuencia tanto en el medio ambiente (en el establo), como en la glándula mamaria (6).

En el cuadro n°4 se muestra la frecuencia de las infecciones causadas por diferentes bacterias en un hato típico. Se observa que la mayoría de las infecciones (60 a 70%) son causadas por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* (6).

CUADRO N°4. PORCENTAJE DE INFECCIONES INTRAMAMARIAS CAUSADAS POR LOS MICROORGANISMOS MÁS COMUNES (6).

MICROORGANISMO	%
No infección	50
<i>Streptococcus agalactiae</i>	23
Otros Streptococcos	13
<i>Staphylococcus aureus</i>	13
Otras bacterias	1

Mientras que el cuadro n°5 se muestran los microorganismos que más frecuentemente causan mastitis y pueden ser divididos en los siguientes grupos (4, 5):

CUADRO N°5. MICROORGANISMOS CAUSANTES DE MASTITIS. CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU TRANSMISIÓN Y A SU PREVALENCIA EN UN HATO LECHERO (4). ADAPT. HMO.

GRUPO	MICROORGANISMO
PATÓGENOS I	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Mycoplasma bovis</i> <i>Corynebacterium bovis</i>
AMBIENTALES II	<i>Streptococcus uberis</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Staphylococcus coagulans negativo</i>
OTROS III	<i>Pseudomona aeruginosa</i> <i>Actinomyces pyogenes</i> (<i>Corynebacterium pyogenes</i>) <i>Nocardia asteroides</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Serratia</i> <i>Pasteurella multocida</i> <i>Prototheca zopfii</i> (alga)

Dentro del grupo de los microorganismos patógenos los más importantes y contagiosos son el *Staphylococcus aureus* y el *Streptococcus agalactiae*, otros que también se incluyen son

Mycoplasma bovis y el *Corynebacterium bovis*. Debido a que las ubres infectadas son las mayores reservas de dichos microorganismos, la transmisión de cuartos infectados a no infectados ocurre principalmente durante el ordeño. Estos microorganismos se adaptan bien al crecimiento dentro de la ubre, usualmente comienzan con infecciones subclínicas de larga duración, y se diseminan en grandes números en la leche producida por los cuartos infectados (4).

Staphylococcus aureus forma colonias crecientes en los canales de los pezones. Este caso especialmente se presenta si hay una lesión o herida en el orificio del pezón. Las bacterias que crecen en estos sitios se encuentran en un sitio ideal para infectar la ubre. Se transmiten a los cuartos sanos, por medio de las pezoneras, toallas empleadas para el lavado de los pezones y por las manos del ordeñador (3, 4, 5, 13).

Además, las bacterias de los cuartos infectados pueden ser introducidas a los cuartos no infectados, por medio de los impactos de aerosoles de leche creados por el resbalamiento de las pezoneras (3, 4, 5, 13).

La única reserva de *Streptococcus agalactiae* es la leche procedente de ubres infectadas, pero puede encontrarse en superficies que han estado en contacto con leche contaminada.

Estas incluyen, las camas, el equipo de ordeño y las manos del ordeñador. Las terneras pueden infectarse al amamantarse unas a otras en los corrales, cuando se les ha suministrado leche o calostro contaminado por *Streptococcus agalactiae* (3, 4, 5, 13).

Los hatos lecheros donde la mastitis contagiosa ha sido controlada, algunas veces tienen mayores incidencias de mastitis clínica causada por microorganismos del medio ambiente. Dentro del

grupo de microorganismos del medio ambiente se incluyen dos tipos de bacterias: Las de la especie *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* y los coliformes (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter aerogenes*). Se encuentran en el estiércol, en las camas, algunos alimentos, el agua y en el suelo, por lo se debe mantener la cama seca y limpia; los pezones deben estar limpios y secos. La prevalencia de mastitis en vacas infectadas por estos microorganismos es generalmente del 5%. Es casi imposible erradicar estos organismos, ya que tan comunes en el medio ambiente y en el tracto digestivo de todos los animales. En este mismo grupo se incluyen más de 20 especies de *Staphylococcus*. Generalmente se conocen como especies *Staphylococcus* o *estafilococos coagulasa negativo*. Se encuentran normalmente en el tejido sano de los pezones y en las manos de los ordeñadores y por lo tanto están en una ubicación oportuna de colonizar el canal del pezón y penetrar a los tejidos productores de la ubre.

Existen otros microorganismos no muy comunes pero que pueden producir mastitis debido casi siempre por malos procedimientos en los tratamientos, los casos de infecciones son pocos, pero las manifestaciones pueden ocurrir cuando se desarrollan las condiciones que pueden incrementar la exposición a ellos. Estos microorganismos son: *Pseudomonas aeruginosa*, *Actinomyces pyogenes*, *Candida albicans*, *Bacillus cereus*, *Pasteurella multocida* y una especie de alga llamada *Prototheca zopfii* (4).

Respecto a los tipos de mastitis, la incidencia de casos generados por microorganismos patógenos (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis* y *Mycoplasma bovis*) causantes de mastitis ha disminuido, pero los producidos por microorganismos ambientales (*Coliformes*, *Streptococcus*

dyagalactiae, *Streptococcus uberis* y *estafilococos coagulasa negativo*) ha aumentado. Esto puede deberse al hecho de que el tamaño de los hatos se ha incrementado sustancialmente, siendo las explotaciones de confinamiento, lo cual favorece la exposición de las vacas a estas bacterias (5); además del uso indiscriminado y/o subdosificaciones de los antibióticos empleados, además de los errores que se observan en las prácticas del ordeño así como la falta de higiene del equipo de ordeño (5).

PERDIDAS ECONÓMICAS

Hay un acuerdo general de que la mastitis es la enfermedad más costosa del ganado lechero. La investigación reciente ha revelado que la mastitis representa el 26% del costo total de todas las enfermedades en el ganado lechero. Es particularmente significativo el hecho de que las pérdidas por mastitis sean el doble de altas que las pérdidas por infertilidad y problemas de reproducción (4).

Aunque las pérdidas económicas causadas por la mastitis están bien documentadas por los investigadores a nivel mundial, este hecho no ha sido comunicado de forma convincente a algunos ganaderos. Algunos parecen considerar los gastos de atención veterinaria y medicamentos de tratamiento, además de tener en cuenta los casos clínicos que encuentran y los animales que tienen que desechar, como gasto normal del funcionamiento; ignorando también la leche que tienen que descartar.

Estas son pérdidas notorias -y pueden ser considerables. Lo que no es tan obvio es que hay pérdidas mayores en la producción de leche por los casos subclínicos, que algunos ganaderos no saben que tiene en sus hatos.

Las pérdidas serán aún mayores si la concentración de células somáticas en la leche del hato es superior al promedio.

En 1985 el Consejo Nacional de Mastitis (organización encargada para promover la investigación y la educación de como reducir la mastitis en los Estados Unidos de América) confirmó que el 70 a 80% de todas las pérdidas son asociadas con la mastitis subclínica, mientras que sólo el 20 a 30% se deben a la mastitis clínica. Se debe hacer énfasis en el hecho de que los valores no incluyen otras pérdidas a la industria, que ocurren directa e indirectamente relacionadas con la mastitis. Como ejemplo se incluyen, mayores costos en la industrialización, alteración del valor nutritivo de los productos derivados, la interferencia con las mejoras genéticas de los hatos y otros factores (4).

Las pérdidas relacionadas con la mastitis se pueden dividir en cuatro categorías (1):

1.-Reducción en la producción: La reducción en la producción potencial de las vacas afectadas por la mastitis constituye el 70% del total de las pérdidas ocasionadas por la enfermedad (3).

El ganadero promedio puede entender que una vaca afectada con mastitis clínica reduce su producción potencial, sin embargo podría obviar que la pérdida más significativa sea por las vacas que estén afectadas con mastitis subclínica. El efecto, dependerá de la severidad de las infecciones en cualquiera de sus formas (3).

2.-Leche desechada: La leche de las vacas en tratamiento, así como la leche anormal de vacas con mastitis clínica no puede mezclarse con el abasto de leche. La pérdida por concepto de leche desechada se calcula alrededor de 8% del total (3).

La mastitis subclínica produce aumento de los componentes indeseables (albúmina, cloro y sodio) en la leche y disminución de los deseables (caseína, calcio y fósforo). La alteración en la calidad de la leche se debe principalmente a una variación en su

composición. Estas modificaciones se aprecian tanto en la secreción láctea alterada de un determinado animal como la leche de las vacas con frecuentes mastitis subclínica (3).

Para las industrias lácteas estas alteraciones en la composición de la leche natural significan una gran dificultad en la preparación de la leche para el consumo así como una modificación del gusto y de la estabilidad (9).

3.-Gastos veterinarios: Los gastos en medicamentos y servicios veterinarios representan alrededor de 8% del total de pérdidas.

