



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

PRODUCCION BOVINA

AREA DE PRODUCCION DE LECHE DE CALIDAD

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :
LUCIO SERGIO POMPA MORALES**

**A S E S O R E S :
M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO
M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS
M.V.Z. JESUS GUEVARA VIVEROS
M.V.Z. JOSE ANTONIO LICEA VEGA
M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ**

**ASESORES EXTERNOS :
M.V.Z. EDUARDO ARETIA GARIBAY, M.V.Z. DAVID GUTIERREZ GALICIA
M.V.Z. JUAN CONTRERAS PEREZ, M.V.Z. JUAN RAUL GALICIA DELGADILLO
M.V.Z. SALVADOR BAEZ DURAN, P.I.D. MARCELO PEREZ DOMINGUEZ
AD. MOR. JOSE DARIO GARCIA ORTIZ**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

199

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

SECRETARÍA DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

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 trabajo de Informe de Servicio Social: "Producción Bovina. Área de producción de Leche de calidad".

que presenta EL pasante: Lucio Sergio Pompa Morales
con número de cuenta: 8409598-3 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

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

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 30 de Enero de 1996

PRESIDENTE	<u>MVZ. Javier Hernández Balderas</u>
VOCAL	<u>MVZ. Heriberto Contreras Angeles</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Rafael Pérez González</u>
1er. SUPLENTE	<u>MVZ. Carlos Castillo Guerrero</u>
2do. SUPLENTE	<u>MVZ. Valentino Villalobos García</u>

AGRADECIMIENTOS

A mis padres a quienes amo.

A mi madre, por mostrarme que el orgullo sólo es útil si te permite mantener tus ideales.

A mi padre, quien me mostró con grandes ejemplos que todo lo que se consigue con el trabajo es digno de respeto.

A mi esposa, por darme una hija tan linda y mostrarme que la constancia es la virtud más difícil de adquirir y que más satisfacciones proporciona en la vida.

A toda mi familia, que por efectos de tiempo y espacio no escribo sus nombres, pero aseguro que todos me han dejado grandes enseñanzas.

A las personas que considero amigos, de los cuales los nombres, pues no sería justo que por falta de memoria dejar a alguien sin nombrar, además estoy seguro que cada uno de ellos conoce el lugar que se ha ganado.

INDICE

INTRODUCCION	01
IMPORTANCIA DE LA MASTITIS SUBCLINICA	06
OBJETIVOS	09
UBICACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE TRABAJO	12
EQUIPOS DE ORDEÑO	14
• SISTEMA DE VACIO	
• SISTEMA DE PULSACION	
• SISTEMA DE EXTRACCION DE LECHE	
• SISTEMA DE CONDUCCION DE LECHE	
CUADRO METODOLOGICO	20
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	21
RESULTADOS	22
• RANCHO 1	23
• RANCHO 2	27
• RANCHO 3	31
• RANCHO 4	35
RESUMEN	39
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	41
CONCLUSIONES	48
COMENTARIOS DEL SERVICIO SOCIAL	50
ANEXO 1	51
ANEXO 2	52
ANEXO 3	53
ANEXO 4	54
BIBLIOGRAFIA	55

INTRODUCCION

La industria lechera nacional ha enfrentado problemas varios durante su desarrollo, en la actualidad México se encuentra colocado como uno de los principales importadores de leche (18, 19), no obstante la producción de leche se ha visto incrementada en los últimos años; por ejemplo, en el periodo de 1990 a 1992 se incremento la producción en casi un 25% (4).

MEXICO; CONSUMO NACIONAL DE LECHE (MILLONES DE LITROS)

	1990	1991	1992
CONSUMO	9,093.0	10,040.0	11,224.8
PRODUCCION	6,142.0	6,717.0	6,974.3
IMPORTACION	2,951.0	3,323.0	4,250.5

HOLSTEIN MAYO 93

Hasta marzo del 92 se había logrado cubrir el 66% de la demanda nacional (4).

A pesar de los problemas para producir (insumos altos en valor comercial, problemas para subastar la leche fresca por los volúmenes de la leche importada (4)), se tiende a aumentar el volumen de producción; pero por causas diversas se tendía a olvidar el concepto de leche de calidad para el consumo humano a pesar de que en la ley general de salud de México se tienen consideradas algunas características de ésta, en las cuales no se había hecho hincapié, prueba de ello es que en un estudio realizado en el área metropolitana de leche envasada, estas alcanzaron niveles alarmantes de contaminantes (5), no es hasta que México participa en el T.L.C. Cuando se retoma este punto y empieza la problemática.

PRIMERO, ¿QUE ES UNA LECHE DE CALIDAD?

Es aquella que tiene las siguientes características:

CELULAS SOMATICAS	200,000
U.F.C./ ML	10,000
ANTIBIOTICOS	NEGATIVO

(7, 10, 12, 15, 17)

SEGUNDO, ¿ QUE BENEFICIOS APORTA PRODUCIR UNA LECHE DE CALIDAD ?

Las leches con bajos conteos celulares tienen una vida de anaquel más larga (10, 15). Además de que el conteo celular es un indicativo del estado de salud del hato. Esto equivale a mantener un control sobre la mastitis, la cual es un problema que causa grandes pérdidas económicas. Que se calculan son del orden siguiente (19):

• VALOR DE LA PRODUCCION LACTEA PERDIDA	70 %
• VALOR DE LAS VACAS PERDIDAS POR SELECCION PREMATURA	14 %
• VALOR DE LA LECHE DEGRADADA O DESECHADA	8 %
• TRATAMIENTO Y GASTOS VETERINARIOS	8 %
	100 %

Uno de los beneficios más importantes al producir una leche de calidad es en la salud pública, por que prácticamente se elimina la existencia de contaminantes, de los cuales los antibióticos son los más trascendentales: causan problemas como son reacciones de hipersensibilidad y resistencia bacteriana (8, 1) siendo especialmente importante en los niños quienes son los que normalmente consumen éste producto (8). La presencia de estos contaminantes causa problemas incluso en la elaboración de subproductos como son los yoghurts (1).

El producir una leche de calidad requiere de un gran esfuerzo, no solo del productor sino también de la gente que se relaciona con esta área, por lo que el productor requiere de gente capacitada en todos los sectores (reproducción, nutrición, higiene, etc.) Para lograr las características de producción más eficientes (19).

Al hablar de producción de leche nos lleva al origen de ésta que es la vaca, después la ubre, y por consiguiente los problemas que les atañen, de los cuales la mastitis es considerado el primero, ya que es uno de los principales sitios en el cual se aplican algunos contaminantes de la leche (antibióticos). Para procurar entender mejor esto realizaremos una pequeña reseña de los puntos mencionados y se hará hincapié en algunas cosas importantes (18).

La vaca es uno de los primeros animales domesticados por el hombre, sin embargo es hasta hace solo unos 150 años que se inicio la manipulación intensiva de este mamífero buscando aumentar su productividad para beneficio del hombre. Esto provocó grandes cambios en este animal especializándose en ciertas áreas de acuerdo a sus características productivas ya fuese carne o leche e incluso ambas (9).

Esta adaptación trajo consigo otros problemas que tal vez no eran apreciables en un inicio, pues al exigirle al animal un incremento en su producción el organismo desarrolla los tejidos que requiere para determinada acción, así pues tenemos el caso de la vaca lechera a las cuales se les exige una mayor producción de leche por lo cual se desarrolla el tejido secretor de ésta que es la ubre (18):

La ubre de la vaca está compuesta por cuatro glándulas que la conforman, estructurada por tejido adiposo y conectivo que suspenden y protegen al tejido glandular y los vasos sanguíneos (6, 7).

La unidad anatomofuncional del tejido secretor de la glándula lo constituye el alveolo, el cual esta formado por una sola capa de células epiteliales que descansan en la membrana propia y están rodeados por células mioepiteliales que no están innervadas por lo que responden al estímulo de hormonas como es la oxitocina y la adrenalina (6, 7, 3).

La mastitis es una enfermedad que afecta a los mamíferos y hoy en día cobra gran importancia en los bovinos por las pérdidas que acarrea su presentación.

Por el gran numero de factores que implican su presentación (manejo, alimentación, bacterianos, etc.) se dificulta su control e imposibilita su erradicación, constituyéndose en un mal asociado a la producción de leche (12).

La mastitis es una reacción inflamatoria que tiene dos propósitos:

1. Neutralizar o eliminar el agente causal.
2. Reparar el tejido dañado.

Existen diferentes criterios para clasificar a la mastitis pero de forma práctica utilizaremos solo uno de ellos.