4.-Muerte y desecho: La muerte prematura y desecho de los animales afectados con mastitis representan alrededor de 14% del total de las pérdidas ocasionadas por la enfermedad. La mastitis constituye una de las principales causas de desecho de animales en las explotaciones lecheras.

Como ya se mencionó, el ganadero no considera las pérdidas ocasionadas por la mastitis subclínica, responsable de la pérdida en producción. Solamente puede apreciar la pérdida que ocasiona la mastitis clínica ya que se relaciona con gastos directos que pueden contabilizarse.

El nivel de mastitis en una explotación lechera está determinado por la frecuencia con que ocurren las nuevas infecciones intramamarias y la duración de dichas infecciones. La prevención de nuevas infecciones debe recibir mayor énfasis que las infecciones existentes para disminuir el nivel de infección en una explotación lechera (11).

La mastitis se ha descrito como una verdadera amenaza para la industria lechera debido a su impacto económico. Un brote masivo en un hato comercial puede tener como resultado una crisis económica o la quiebra de la empresa.

Es necesario recordar que la mayor pérdida es causada por la mastitis subclínica, que generalmente pasa inadvertida. Los costos relacionados con la mastitis subclínica representan más de 2/3 partes del costo total de la enfermedad (11). Sólo se conoce el costo relacionado con la forma clínica de la enfermedad que apenas representa el 30%. Es necesario conocer la condición de salud de las ubres y para ello se recomienda realizar la prueba de Mastitis de California (CMT) o la prueba de Wicomein mensualmente en el hato. Los resultados ayudarán a identificar las vacas que representan una condición anormal y que deben recibir atención especial. Deben utilizarse los resultados para identificar los animales a los cuales habrá de tomarse muestras de leche para análisis en el laboratorio, pero nunca como el único criterio para administrar tratamientos intramamarios (11).

Es importante que se recuerde que la mastitis no es sino el resultado de la conjunción de múltiples factores, entre los que se considera a la vaca, al medio ambiente, a los microorganismos, el manejo y finalmente a las personas que manejan a estos animales (3, 4, 5).

Por lo tanto resulta obvio que debemos depender del control de la enfermedad antes que de su erradicación, ya que, la mastitis no es como la brucelosis o tuberculosis, que pueden ser y han sido erradicadas; con la mastitis es necesario convivir con ella, pero bajo un control a base de programas individuales, ya que cada individuo o explotación tiene su problema particular y su propio nivel de infección.

El control de la mastitis no sólo es la aplicación de un aspecto, sino por lo contrario, es la utilización de varios pasos que se podría llamar un programa de control (14).

Una de las herramientas con la que se puede contar para el control de la mastitis es el CCS.

A continuación se enlistan algunas de las ventajas que se obtienen con un programa de conteo celular de la leche rutinario (3, 4, 5, 8, 9):

1.-Se tiene una indicación real sobre el grado de mastitis del hato.

2.-Se cuenta con un parámetro preciso para evaluar la efectividad de las prácticas utilizadas para controlar la mastitis.

3.-Se cuenta con un indicador que permita estimar las pérdidas económicas causadas por mastitis.

4.-Permite identificar aquellas vacas que se caracterizan por ser más susceptibles a la mastitis. Así mismo permite identificar un incremento en el número de casos de mastitis subclínica y ayuda a la toma de decisiones en el preciso momento.

5.-La información obtenida es el indicador adecuado para que el ganadero se percate del beneficio de un programa para el control de la mastitis y justificar el esfuerzo económico que se esté realizando.

6.-EL conteo celular somático mensual no deberá usarse como criterio para aplicar tratamientos (36).

Por lo tanto para resolver el problema deben trabajar en equipo junto al Médico Veterinario, el establero, las personas dedicadas al extensivismo y técnicos que puedan identificar las causas y resolverlas (5).

II. OBJETIVO GENERAL

Se determinará la prevalencia de la mastitis subclínica y clínica dentro de la explotación, así como la identificación de los agentes causales de la enfermedad y el análisis de la sensibilidad de éstos ante los antibióticos usados en los diferentes tratamientos.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.-Determinación de la prevalencia de mastitis subclínica en el hato por medio de la realización mensual de la prueba de Wisconsin (Cuento de Células Somáticas).
- 2.-Determinación de la prevalencia de mastitis clínica (signología) en el hato de acuerdo al registro de los casos.
- 3.-Revisión de los resultados de laboratorio de las muestras de leche tomada a las vacas con mastitis clínica para la identificación del agente causal.
- 4.-Análisis de los resultados de laboratorio correspondientes a las pruebas de sensibilidad a los antibióticos usados en los tratamientos y manejados en los antibiogramas.
- 5.-Supervisión de la rutina empleada en la sala de ordeño.

IV. OBJETIVO ACADEMICO

Que el Prestador de Servicio Social Titulación aplique los conocimientos adquiridos en el aula y los enfoque a las actividades encomendadas como parte de la práctica de Producción Bovina que debe tener el Médico Veterinario Zootecnista para poder desempeñar sus actividades dentro del sector Agropecuario y se constituya como un promotor dentro del desarrollo del país.

V. OBJETIVO SOCIAL

Proporcionar asesoría al productor lechero con el fin de incrementar su producción y la calidad de la leche que produce.

Concientizar a los productores lecheros acerca de la importancia y necesidad de implementar un programa que incluya todas las áreas (Genética, Alimentación, Manejo, Sanidad y Economía) propias de una explotación lechera que desee producir más leche y de mejor calidad.

VI. CUADRO METODOLÓGICO

El Programa de Servicio Social Titulación consta de diversas actividades de las cuales sólo se mencionan aquellas que tuvieron que ver directamente con los objetivos expuestos en el Programa.

1.-Visitas semanales a la sala de ordeño en donde se analizó el desempeño del personal durante la ordeña.

2.-Revisión del equipo de ordeño.

3.-Pláticas con el personal de la sala de ordeño.

4.-Revisión de los tratamientos aplicados a vacas con mastitis clínica.

5.-Toma y envío de muestras de leche de vacas enfermas al laboratorio.

6.-Realización mensual de la prueba de Wicconsin.

VII. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas durante las visitas a la explotación ubicada en Hueyoxtla, estado de México durante el período comprendido entre el mes de octubre de 1994 y el mes de marzo de 1995 fueron las siguientes:

- 1.-Visitas semanales a la sala de ordeño en donde se platicó con el responsable que atendía a las vacas que presentaban mastitis clínica.
- 2.-Se observó el desempeño del personal que ordeñaba durante la visita; antes, durante (rutina) y posterior a la ordeña.
- 3.-Revisión del funcionamiento del equipo de ordeño.
- 4.-Se realizaron pláticas con todo el personal (los tres turnos de la ordeña) para conocer cuales eran los principales problemas durante la ordeña y tratar de corregirlos.
- 5.-Revisión de la libreta de los tratamientos usados en las vacas enfermas para analizar su eficacia.
- 6.-Identificación de las vacas con mastitis subclínica por medio de la Prueba de Wisconsin y mastitis clínica en base a su signología.

Todas las pruebas de laboratorio se realizaron en el laboratorio con que cuenta la Planta Pasteurizadora en sus instalaciones.

- 7.-Toma de muestras de leche a las vacas con mastitis clínica. A las vacas reportadas enfermas al entrar a la ordeña, se les tomó una muestra de leche de la siguiente manera:

-Desinfección de la punta del pezón con un algodón impregnado con alcohol al 70%.

-La muestra se recolecta en un tubo de plástico esterilizado de modo que el pezón no tenga contacto con la abertura del tubo para evitar contaminar la muestra.

-Se tapa el tubo de plástico y se rotula con la fecha, número de la vaca y cuarto que se muestreo.

-Se refrigera y es enviada al laboratorio de la Planta Pasturizadora donde se realizaron las siguientes pruebas:

a) Identificación bacteriana hasta especie.

Se realizó el sembrado en agar gelosa-sangre enriquecido con leucina-triptocaseína y se incuba a 35-37 °C por 24 horas.

Posteriormente se realiza un frotis para la tinción de Gram.

b) Antibiograma. Se coloca una muestra de la bacteria en agar Müller-Hinton y posteriormente se coloca un sistema de sensibilidad, se incuba a 35-37 °C por 24 horas.

Los resultados de las pruebas se dieron a conocer al responsable de los tratamientos de las vacas con mastitis clínica para que conociera que microorganismos eran los más frecuentes en la explotación y determinar que antibióticos usar en los tratamientos.

8.-Cada mes se realizó la prueba de Wisconsin para determinar la presencia de mastitis subclínica. Para cada vaca (individual).

Esta prueba constituye una prueba objetiva y lo suficientemente sensitiva y barata para el diagnóstico rutinario de la mastitis subclínica.

Material:

a) Dos gradillas metálicas, cada una con 20 tubos de plástico fijos con una capacidad de 15ml y graduación de 1 a 6ml. Cada tubo presenta dos orificios areadores colocados cada uno lateralmente con un diámetro de 3.15mm.

b) Para cada tubo un tapón de caucho (40 en total) el cual lleva un orificio central de 1.10mm.

c) Dos jeringas automáticas graduadas en 3ml cada una.

d) Reactivo.

e) Cronómetro.