1. La forma clínica, su evolución es rápida con los síntomas clásicos, rubor, dolor, color. Puede seguir dos caminos la resolución o pasar a una forma subclínica (12, 10).
2. La forma subclínica; esta es una reacción lenta y progresiva con cambios cualitativos y cuantitativos en la secreción sin que se perciban síntomas clínicos. Las modificaciones son disminución de la secreción de leche hasta en un 20%, la tasa butirométrica en 20 grados por litro, la lactosa es sustituida por cloruro de sodio, decrece la caseína y el pH tiende a la alcalinidad (19).

Cualquiera que sea su presentación tiene usualmente un desarrollo progresivo de tejido de cicatrización reduciendo la capacidad de producción por lo que la finalidad debe ser prevenir su presentación (14).

Existen determinadas condiciones que favorecen la presentación de ésta enfermedad las cuales denominamos factores predisponentes y que son todas aquellas condiciones que directa o indirectamente actúan sobre la mama creando las condiciones para el asiento y propagación de gérmenes (12).

FACTORES PREDISPONENTES

1. **EDAD:** vacas de más de cinco partos suelen presentar mastitis subclínica en uno o varios cuartos (7, 12).
2. **ALOJAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE:** idealmente se aconseja la temperatura de 15 grados centígrados y una humedad del 70 %, en verano se incrementa la incidencia de mastitis por el aumento de humedad (3, 12).
3. **ORDEÑO Y MATERIAL DE EMPLEO:** de este factor deben de diferenciarse dos condiciones inherentes al ordeñador, la colocación de pezoneras, desinfección de las mismas (14), el tiempo de ordeño (20), y el mantenimiento correcto de las superficies que tienen contacto con las gomas de las pezoneras (7).
4. **PROCEDIMIENTO DE ORDEÑO:** preparación de la ubre, lavado, desinfección de copa de exprimido, colocación de pezoneras y desinfección y sellado de pezones (7, 8, 10).

5. **ALIMENTACION:** se ha demostrado que una alimentación rica en proteína predispone a mastitis, al igual que una deficiencia de minerales (12, 3).
6. **HEREDABILIDAD:** la fuerza relativa de los ligamentos de la ubre, así como longitud de pezas en proporción al cuerpo son buenos ejemplos, así como la queratinización del canal del pezón (baja heredabilidad). (11,18).
7. **ESTADO FUNCIONAL DE LA UBRE:** la mayoría de las infecciones nuevas se establecen durante las tres primeras semanas del período seco y en el primer mes de lactancia (3, 14).

Existen otros factores denominados determinantes, como son la existencia de microorganismos capaces de producir infecciones de la mama en el medio, existe una gran cantidad de esto pero nombraremos algunos de los más importantes como son (11, 12, 18):

GRAM POSITIVOS:

Staphilococcus aureus
Streptococcus agalactiae
dyogalactiae
uberis
zooepidermicus
pyogenes
Corynebacterium pyogenes
bovis

GRAM NEGATIVOS:

Escherichia coli
Pseudomona aeruginosa
Klebsiella sp.
Proteus vulgaris
Serratia marcescens
Enterobacter aerogenes

HONGOS Y LEVADURAS:

Trichosporum sp.
Candida sp.
Criptococcus neoformans
Saccharomyces sp.
Torulopsis sp.

OTROS GERMENES:

Brucella abortus
mellitensis
Mycobacterium sp.

IMPORTANCIA DE LA MASTITIS SUBCLINICA

La forma subclínica es de 15 a 40 veces más frecuente que la mastitis clínica, además precede a la mastitis subclínica, es de larga duración y de difícil detección, además reduce la producción. (19,18)

La mastitis subclínica solo es detectada por pruebas especiales como California (CMT) o Wisconsin (WST, ver anexo 1) estas y otras pruebas se basan en el conteo de células somáticas. El término de células somáticas se refiere al conjunto de células que se pueden encontrar normalmente en la leche (7), el tipo y la frecuencia se representan en el siguiente cuadro.

CELULAS	PORCENTAJES
NEUTROFILO	0 - 11
LINFOCITO	10 - 27
MACROFAGO	66 - 68
CELULAS EPITELIALES	0 - 7

(LEE, et al. J-DAIRY RES. 1980)

El número de células somáticas se eleva cuando la glándula sufre algún daño y por lo tanto su cuantificación representa una herramienta valiosa en un programa de control (7).