Procedimiento:

a.-Colocar 3ml de leche en cada tubo.

b.-Agregar 3ml del reactivo.

c.-Mover las dos gradillas por diez segundos de tal modo que la leche se mezcle homogéneamente con el reactivo.

d.-Después de mezclar dejar reposar los tubos durante 15 segundos.

e.-Invertir la gradilla y en posición vertical dejar fluir la mezcla durante 15 segundos.

f.-Regresar la gradilla a la posición normal.

g.-Resultados. La lectura se realiza observando el nivel de la mezcla sobrante en los tubos. Los resultados se anotan en una hoja control donde aparece el número de la vasa y su valor correspondiente. En la oficina de Servicios Agropacuarios de la Planta Pasteurizadora se vierten los resultados obtenidos de la prueba en un programa de computación que hace los cálculos para determinar el Conteo de Células Somáticas.

9.-Toma de una muestra de leche del tanque de enfriamiento (muestra colectiva) una vez terminada la ordeña, se envía al laboratorio en donde se realizan las siguientes pruebas:

a)Número de células somáticas.

Por medio del método de Breed: Se deposita 0.01 ml de leche en un portaobjetos graduado. El conteo se realiza con un microscopio.

b)Número de bacterias totales.

Se siembra en agar para método estandar y se incuba a 35-37 °C por 48 horas.

c)Número de coliformes.

Se siembra en agar bilis-rojo-violeta y se incuba a 35-37 °C por 24 horas.

d) *Streptococcus agalactiae*.

Se siembra en agar gelosa-sangre-esulina y se incuba a 35-37 °C por 24 horas.

e) *Staphylococcus aureus*.

Se siembra en agar gelosa-sangre-esulina y se incuba a 35-37 °C por 24 horas.

f) Presencia de antibióticos (inhibidores).

Se realiza mediante la prueba Delvatest que consta de 100 ampollitas con medio sólido y una tableta nutritiva que contiene a la bacteria *Bacillus stearothermophilus*. La tableta nutritiva se coloca en la ampollita y se deposita 0.1 ml de leche y se incuba a 64 °C por 3 horas para su posterior interpretación.

Interpretación:

Medio	Lectura
Color amarillo. (-)	Residuos de antibióticos no sobrepasan el límite de detección para penicilina.
Color púrpura. (+)	Residuos de antibióticos sobrepasan el límite de detección para penicilina.
Parcialmente amarillo y púrpura.	Indica que contiene los residuos de antibiótico en una concentración próxima del límite.

Todos los resultados se envían al encargado de la explotación para conocer el estado de salud de su hato.

VIII. RESULTADOS

Los resultados obtenidos al realizar la prueba de Wisconsin durante los meses correspondientes al Servicio Social Titulación mostraron que el porcentaje de casos de mastitis subclínica están por encima de los parámetros deseados para cualquier explotación lechera. Los seis meses en cuestión salieron bajos del porcentaje deseado de vacas sanas que es del 90%, mencionando que sólo el mes de octubre con el 85.10% y el mes de marzo con el 80% fueron los que más se acercaron a dicho porcentaje. Los porcentajes de vacas enfermas por consiguiente fueron elevados en los seis meses que duro el Servicio Social Titulación, siendo el porcentaje deseado del 10%.

En lo referente a los casos de mastitis clínica, los resultados obtenidos demostraron que son muy elevados, siendo que el parámetro deseado para los casos de mastitis clínica no debe ser mayor del 1% por mes. En los meses que comprendió la investigación, los casos de mastitis clínica mensuales estuvieron muy por encima del 1% mensual, ya que el porcentaje osciló entre el 6% en el mes de octubre y el 7.68% en el mes de enero.

En el cuadro nº6 se comparan los resultados de los casos de mastitis clínica y subclínica así como los conteos de células somáticas (CCS) obtenidos en los seis meses:

CUADRO N°6.

MES	MASTITIS CLÍNICA	MASTITIS SUBCLÍNICA	HATO SAND	CCS/ml EN TANQUE
OCTUBRE	6.00	14.90	85.10	320.000
NOVIEMBRE	7.05	22.80	77.20	330.000
DICIEMBRE	7.47	22.90	77.10	450.000
ENERO	7.68	17.00	73.00	485.000
FEBRERO	6.63	31.60	68.40	520.000
MARZO	7.16	20.00	80.00	240.000
METAS	1% MES	10%	90%	200.000/ml

El mes de octubre fue el que mostró los mejores promedios, siendo que el menor porcentaje de vacas con mastitis clínica fue del 6%, la mastitis subclínica con el 14.90, el mayor porcentaje de vacas sanas con el 85.10% y con 320.000 células somáticas por ml en el tanque.

Los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero mostraron un incremento en los porcentajes de mastitis clínica, mastitis subclínica con los menores porcentajes de vacas sanas y con el aumento de células somáticas en el tanque.

Por último en el mes de marzo los resultados tendieron a mejorar en algunos parámetros, siendo los siguientes: el porcentaje de mastitis por mes fue de 7.16% (abajo del mes de octubre), con la mastitis subclínica al 20% de las vacas sanas (abajo del mes de octubre) y las células en el tanque fue de 240.000 siendo el menor valor de los meses evaluados muy cerca de la meta de las 200.000 células/ml en el tanque.

De las vacas con mastitis clínica se muestrearon algunas de ellas para aislar al agente etiológico y conocer la terapéutica

adecuada en dichos tratamientos.

Cabe mencionar que el resultado de los aislamientos mostró una prevalencia en los casos de mastitis de bacterias clasificadas dentro del grupo de las ambientales (cuadro nº5) en donde la especie *E. coli* fue predominante, además del número de aislamientos de *Staphylococcus coagulasa* negativo y de levaduras, mientras que otras bacterias como el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* consideradas importantes por su elevada patogenicidad e incidencia en los hatos lecheros no se reflejaron considerablemente en los resultados.

A los cultivos de bacterias se les practicó un antibiograma con sensibilidad para evaluar la resistencia o susceptibilidad de las bacterias ante diferentes antibióticos.

Los resultados mostraron que prácticamente la mayoría de los antibióticos usados en los tratamientos no fueron los más adecuados ya que al realizar dicha prueba en el laboratorio sólo algunos antibióticos inhibieron el crecimiento de los gérmenes aislados de las muestras. El antibiograma sólo ayuda a descartar aquellos antibióticos que no inhiben el crecimiento de gérmenes, por consiguiente sirve para seleccionar el antibiótico adecuado para determinadas infecciones.

Como ya se mencionó existen otros factores que predisponen a la mastitis y son debidos al mal manejo durante el ordeño, como los que a continuación se enlistan:

- 1.-Se detectaron vacas que entran con los pezones muy sucios.
- 2.-El presello no está en contacto con los pezones el tiempo necesario (30 segundos) para que realice su función. Además de que el presello se hallaba contaminado.
- 3.-No se realiza el despunte en todas las vacas.

4.-Algunas pezoneras no son colocadas correctamente a los pezones, hay reabalamientos.

5.-Cuando ocurren los reabalamientos de las pezoneras, éstas comienzan a "chupar" aire favoreciéndose las lesiones al pezón.

6.-Algunas pezoneras caen al suelo donde hay excretas que pueden ser succionadas llegando a tapar los pulsadores.

7.-El sellador lo tienen en recipientes abiertos con posibilidades de que se contamine y pierda su eficacia.

8.-Frecuentemente se detectaron fallas en los pulsadores, presentándose diferencias en las fases de ordeña y descanso.

9.-Hubo fallas con el suministro de energía eléctrica, retrasándose la ordeña.

10.-Deficiencias en la presión del agua para el lavado de las unidades.

11.-En algunos turnos de la ordeña habían hasta dos ordeñadores sin o con poca experiencia, además de que algunas veces se cambiaban a los integrantes de los grupos de ordeña perdiéndose de esta manera la labor de equipo que se había mantenido anteriormente.

12.-Las camas son de arena, pero éstas no tienen la cantidad adecuada de arena para el descanso de las vacas, además de la suciedad que se halla en algunos corrales.

CUADRO N°7. PREVALENCIA DE LOS CASOS DE MASTITIS CLÍNICA

MES	Nº CASOS	%
OCTUBRE	57	6.00
NOVIEMBRE	67	7.05
DICIEMBRE	71	7.47
ENERO	73	7.68
FEBRERO	63	6.63
MARZO	68	7.16
TOTAL	339	

Los resultados del cuadro N°7 muestran un incremento en los casos de mastitis clínica por mes.

A partir del primer mes de evaluación que fue octubre, se observa un incremento progresivo en la aparición de nuevos casos de mastitis clínica en los siguientes meses de noviembre, diciembre y enero, mes donde se obtuvo el mayor número de casos de mastitis clínica con 73.

Posteriormente en los meses de febrero (63) y marzo (68) el número de los casos tendió a disminuir nuevamente.

En los seis meses en que duró el Servicio Social Titulación los porcentajes de casos de mastitis clínica por mes estuvieron por arriba del porcentaje esperado en un hato lechero que es de menos del 1% mensual.

Los porcentajes en los seis meses varió del 6% del mes de octubre a el 7.68% del mes de enero que fue el más alto.

CUADROS N°8. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE WISCONSIN MENSUAL
 MASTITIS SUBCLÍNICA. CONTEO DE CELULAS SOMÁTICAS

OCTUBRE	Nº	%
Nº DE CASOS	128	14.85
MENOS DE 500.000	734	85.1
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	47	5.4
+ 1 MILLÓN	81	9.5
TOTAL DE VACAS	862	100.0

NOVIEMBRE	Nº	%
Nº DE CASOS	201	27.34
MENOS DE 500.000	683	77.2
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	37	4.2
+ 1 MILLÓN	164	18.55
TOTAL DE VACAS	884	100.0

DICIEMBRE	Nº	%
Nº DE CASOS	195	22.89
MENOS DE 500.000	657	77.1
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	37	15.8
+ 1 MILLÓN	158	18.6
TOTAL DE VACAS	852	100.0

ENERO	Nº	%
Nº DE CASOS	234	27.18
MENOS DE 500.000	627	73.0
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	39	4.53
+ 1 MILLÓN	195	22.5
TOTAL DE VACAS	861	100.0

FEBRERO	Nº	%
Nº DE CASOS	274	31.60
MENOS DE 500.000	593	68.4
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	52	6.0
+ 1 MILLÓN	222	23.6
TOTAL DE VACAS	867	100.0

MARZO	Nº	%
Nº DE CASOS	184	19.93
MENOS DE 500.000	739	80.0
ENTRE 500 MIL Y 1 MILLÓN	40	4.3
+ 1 MILLÓN	144	15.6
TOTAL DE VACAS	923	100.0

Los resultados obtenidos en los cuadros anteriores muestran lo siguiente:

El número de casos de mastitis subclínica por mes estuvo en los seis meses por arriba del porcentaje esperado en un hato que es del 10% mensual. En el primer mes (octubre) el porcentaje estuvo en el 14.85% y a partir de noviembre los casos de mastitis subclínica aumentaron y se mantuvieron elevados en los siguientes meses de diciembre, enero, febrero y marzo.

Paralelamente el porcentaje de vacas sanas en el hato mostró las mismas variaciones en los meses antes citados. Octubre fue el mes que tuvo el 85.10% de vacas sanas, siendo el mejor porcentaje de los seis meses y el más cerca del porcentaje esperado en un hato que es del 90%. En los siguientes meses de noviembre, diciembre, enero y febrero hubo un descenso en dicho porcentaje, siendo el mes de febrero el más bajo con el 68.40% de vacas sanas. Posteriormente se observa un repunte en el mes de marzo alcanzándose el 80% de vacas sanas, aún por abajo del mes de octubre (85.10%).

Los mejores porcentajes de vacas sanas en el hato se obtuvieron en los meses de octubre y marzo.

Los valores citados como porcentajes esperados en el hato son establecidos por la Planta Pasteurizadora, considerándose a las vacas con conteos de 0 a 500.000 células/ml como sanas y aquellas vacas con conteos superiores a las 500.000 células/ml como vacas con mastitis subclínica.

CUADRO N°9. RESULTADOS DE MUESTRAS DE TANQUE POR MES.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO
Nº C.SOMÁTICAS/ml	320000	330000	450000	485000	520000	240000
Nº BACTS.TOTAL/ml	13500	11200	12300	23000	12000	6800
Nº COLIFORMES/ml	1600	640	2300	1600	420	265

Los resultados obtenidos en el cuadro N°9 nos permite evaluar las siguientes variantes:

1.-Nº de células somáticas/ml. Partiendo del mes de octubre se muestra un aumento progresivo en los siguientes meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, mes donde se obtiene el mayor conteo con 520.000 CS/ml. En marzo hubo un descenso considerable alcanzando el conteo 240.000 CS/ml muy cerca de alcanzar el valor esperado de 200.000 CS/ml.

2.-Nº de bacterias totales/ml. Se observa cierta relación en los resultados de los meses de octubre, noviembre y diciembre mientras que en enero hay un aumento de más o menos del doble a los meses anteriores, para nuevamente bajar en el mes de febrero y llegar al menor número de bacterias totales con 6.800/ml en el mes de marzo que inclusive está por debajo del valor deseado que son de 10.000 bacterias/ml.

3.-Nº de coliformes. Hubo variaciones de un mes a otro. En los meses de noviembre, febrero y marzo los valores estuvieron por debajo del valor esperado de 1.000 coliformes/ml, mientras que los meses de octubre, diciembre y enero estuvieron por arriba del conteo deseado.

CUADRO Nº10. FRECUENCIA DE PATÓGENOS AISLADOS DE MUESTRAS DE LECHE

BACTERIAS	AISLAMIENTOS	%
<i>E. coli</i>	55	27.36
<i>Klebsiella</i> spp	3	1.49
<i>Enterobacter</i> spp	3	1.49
<i>Citrobacter</i> spp	5	2.49
Otras G(-)	5	2.49
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	0.50
<i>Streptococcus uberis</i>	2	0.99
<i>Streptococcus</i> spp	1	0.50
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	0.99
<i>Staphylococcus</i> spp	17	8.46
<i>Bacillus</i> spp	1	0.50
<i>Serratia</i> spp	1	0.50
<i>Pasteurella</i> spp	3	1.49
Levaduras	15	7.46
Sin crecimiento	50	24.88
Contaminada	37	18.41
TOTAL	201	100.00

En el cuadro se muestra la distribución de las bacterias aisladas de las muestras de leche de vacas con mastitis clínica, comprendida entre los meses de octubre de 1994 al mes de marzo de 1995. Se observa que *E. coli* fue la bacteria predominante seguida del *Staphylococcus* spp. Además se obtuvieron 15 aislamientos de levaduras así como 50 muestras sin crecimiento de microorganismos y 37 muestras contaminadas.

QUADRO Nº11. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS EN BASE AL TIPO DE AISLAMIENTO

		%
GRAM (-)	75	37.31
GRAM (+)	24	11.94
Levaduras	15	7.46
Contaminadas	50	24.88
Sin crecimiento	37	18.41
TOTAL	201	100.00

Bacterias Gram (-). Se observa que 75 de las muestras (37.31%) corresponden a aislamientos de éste grupo. Son bacterias que normalmente se encuentran en el medio ambiente de las vacas (camae, algunos alimentos, el agua y el suelo) por lo que los pezones deben estar bien limpios y secos al momento de la ordeña.

Otras pueden invadir la glándula por medio del uso de agua contaminada para el lavado de la ubre así como el uso de preparados "caseeros" de antibióticos contaminados y de una deficiente limpieza de la punta del pezón cuando se va a aplicar un tratamiento intramamario.

Bacterias Gram (+). Se aislaron 24 microorganismos (11.94%) correspondientes a este grupo. En este grupo se incluyen a las bacterias consideradas como patógenas que se hallan contaminando a la glándula mamaria, por lo que se diseminan a través de la leche contaminada de dichas glándulas.

Otras especies de bacterias se hallan en el medio ambiente (camae, algunos alimentos, el agua y el suelo) por lo que el riesgo de infección siempre está presente.

Levaduras. En total se aislaron 15 muestras (7.46%) de levaduras. Generalmente se hallan en la glándula mamaria cuando los

tratamientos usados contra otros gérmenes no resulta (errores en los tratamientos) y se presenta una disminución de la inmunidad de la vaca favoreciendo la invasión por levaduras.

Contaminadas. Hubo un total de 50 muestras contaminadas (24.88%), una cantidad significativa para los resultados debido principalmente a deficiencias en la higiene al tomar las muestras de leche sin una adecuada desinfección del pezón (uso de alcohol al 70%) y la no refrigeración de la muestra tomada para su envío y posterior análisis de laboratorio.

Sin crecimiento. Del total de las muestras, 37 de ellas (18.41%) no presentaron crecimiento alguno. Estos casos pudieron ser debidos a que cuando se tomaron las muestras, probablemente la vaca ya había eliminado al germen causante de la infección o bien el origen de la mastitis no fue producido por germen alguno.

Por lo tanto se observa que el principal problema de mastitis en la explotación fue causado por microorganismos Gram (-).