Después de que las células somáticas cruzan los vasos sanguíneos y circulan por el tejido de la glándula se acumulan alrededor de los alveolos, ductos y cisternas. Antes de entrar en la leche las células se mueven a través del tejido dañado y pueden producir sustancias que dañan las células secretoras sustituyéndolas por tejido fibroso. La presencia de sustancias extrañas, microorganismos o sus toxinas originan que las células entren en un estado de involución, además de la obstrucción mecánica que pudiera ejercer en los ductos de drenaje la presencia de las células y bacterias. Por estas razones se observa una relación entre el número de células somáticas y la pérdida de producción, teniendo un comportamiento como el que se observa en la tabla 1, en esta se puede apreciar que los conteos altos afectan más a las vacas de más de un parto, se observa que una vaca de segundo parto con un conteo igual al de una vaquilla pierde el doble de producción (18,14).

TABLA 1

CALIFICACION CELULAR	N. DE CELULAS SOMATICAS/ML	DISMINUCION EN PRIMERA LACTANCIA	DISMINUCION EN SEGUNDA LACTANCIA
0-2	-	0	0
3	100	100	200
4	200	200	400
5	400	300	600
6	800	400	800
7	1600	500	1000
8	3200	600	1200

(LITROS EN 305 DIAS)

En México pocos son los productores que llevan un control de mastitis, por lo que existen pocos reportes de las pérdidas que ésta produce pero algunos investigadores reportan los siguientes datos:

- HUERTA C. En 1977 dice que la mastitis representa el 16% del total de los desechos de los animales semiestabulados en el estado de Morelos.
- RIVERA G. 1977 en un establo de Hidalgo se encontró con el 43% de animales afectados de los cuales se determinó una pérdida de \$850 pesos por animal al año.
- SEPULVEDA R. 1979 menciona que las pérdidas en México son del orden de *céis* millones de pesos según datos de la entonces Dirección General de Sanidad Animal S.A.R.H.
- SOSA P. Y ESCARTIN M. 1974 reportan resultados de un estudio realizado en 8 establos de los municipios de Aguascalientes con una población total de 468 vacas lecheras, encontrándose una frecuencia de mastitis subclínica del 58% en los establos de ordeño manual y del 40% en los de ordeño mecánica.
- VELASCO Y ESCARTIN M. 1976 en un estudio epidemiológico de mastitis subclínica realizado en la cuenca lechera de Aguascalientes reportan el 30,3% De prevalencia de la mastitis subclínica en una población de 2,756 vacas que representan el 65% del total del ganado.

- FLORES FARAH 1988 reporta que el 70% de las mastitis estan causadas por las personas que ordeñan, el 25% por problemas de equipo de ordeña y el 5% por factores predisponentes en la vaca, y únicamente el 2% de las mastitis presentan cambios físicos en la leche.

Para poder ejercer un control de la mastitis se realiza la prueba de Wisconsin (ver anexo 1) para detectar la mastitis subclínica, esta consiste en coleccionar leche de los cuartos funcionales y tomar tres mililitros de esta muestra y colocarla en un tubo graduado junto con tres mililitros de reactivo (púrpura de bromocresol), este tubo es tapado, el tapón utilizado tiene una pipeta que de forma normal permite que el contenido sea desalojado en 15 segundos cuando los conteos celulares son menores a 500,000 células somáticas. Dado que esta prueba detecta solo vacas con problemas se recurre a la prueba de California para detectar el o los cuartos que proporcionan esta lectura alta (5, 14).

Para efecto del programa de leche de calidad que inician los Ganaderos Productores de Leche Pura S.A., Se instrumenta una prueba para la detección de antibióticos la cual es Delvotest (ver anexo 2) esta se basa en el uso de un microorganismo llamado *Bacillus stearothermophilus var. caldolactis*. Este es colocado en un medio de crecimiento a temperatura adecuada, este medio acompañado con un indicador de pH el cual cambia de color cuando el *Bacillus* utiliza los nutrientes del medio, al medio se le agrega la leche a verificar y se espera 3 hrs. Si existe cambio de color la prueba es negativa y si no se percibe cambio de color la prueba es positiva (1, 5).

OBJETIVO GENERAL:

- Establecer un documento que sirva de apoyo a futuros M.V.Z. Para el análisis de una sala de ordeño y/o para producir leche de calidad.
- Establecer un diagnóstico de situación de la mastitis subclínica de cada uno de los ranchos.
- Establecer medidas correctivas en cada una de las explotaciones.