CUADRO N°12. DISTRIBUCIÓN DE BACTERIAS G(+)

BACTERIAS	AISLAMIENTOS	%
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	4.17
<i>Streptococcus uberis</i>	2	8.33
<i>Streptococcus spp</i>	1	4.17
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	8.33
<i>Staphylococcus spp</i>	17	70.83
<i>Bacillus spp</i>	1	4.17
TOTAL	24	100.00

En dicho cuadro se muestra la distribución de las especies de bacterias Gram (+) en base a los 24 aislamientos que se obtuvieron: La especie bacteriana que fue aislada en mayor número fue el *Staphylococcus spp* ó *Staphylococcus coagulasa negativo* con 17 aislamientos, esto es, el 70.83%. Es considerado como un germen ambiental. Como podrá observarse, el *Staphylococcus aureus* fue la única especie de microorganismo patógeno que se aisló en las muestras saliendo sólo en dos ocasiones representando el 8.33%. De las demás especies aisladas también puede decirse que no representan problemas de mastitis ya que el número de casos no es muy significativo. Por lo tanto la especie que representa los mayores problemas de mastitis en la explotación dentro del grupo de las bacterias Gram (+) son los *Staphylococcus spp.*, mientras que los casos de mastitis producidas por las bacterias patógenas están controladas en la explotación de acuerdo al tratamiento de las vacas al secado y de las prácticas empleadas durante la ordeña como lo es el lavado de las pezoneras entre vaca y vaca, así como el uso del sellador posterior a la ordeña.

CUADRO Nº13. DISTRIBUCION DE BACTERIAS GRAM (-)

BACTERIAS	AISLAMIENTOS	%
<i>E. coli</i>	55	73.33
<i>Klebsiella spp</i>	3	4.00
<i>Enterobacter spp</i>	3	4.00
<i>Citrobacter spp</i>	5	6.67
Otras Gram (-)	5	6.67
<i>Serratia spp</i>	1	1.33
<i>Pasteurella spp</i>	3	4.00
TOTAL	75	100.00

El cuadro 13 corresponde a los aislamientos de las bacterias Gram (-) en base a los 75 aislamientos que se obtuvieron: La especie *E. coli* fue la bacteria que se aisló en mayor número con 55 aislamientos representando el 73.33%, bacteria considerada como contaminante del medio ambiente. Los casos de mastitis producidos por esta bacteria rebasan por mucho las causadas por otras bacterias. La causa se centra principalmente en cuestiones referentes a deficiencias en la limpieza de las áreas donde se hallan las vacas ya que dichos gérmenes se hallan en el estiércol, en los echaderos y en la tierra favoreciendo que los pezones se contaminen.

CUADRO N°14. DISTRIBUCIÓN DE LOS AISLAMIENTO DE ACUFRO
A LA ÉPOCA DEL AÑO

BACTERIAS	OCT	NOV	DIC-ENE	FEB	MZO	TOTAL
E. coli	10	1	18	11	15	55
Klebsiella spp	2	---	1	---	---	3
Enterobacter spp	2	3	---	---	1	3
Citrobacter spp	2	2	---	---	---	5
Otras G(-)	1	---	1	1	---	5
Strept. dysgalactiae	---	---	1	---	---	1
Strept. uberis	1	---	---	1	---	2
Strept. spp	1	---	---	---	---	1
Staph. aureus	---	---	2	---	---	2
Staph. spp	2	---	4	8	3	17
Bacillus spp	1	---	---	---	---	1
Serratia spp	1	---	---	---	---	1
Pasteurella spp	2	---	---	---	1	3
Levaduras	6	1	5	3	---	15
Total	31	7	32	24	20	114
Bin crecimiento	7	3	14	16	10	50
Contaminada	14	8	10	4	1	37
TOTAL	52	18	56	44	31	201

En el cuadro n°14 se observa la distribución de presentación de los gérmenes aislados de las muestras tomadas en el período que duró el Servicio Social Titulación, del mes de octubre de 1994 al mes de marzo de 1995, así como el posible efecto que pudiese haber tenido la época del año en los meses citados sobre los nuevos casos de mastitis.

El número de aislamientos de cualquier germen fue constante en cinco meses: octubre, diciembre-enero, febrero y marzo con 27 aislamientos en promedio, siendo el mes de noviembre en el que se tuvo el menor número de aislamientos con 7.

Cabe mencionar que el número de muestras de leche de vacas tomadas en los meses no representaron el total de las vacas enfermas que fueron reportadas. Sólo se muestreo un grupo de la población al azar.

En el cuadro nº15 se muestran los valores del cuadro nº14 expresados en porcentajes.

CUADRO N°15. DISTRIBUCIÓN DE LOS AISLAMIENTOS DE ACUERDO A LA ÉPOCA DEL AÑO. PORCENTAJES

BACTERIAS	OCT	NOV	DIC-ENE	FEB	MZO	TOTAL
<i>E. coli</i>	19.23	5.56	32.14	25.00	48.39	27.30
<i>Klebsiella spp</i>	3.85	---	1.79	---	---	1.49
<i>Enterobacter spp</i>	3.85	16.67	---	---	3.23	1.49
<i>Citrobacter spp</i>	3.85	11.11	---	---	---	2.49
Otras G(-)	1.92	---	1.79	2.27	---	2.49
<i>Strept. dysgalactiae</i>	---	---	1.79	---	---	0.50
<i>Strept. uberis</i>	1.92	---	---	2.27	---	0.99
<i>Strept. spp</i>	1.92	---	---	---	---	0.50
<i>Staph. aureus</i>	---	---	3.57	---	---	0.99
<i>Staph. spp</i>	3.85	---	7.14	18.18	9.68	8.46
<i>Bacillus spp</i>	1.92	---	---	---	---	0.50
<i>Serratia spp</i>	1.92	---	---	---	---	0.50
<i>Pasteurella spp</i>	3.85	---	---	---	3.23	1.49
Levaduras	11.54	5.56	8.93	6.82	---	7.46
Total	59.66	38.90	57.15	54.54	64.53	56.70
Sin crecimiento	13.46	16.67	25.00	36.40	32.26	24.80
Contaminada	26.92	44.44	17.86	9.10	3.23	18.40
TOTAL	40.38	61.11	42.86	45.50	35.49	43.20

CUADRO N°16. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES AISLADOS CAUSANTES DE MASTITIS DE ACUERDO A SU FORMA DE TRANSMISIÓN Y A SU PREVALENCIA EN UN HATO LECHERO

		MUESTRAS	%
PATÓGENAS	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	1.75
I			
AMBIENTALES	<i>E. coli</i>	55	80.80
II	<i>Klebsiella</i> spp	3	
	<i>Streptococcus uberis</i>	2	
	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	
	<i>Streptococcus</i> spp	1	
	<i>Enterobacter</i> spp	3	
	<i>Citrobacter</i> spp	5	
	Otras Gram (-)	5	
	<i>Staphylococcus</i> spp	17	
OTROS	<i>Bacillus</i> spp	1	17.54
III	<i>Serratia</i> spp	1	
	<i>Pasteurella</i> spp	3	
	Levaduras	15	
		114	100.00

En el cuadro N°16 se observan en primer lugar a las bacterias del grupo II que representan el 80.80% del total de los aislamientos en donde hubo crecimiento, esto es, que son las responsables del mayor número de casos de mastitis en la explotación. En este grupo la bacteria más representativa en cuanto al número de aislamientos fue la *E. coli*, seguido por las especies *Staphylococcus* spp.

El grupo que ocupa el segundo lugar como causante de mastitis son las bacterias del grupo III con el 17.54% que abarca a diferentes especies de bacterias tanto Gram (+) como Gram (-) y levaduras.

El grupo I sólo está representado por *Staphylococcus aureus* con el 1.75% del total de los casos.

Es evidente que los casos de mastitis causados por bacterias patógenas no representa problemas en la explotación, pero son evidentes los casos de mastitis causados por las bacterias ambientales en donde *E. coli* es el principal problema de infección en el hato seguido por los *Staphylococcus spp.*

CUADRO Nº17. RESULTADOS DEL ANTILOGRAMA. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS QUE MUESTRAN BACTERIAS GRAM (+)

ANTIBIÓTICOS	+	-	TOTAL	%
AMPICILINA *	17	8	25	32
CEFALOTINA	10	2	21	10
CEFOTAXINA	18	2	20	10
CEFTAZIDINA	13	6	19	32
CEFURXIMA	17	4	21	19
DILOXACILINA	14	7	21	34
ERITROMICINA *	17	5	22	23
GENTAMICINA *	21		21	
PENICILINA *	13	7	20	35
TETRACICLINA *	17	4	21	19
TRIMETOPRIM SULTAMETOXAZOL *	12	1	23	5
NOVOBIOCINA	2		2	
CEFTIOFUR	3	1	4	25
LINCOMICINA *	2	2	4	50
LINCOMICINA ESPECTINA	4		4	
AMOXICILINA	7	2	9	23
CLOXACILINA	3	4	7	58
CEFALEXINA	10	2	12	17
COLISTINA	1	2	3	67
RIFAMPICINA	9	1	10	10
CEFAPIRIDINA	9	1	10	10
GEFTRIAXONA	1	1	2	50

*ANTIBIÓTICOS USADOS EN LOS TRATAMIENTOS

En el cuadro N°17 se muestran los resultados de la prueba del antibiograma realizado para evaluar la sensibilidad de las bacterias Gram (+) a los antibióticos utilizados. De éstos la colistina con el 67% fue la que mostró el mayor porcentaje de sensibilidad (menor crecimiento bacteriano), seguido de la cloxacilina con el 58% y de la ceftriaxona y lincomicina, ambas con el 50%.

La lincomicina fue el antibiótico de los usados en los tratamientos con el mayor porcentaje de sensibilidad con el 50%.

En el cuadro N°18 de los antibióticos usados para el grupo de bacterias Gram (-) sólo un antibiótico mostró un porcentaje de sensibilidad cerca del 100% para el tratamiento de la mastitis producida por estos microorganismos, siendo la cloxacilina la que mostró el mayor porcentaje de sensibilidad con el 90%, es decir con un menor crecimiento bacteriano (10%) para las infecciones causadas por estos microorganismos, seguida por la lincomicina con el 81% y la cefalexina con el 79%.

De los antibióticos usados en los tratamientos, la lincomicina tuvo el mayor porcentaje de sensibilidad con el 81%.

CUADRO N°10. RESULTADOS DEL ANTIBIOGRAMA. PORCENTAJE DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS QUE MUESTRAN BACTERIAS GRAM (-)

	%			
ANTIBIÓTICOS	+	-	TOTAL	SENSIB
AMIKACINA	71	3	74	4
AMPICILINA *	51	16	67	24
CEFALOTINA	55	7	62	12
CEFOTAXINA	68		68	
CEFTRIAXONA	71	1	73	3
GENTAMICINA *	70	5	75	7
TRIMETOPRIM SULTAMETOXAZOL *	65	6	71	9
NOVOBIOCINA	11	2	13	16
CEFTAZIDINA	23		23	
LINCOMICINA *	4	17	21	81
LINCOMICINA ESPECTINA	16		16	
AMOXICILINA	5	12	17	71
CLOXACILINA	2	17	19	90
CEFALEXINA	7	25	32	79
COLISTINA	8	8	16	50
RIFAMPICINA	8	13	21	62
CEFAPIRIDINA	7	10	17	59

*ANTIBIÓTICOS USADOS EN LOS TRATAMIENTOS

ANTIBIÓTICOS

De los tratamientos usados con las vacas con mastitis clínica se muestra una relación de los antibióticos empleados:

- 1.-Emicina (Tetraciclina)
- 2.-Bactrex (Sulfa-Trimetoprim)
- 3.-Gentocin (Gentamicina)
- 4.-Trisulfas (Sulfametazina, Sulfapiridina, Sulfadiazina)
- 5.-PenStrep (Penicilina-Estreptomicina)
- 6.-Birocin (Ampicilina)
- 7.-Lincocin (Lincomicina)
- 8.-Gentamaet (Gentamicina)
- 9.-Buzina (Trimetoprim-Sulfortimidina)
- 10.-Cefalac (Cefalosporina)

A continuación se muestra la relación de las combinaciones de antibióticos usados en los tratamientos:

- 1.-Bactrex-Cefalac
- 2.-Bactrex-Gentocin
- 3.-Bactrex-Lincocin
- 4.-Bactrex-Gentamaet
- 5.-Emicina-Cefalac
- 6.-Emicina-Trisulfas
- 7.-Trisulfas-PenStrep
- 8.-Trisulfas-Cefalac
- 9.-Trisulfas-Lincocin
- 10.-Gentocin-Cefalac
- 11.-Gentocin-PenStrep
- 12.-Ampicilina-Gentocin

- 13.-Bactrex-Emicina
- 14.-Emicina-PenStrep-Gentamaast
- 15.-Emicina-Trisulfas-PenStrep

Relación de otros productos usados en los tratamientos:

- 1.-Yatren Casein (Inmunceestimulante)
- 2.-Finadyne (Antiinflamatorio, Analgésico, Antipirético)
- 3.-Naquasona (Diurético, Antiinflamatorio)
- 4.-Fluvet (Antiinflamatorio)
- 5.-Paleocin (Proteolítico)
- 6.-Hipofisina (Hormona)
- 7.-Vetibenzamina (Antihistamínico)
- 8.-Oxipar (Hormona)
- 9.-Neomelubrina (Antipirético, Analgésico, Antiinflamatorio)
- 10.-Fibro-Rees (Fibrinolítico)
- 11.-Histafin (Antihistamínico)

IX. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

RUTINA DE ORDENA

Conociendo en este caso en particular a los agentes etiológicos que producen los casos de mastitis en la explotación lechera, la estrategia a seguir para atacar el problema será enfocarse a controlar el origen de dichas infecciones y dependerá del tipo de germen que este involucrado.

Siendo gérmenes de los denominados ambientales el programa irá encaminado al control de la infección, es decir, disminuir los riesgos de infección de las vacas ya que como éstos gérmenes se hallan en prácticamente todos los alrededores de las vacas el programa iniciaría con mantener a las vacas con un mínimo de estrés, es decir, proveer a la vaca de un ambiente limpio y sin tensiones. El ambiente donde se encuentren las vacas debe ser tan limpio y seco como sea posible y práctico. La vaca no debe ser excitada ni asustada antes del ordeño, como sería el arrear las vacas a la sala de ordeño con gritos y golpes. Se buscará que los corrales sean lo más confortables que se puedan, con sus camas de materiales que no lesionan los pezones de las vacas cuando se echen y que estén lo más limpias posibles, remoción diaria de las excretas, proporcionar agua limpia y una ración alimenticia balanceada de acuerdo a los requerimientos de producción.

Es imposible pensar en la erradicación de la mastitis causada por gérmenes ambientales por lo que es necesario atender todas las áreas lo mejor que se pueda. Siendo de primera importancia el uso del presello, ya que con éste método se reduce el conteo de bacterias de la piel de la ubre al momento de la colocación de la unidad de ordeño, así como la reducción de infecciones nuevas.

Evitar el uso de agua para lavar la ubre, ya que el agua actúa

como un vehículo portador de gérmenes a los pezones.

Sellado de los pezones después de la ordeña como método preventivo de la mastitis ambiental. Los selladores no curarán las infecciones ya establecidas, pero sí podrá controlar las nuevas infecciones, ya que su acción es la de eliminar a las bacterias que están en los pezones. Es importante que los selladores se mantengan lo más limpio que se pueda y en recipientes cerrados que eviten su contaminación, para su uso en la sala de ordeña se recomienda usar envases pequeños (copas) para que se tenga la necesidad de rellenarlo continuamente y evitar de esta manera que el sellador se almacene durante largos períodos. Y por último usar el sellador a la concentración recomendada por el laboratorio.

Hay que tener en cuenta que los momentos de mayor riesgo para contraer nuevas infecciones son, al final de la ordeña, el momento posterior al secado y el período anterior al parto.

Cabe mencionar que para los casos de mastitis originadas por bacterias patógenas los programas realizados en la explotación lechera están encaminados a su total erradicación ya que como se mencionó anteriormente éstos gérmenes se hallan en la glándula y la práctica de lavar con una solución desinfectante las pezoneras entre vaca y vaca, uso de toallas desechables para limpiar los pezones para cada vaca, tratamiento de todos los cuartos con antibióticos al momento del secado y el diseño y mantenimiento adecuado del equipo de ordeña disminuyen por mucho los riesgos de infección.

A continuación se enlistan las siguientes recomendaciones para la rutina de ordeña:

1.-El orden con que entran las vacas a la sala de ordeña será el mismo que se ha estado realizando anteriormente:

A la sala de ordeña primero entrarán las vaquillas de primer parto seguidas de las recién paridas, de las vacas adultas y por último las vacas enfermas. La leche de vacas que estén recibiendo tratamiento con antibióticos deberá ser separada del resto de la leche de la ordeña para evitar que la contaminen en el tanque de enfriamiento.

2.-Uno de los objetivos que se deben de lograr en la explotación es que las vacas que se van a ordeñar entren con el pezón limpio y seco ya que un pezón sucio y húmedo es un reservorio de gérmenes que pueden llegar a la ubre por medio del canal del pezón.

Las ubres pueden ser afeitadas lo necesario para remover el pelo largo y quitar la suciedad que se adhiere al pelo y la piel, así las ubres serán más fáciles de limpiar y secar.

3.-Una vez logrado lo anterior se continuará con la rutina de ordeña poniendo atención en que el pezón entre a la sala limpia y seca, de lo contrario se limpiará con una toalla de papel desechable.

4.-A continuación se aplicará el presello (solución de cloro al 0.5% o productos comerciales con probado efecto bactericida) remojando la punta del pezón y esperando por lo menos 30 segundos para que se ejerza su acción bactericida.

5.-Posteriormente se hará el despunte de cada pezón en un recipiente con fondo negro para apreciar las posibles anomalías que pudiese tener la leche como son cambios en la coloración, presencia de grumos y tolondrones, además que con la eliminación de dichos chorros de leche también se eliminarán gérmenes (securado mecánico) que se encuentran contaminando el canal del pezón y a la vez se podrá revisar que la ubre y los pezones tengan su apariencia normal (sin inflamación, caliente, dura, dolor al tacto, heridas)

y, posteriormente se secarán con una toalla de papel desechable por vaca. Este tiempo de preparación de la vaca deberá de durar aproximadamente un minuto, tiempo en el cual se presentará el estímulo de la bajada de la leche producido por la oxitocina.