OBJETIVO ACADEMICO:

El p.M.V.Z. Aplicará los conocimientos adquiridos en las materias de zootecnia general, zootecnia de bovinos productores de leche, así como del área medica relacionadas: anatomía comparada, fisiología veterinaria, nutrición y alimentación de los animales, microbiología, parasitología, higiene veterinaria, farmacología, reproducción e inseminación artificial, laboratorio clínico y clínica bovina.

OBJETIVO SOCIAL:

Se espera como principal beneficio lograr ayudar a la Institución como es apoyo directo a los trabajos de investigación y asesoría directa a los productores.

UBICACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE TRABAJO

Los datos que se presentan en este trabajo son colectados en la población de San Felipe Torres Mochas, municipio de Guanajuato, este municipio se encuentra situado a los 100°12'52" de la longitud oeste del meridiano de Greenwich y a los 21°28'44" de la longitud norte a una altura sobre el nivel del mar de 2140 mts (23).

Limita al norte con estado de San Luis Potosí, al este con el municipio de San Diego de la Unión y el de Dolores de Hidalgo al sur con el municipio de Guanajuato, al sureste con el municipio de León y al sudeste con el municipio de Ocampo; el área del territorio es de 2,691,90 m² lo que equivale al 8.8% Del territorio total del estado.

- LOCALIDADES PRINCIPALES

Carretón, Jaral de Berrios, Laguna de Guadalupe, San Bartolo de Berrios, San Pedro Almoleya, Santa Rosa y la Ciudad de San Felipe (23).

- HIDROGRAFIA

El municipio cuenta con corrientes acuáticas numerosas pero de afluente escaso, los principales ríos son: De Piedra, Del Cocinero, El Saucillo, El Laja, Aranjuez, El Bravo, El Capetillo, Rincón Arteaga, La Quemada, Arpeos (23).

- CLIMA

Seco sin estación invernal definida, tiene una temperatura media de 16.9°C, con una absoluta máxima de 34.4°C y una mínima de -3°C presenta una precipitación pluvial de 502 ml. Anuales con 57 días promedio de lluvia (23).

- POBLACION

73,782 habitantes con una densidad de 23.8 Habitantes por kilómetro cuadrado (23).

- EDUCACION

El municipio cuenta con escuelas de nivel preescolar, básico, medio, medio superior. Tiene un índice de analfabetismo de 34.36% (23).

- SALUD

La comunidad cuenta con servicio de medicina general proporcionado por el IMSS e ISSSTE, sin contar con servicio de medicina especial (23).

- COMUNICACION Y TRANSPORTE

El municipio cuenta con carreteras a: Ojuelos, Jalisco, Dolores, Ocampo y Guanajuato, teniendo entronques en las dos carreteras señaladas al principio hacia San Luis Potosí y Guadalajara. También cuenta con teléfono, telégrafo y correo (23).

- SERVICIOS

El municipio presta servicios de agua potable, alumbrado público y alcantarillado, mercados, panteones, rastro, pavimento, parques, seguridad pública (23).

- ACTIVIDADES ECONOMICAS

Agricultura. Esta actividad es la más destacada, sobre todo en maíz, frijol, chile, alfalfa (23).

- INDUSTRIA

Existen talleres de alfarería en la cabecera municipal, se extrae cuarzo de las minas de la providencia y cerro del cobre.(23)

EQUIPOS DE ORDEÑO

Los porcentajes de mastitis provocada por los equipos de ordeño en mal estado son variables, de acuerdo a los criterios de los especialistas en este tema, lo que si es constante es que siempre se producen pérdidas económicas, por lo cual es importante identificar las fallas en el funcionamiento de estos equipos (6,14,18,21).

En principio, la ordeña mecánica imita la acción del becerro al mamar y tiene dos fases esenciales, 1) la de ordeño en que existe succión y la pezonera se encuentra abierta dejando el pezón expuesto al vacío y 2) la de reposo en que la pezonera cierra al contorno del pezón masajeandolo, lográndose el ordeño por medio de presiones diferenciales como se muestra en la figura 1 (22).