6.-A continuación se procederá a la colocación de las pezoneras cuando los pezones estén llenos de leche. Al colocar las unidades se tendrá cuidado para evitar la entrada de aire entre la pezonera y el pezón y de este modo se inicie propiamente la ordeña.

7.-Es importante que los ordeñadores estén atentos durante la ordeña de las vacas a los resbalamientos de las pezoneras y las coloquen en su sitio ya que se pueda originar la entrada de aire entre el pezón y la pezonera ocasionando que se formen pequeñas gotas de leche y se impacten contra la punta del pezón y lo lesionen o bien se predisponga a que gérmenes que se hallen en el medio puedan ingresar a través del canal del pezon a la ubre y la contaminen.

8.-Es igual de importante que se eviten los sobreordeños ya que al encontrarse la ubre vacía la acción del vacío en la pezonera succiona el pezón y puede llegar a lesionarlo favoreciendo a la vez la entrada de gérmenes a la glándula.

9.-Una vez terminada la ordeña se retirarán las pezoneras cortando previamente el vacío de la unidad para evitar jalar los pezones y lesionarlos.

10.-Se escurrirán los últimos chorros de leche de los cuatro cuartos, siempre y cuando la máquina ordeñadora no lo realice.

11.-Se aplicará el sellador (probada acción bactericida y que permanezca por un tiempo determinado a la vez que no se inactive con materia orgánica) remojando la punta de cada pezón.

12.-Por último se lavará la unidad con una solución desinfectante

(cloro al 0.5%) antes de usarla con otra vaca.

13.-Mantener el estímulo económico a los ordeñadores para que muestren más interés en su trabajo.

14.-Evitar lo más que se pueda los cambios de ordeñadores de los turnos, para evitar que la comunicación obtenida en dicho turno se pierda con la entrada de un nuevo ordeñador.

15.-Corregir las fallas eléctricas así como la disminución de la presión del agua dentro de la sala de ordeña.

16.-Seguir con los chequeos rutinarios de los componentes de la sala de ordeña (Sistema de vacío, Sistema de pulsación, Sistema de extracción de la leche, Sistema de conducción de la leche y del Sistema eléctrico) y si es necesario cambiar aquellas partes que ya no funcionen adecuadamente.

TRATAMIENTOS

Un aspecto importante de los programas para controlar la mastitis radica en aquellas prácticas preventivas ya mencionadas. Sin embargo, el tratamiento de ésta con antibióticos debe considerarse como una herramienta de utilidad si se usan racionalmente pues ayudarán a eliminar al agente causal de la glándula mamaria de las vacas en producción, pero hay que considerar que si no se eliminan del medio ambiente las fuentes de infección el problema seguirá prevaleciendo en la explotación.

Para la aplicación de los antibióticos se seguirán los siguientes puntos:

- 1.-Vacas que sean detectadas con signos de mastitis clínica deberán ser notificadas al encargado de la sala de ordeña para su tratamiento al momento y sea separada al corral de enfermas así como su identificación para que cuando entren a la sala de ordeña sean reconocidas por los ordeñadores y su leche sea separada para evitar que contamine la leche de vacas sanas.
- 2.-Tomar una muestra de leche a aquellas vacas reportadas con mastitis clínica para su análisis de laboratorio. Previa desinfección de la punta del pezón con alcohol al 70%.
- 3.-Para el tratamiento con antibióticos se recomienda que se escojan aquellos que de acuerdo a las pruebas de laboratorio (aislamiento bacteriano y antibiogramas) realizados anteriormente hallan demostrado un margen considerable de inhibición contra los gérmenes que causan los mayores problemas de mastitis.

Se debe tener en cuenta que los resultados de laboratorio se obtienen en general en 24 horas, conociéndose de que germen se trata y a que antibióticos es más sensible.

El beneficio de los antibiogramas es eliminar aquellos antibióticos a los cuales los gérmenes son resistentes. Sin embargo el hecho de que un germen resulte sensible a un antibiótico no es garantía de que sea eliminado mediante el tratamiento, ya que las condiciones del laboratorio (in vitro) son diferentes a las de campo (in vivo).

4.-De los antibióticos elegidos se determinará la dosis adecuada así como la duración mínima (5 días) y máxima (7 días) de los tratamientos. Las vacas con menos de 5 días en tratamiento pueden mostrar cierta mejoría en los signos clínicos pero la infección puede mantenerse favoreciendo la aparición de los casos crónicos.

Cuando los tratamiento pasen de los 7 días y no haya mejoría en el estado de la vaca, se deberá de pensar en que el antibiótico elegido no fue el más indicado para el tratamiento, ya que no tiene sentido tratar repetidamente a una vaca con un antibiótico que no funciona, por otro lado, se deben de tener en cuenta los resultados de laboratorio.

Se debe de especificar en que casos se deberá de cambiar un antibiótico por otro, es decir, después de 3 días en tratamiento y que la vaca no muestre mejoría en su condición.

5.-Para la aplicación de jeringas intramamarias se hará lo más asépticamente posible limpiando la punta del pezón con algodón impregnado con una solución desinfectante (alcohol 70%). La punta de la jeringa intramamaria sólo se introducirá 3mm para evitar introducir gérmenes al canal del pezón y puedan infectar a la glándula mamaria.

6.-El tratamiento antibiótico deberá aplicarse vía intramamaria apoyada con una aplicación parenteral para que el antibiótico se difunda al tejido dañado y actúe contra los gérmenes. Infecciones

mas severas son dificiles de tratar ya que los gérmenes se hallan rodeados de tejido fibroso, lugar donde los antibióticos no pueden llegar.

7.-Se recomienda ordeñar varias veces al día a las vacas enfermas usando oxitocina. Se favorece un lavado mecánico de la ubre que permite eliminar gérmenes y toxinas.

8.-Combinar dos antibióticos sólo cuando sus propiedades farmacológicas así lo indiquen y aumenten su acción.

9.-Conocer el tiempo de separo de la leche que especifican los laboratorios de los antibióticos.

10.-Además del uso de antibióticos en los tratamientos deberá considerarse el uso de antiinflamatorios especificando a que vacas se aplicará teniendo en cuenta su estado reproductivo.

11.-Deberá de evitarse la aplicación "casera" de preparados antibióticos para uso intramamario para evitar introducir a la glándula mamaria gérmenes que sean resistentes a los antibióticos.

12.-Se recomienda que antes de la aplicación de una jeringa intramamaria el cuarto correspondiente sea totalmente escurrido para eliminar los líquidos que puedan inhibir la acción del antibiótico.

13.-Reducir al mínimo el estrés a las vacas.

14.-Las vacas crónicas (que hallan presentado mastitis 2 a 3 veces en una misma lactación) deberán ser eliminadas del hato para evitar que contagien a las vacas sanas.

15.-Vacas gestantes que presentan mastitis cerca del periodo de secado y con baja producción de leche deberán de separarse para recibir el tratamiento del secado en los cuatro cuartos.

16.-Considerar que las levaduras son resistentes a los tratamientos antibióticos.

TRATAMIENTO OPCIONAL

Vacas enfermas se ordeñarán en los tres turnos de la ordeña con oxitocina (20 a 40 UI), sólo a vacas no gestantes. Se aplicará la oxitocina en la vena mamaria usando una jeringa con aguja de bajo calibre (Nº20). Ya ordeñadas las vacas enfermas se desinfectarán las unidades con una solución desinfectante y posteriormente entrarán las demás vacas de acuerdo al orden establecido.

Se tienen tres tratamientos:

1.-Sólo oxitocina. Vacas que presenten cambios en la coloración de la leche, así como la presencia de grumos y/o tolondrones.

Tratamiento mínimo de tres días.

2.-Solución salina hipertónica. Un litro vía intravenosa. Junto con una solución oral (antiprostaglandínico) cada 12 horas. Vacas con inflamación leve a severa. Tratamiento mínimo de tres días.

3.-Solución salina hipertónica. Un litro vía intravenosa adicionado con un antiprostaglandínico y de un antiinflamatorio cada 24 horas.

Vacas con inflamación leve a severa. Tratamiento mínimo de tres días. El tratamiento máximo será de siete días, si no sanan en este lapso se aplica un antibiótico de acuerdo a los resultados de laboratorio (aislamiento bacteriano y antibiograma).

La leche de las vacas que son tratadas sin antibióticos no se separa de la leche de las vacas sanas, entra directamente al tanque de enfriamiento ya que no contiene antibióticos. Existe un ahorro considerable en cuanto al uso de antibióticos y de la leche que tiene que descartarse por la presencia de antibióticos.

X. CONCLUSIONES

A pesar del programa implementado en la explotación, los casos de mastitis subclínica y clínica son muy elevados, todos los días son reportadas vacas con mastitis clínica y al finalizar el mes los resultados muestran que las prácticas realizadas están fallando ya que dichos casos no disminuyen sino que se mantienen constantes.

Lo mismo puede decirse de los casos de mastitis subclínica pues difícilmente se logra acercarse a los parámetros establecidos por la Planta Industrializadora.

A estos problemas se deben de considerar las pérdidas económicas por la leche que se está perdiendo por los casos de mastitis, así como la leche de vacas tratadas con antibióticos.

La leche de tanque que se envía a la Planta Industrializadora se le realizan las siguientes pruebas de laboratorio:

- Cuento de Células Somáticas.
- Nº de bacterias totales/ml,
- Nº de coliformes/ml,
- Presencia de *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* y
- Presencia de inhibidores (antibióticos).

Se cuenta con parámetros establecidos para determinar que leche puede ser considerada de calidad.

Todo productor lechero que desee producir leche de calidad deberá de alcanzar las siguientes metas enlistadas en el cuadro nº19:

ESTA TERCERA COPIA
SALIR DE LA OFICINA

CUADRO N°19. METAS ESPERADAS EN UN HATO LECHERO

METAS	
VACAS CON MENOS DE 500.000 CEL/ML	90%
VACAS CON NIVELES ENTRE 500.000 Y 1 MILLÓN	2%
VACAS CON MÁS DE 1 MILLÓN	8%
VACAS CON MASTITIS CLÍNICA	1%
NUMERO DE CELULAS SOMÁTICAS/ML EN TANQUE	200.000
NÚMERO DE BACTERIAS TOTALES/ML EN TANQUE	10.000
NÚMERO DE COLIFORMES/ML EN TANQUE	1.000
STREPTOCOCCUS AGALACTIAE EN TANQUE	NEGATIVO
STAPHYLOCOCCUS AUREUS EN TANQUE	NEGATIVO
PRESENCIA DE INHIBIDORES *	NEGATIVO

*ANTIBIÓTICOS

Por consiguiente el productor que envía aquella leche que rebasa o salga positiva a algunas de dichas evaluaciones correrá el riesgo de ser sancionado económicamente.

La evaluación de los resultados de las pruebas de laboratorio para aislar los microorganismos causales nos indican que los gérmenes involucrados en los casos de mastitis son aquellos que se consideran en el grupo ambientales (cuadro n°5) junto con los clasificados como otros (cuadro n°5) ya que en conjunto representan el 98,34% de los aislamientos donde hubo crecimiento de microorganismos.

Los casos de mastitis causados por microorganismos considerados patógenos no llegan a representar un problema en la explotación ya que sólo representaron el 1,75% de las muestras analizadas.

Cabe destacar que:

1.-Los casos de mastitis por patógenos hasta el momento han sido controlados con las prácticas realizadas, pero la meta será la total erradicación de este tipo de mastitis en la explotación.

2.Por otro lado los casos de mastitis producidos por germen ambientales son más difíciles de controlar ya que se hallan en los alrededores de las vacas. De las actividades realizadas en la rutina de ordeña puede decirse que son adecuadas, pero el problema radica en que no siempre son realizadas adecuadamente por los ordeñadores ya sea por errores de ellos mismos, fallas en el equipo de la sala de ordeña, fallas eléctricas, etc; que hacen que se retrasen en la ordeña y realizan las cosas rápidamente pero sin mucho cuidado.

3.-Referente a los tratamientos destaca el hecho del uso de una gran variedad de antibióticos y la combinación de algunos de éstos que no deberían de ser usados conjuntamente por ser farmacológicamente diferentes, así como fallas en la dosificación y duración de los tratamientos ya que la persona encargada de los tratamientos es alguien con nulos conocimientos además de la presión a que están expuestos por la importancia del cargo del cual son responsables. Cabe destacar las enormes pérdidas que se tienen por la leche que debe de descartarse por contener antibióticos.

Por consiguiente será necesario que todas las partes involucradas en la producción de leche de calidad se involucren directamente y unan criterios para corregir o mejorar aquellas actividades necesarias para lograr las metas establecidas.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Comisión para el desarrollo agropecuario del estado de Aguascalientes (CODAGEA).
LA COMPETENCIA POR EL MERCADO DE LA LECHE. Disminuir los costos de producción.
Mayo 1994.
- 2.- José Angel Aguado Salas.
FACTORES PREDISPONENTES DE MASTITIS BOVINA EN MÉXICO.
Boletín.
- 3.- Kleinschroth, Ernst; Rabold, Rabold; Deneke, Jürgen.
LA MASTITIS, DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO.
Edimed.
- 4.- W. Nelson Philpot, Stephen C. Nickerson.
MASTITIS: EL CONTRA ATAQUE. Una estrategia para combatir la mastitis. Babeon Bros Co. E.U. 1993.
- 5.- Robert Patton, W. Nelson Philpot.
MEMORIAS DEL SEMINARIO SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE.
Enero 94.
- 6.- Cruz, A. Martín; Payan, Martha; Pérez Domínguez, Marcelo.
PUNTOS BÁSICOS PARA EL CONTROL DE LA MASTITIS EN UN HATO LECHERO. Manual de Procedimientos para Producción de Leche de Alta Calidad; Gerencia de Servicios Agropecuarios. Ganaderos productores de Leche Pura S.A de C.V, 1988.
- 7.- Héctor de la Lanza A.
¿SABEMOS QUE ES EL CONTEO DE CELULAS SOMÁTICAS?
Holstein Latinoamericano, enero-febrero 1984.
- 8.- Marcelo Pérez, M. Payan, M. Cruz.
USO DE LA INFORMACIÓN DE CELULAS SOMÁTICAS EN UN PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS.
Laboratorio de Investigación de mastitis.
INIFAP-SARH.
- 9.- Marcelo Pérez, Víctor Campos.
CELULAS SOMÁTICAS EN LA LECHE, SU ORIGEN, SU FUNCIÓN, SU INTERPRETACIÓN.
1ra CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE GANADO LACHERO.
México, DF, 4-5 Julio.
- 10.- Dairy Management Institute of Waunakes and Germania Dairy automation Inc.
UN BUEN PROGRAMA PARA CONTROLAR LA MASTITIS.
Holstein Latinoamericano, enero-febrero 89, p.10-14.
- 11.- Ariel Ramírez.
ASPECTOS ECONÓMICOS Y ESTRATEGIAS EN EL CONTROL DE LA MASTITIS BOVINA.
México Holstein. Vol. 22, nº12, diciembre 1991.

- 12.- Miguel Angel Blanco Ochoa.
MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA.
Depto. de Producción Animal.
FMVZ. UNAM.
- 13.- Martínez Morales, Abelardo
Edición especial. Mastitis bovina.
AVANCES EN MEDICINA VETERINARIA. Octubre, 1992.
- 14.- Victor Basurto K.
APRENDIENDO A CONVIVIR CON LA MASTITIS, ETERNO PROBLEMA
DEL GANADERO LECHERO.
México Holstein, Vol.22, nº2, febrero 1991, p.15-16.
- 15.-Asociación Nacional de Productores Lecheros (ANPLE).
SABE USTED DE NUESTRO PROBLEMA ACTUAL.
México Holstein, Vol.24, nº5, mayo 1993, p.12.
- 16.-LECHE: PRECIOS CONCERTADOS.
Carne y leche. Ganadería intensiva.
Nov. 30, 1994. p. 18-20.
- 17.-LA MAYORÍA PROTEGE SU PRODUCCIÓN LECHERA.
México Holstein, vol. 24, nº3, marzo 1993, p.25.
- 18.-Asociación Nacional de Productores Lecheros (ANPLE).
UNIDOS LOGRAN OBJETIVOS QUE BENEFICIEN AL SECTOR
LECHERO. México Holstein, vol. 24, nº3, marzo 1993, p.27.
- 19.-Artículo de la F.A.O.
LOGRAR LA AUTOBASTIENCIA LECHERA.
México Holstein, vol. 22, nº8, agosto 1991.
- 20.-Gutiérrez Aja, Jesús.
PANORAMA ACTUAL DE LA GANADERÍA LECHERA EN MEXICO.
México Holstein, vol. 21, nº10, octubre 1990.
- 21.-Gutiérrez Aja, Jesús.
LA LIBERACIÓN DE MERCADOS.
México Holstein, vol. 21, nº7, julio 1990, p.10.
- 22.-Rojano Flores, Ulises; Hernández Andrade Laura; Pérez
Dominguez, Marcelo.
PATÓGENOS AISLADOS EN MUESTRAS DE LECHE DE VACAS CON
ELEVADO CONTENIDO CELULAR SOMÁTICO A TRAVÉS DE UN ANO Y
SENSIBILIDAD A ANTIBIÓTICOS.
Técnicas Pecuarias en México, Vol. 32, nº1, 1994.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y
Agropecuarias (INIFAP).