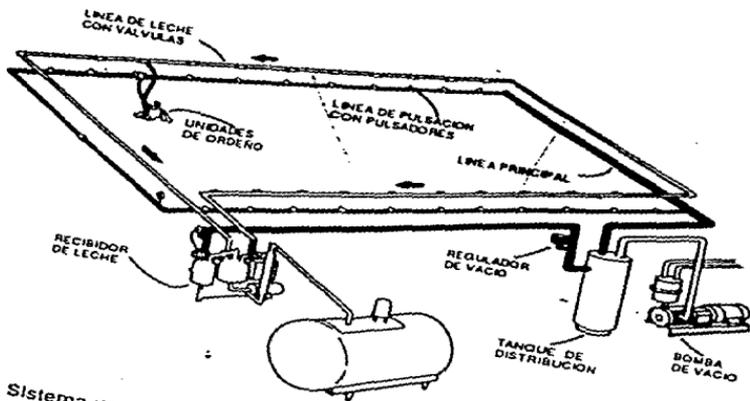
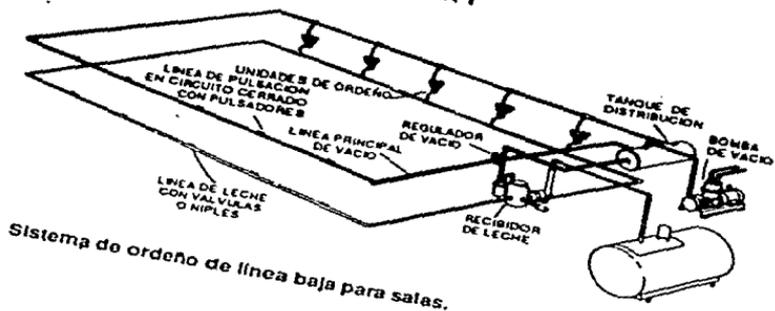
Todos los sistemas de ordeño están compuestos en forma general en varias secciones que tienen diferentes componentes, los cuales describiremos brevemente:

SISTEMA DE VACIO

Los componentes de este sistema son:

1. **BOMBA DE VACIO.-** ésta es un compresor responsable de extraer el aire del sistema de ordeño y crear el vacío (20).
2. **REGULADOR DE VACIO.-** se encarga de mantener el vacío constante en el sistema, admitiendo la diferencia de aire que entra por sus componentes, debe de estar colocado en la línea principal de vacío (20,18).
3. **LINEA PRINCIPAL DE VACIO.-** es la que va de la bomba a la trampa sanitaria ésta debe tener el mismo diámetro o mayor que el de la línea de leche (18, 20).
4. **LINEA DE PULSACION.-** es la línea que sale del tanque de distribución proporcionando el vacío para los pulsadores y se realice la apertura de la pezonera (ordeño). Dependiendo del número de pulsadores se requiere el diámetro de la tubería (ver anexo 2).
5. **LINEA DE ORDEÑO.-** es aquella que proporciona el vacío a las unidades de ordeño y transporta la leche. Dependiendo el número de unidades se requiere cierto diámetro (ver anexo 2). Sujeto a la ubicación de la línea se conoce como línea alta o línea baja (20) (ver figura 1).

FIGURA 1

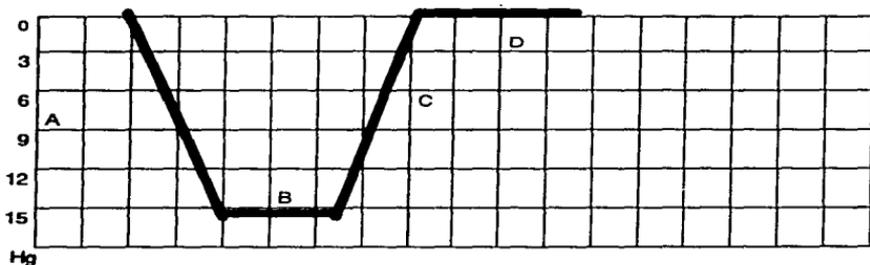


SISTEMA DE PULSACION

Este sistema esta compuesto por una serie de válvulas llamadas pulsadores que permiten intercalar el aire atmosférico y el vacío del sistema, logrando con esto la ordeña (ver arriba). Para efectos de análisis se integra esta acción en un ciclo de pulsaciones que se dividen en cuatro (4,6,20):

- 1) FASE A (PEZONERA ABRIENDO).
- 2) FASE B (PEZONERA ABIERTA).
- 3) FASE C (PEZONERA CERRANDO).
- 4) FASE D (PEZONERA CERRADA).

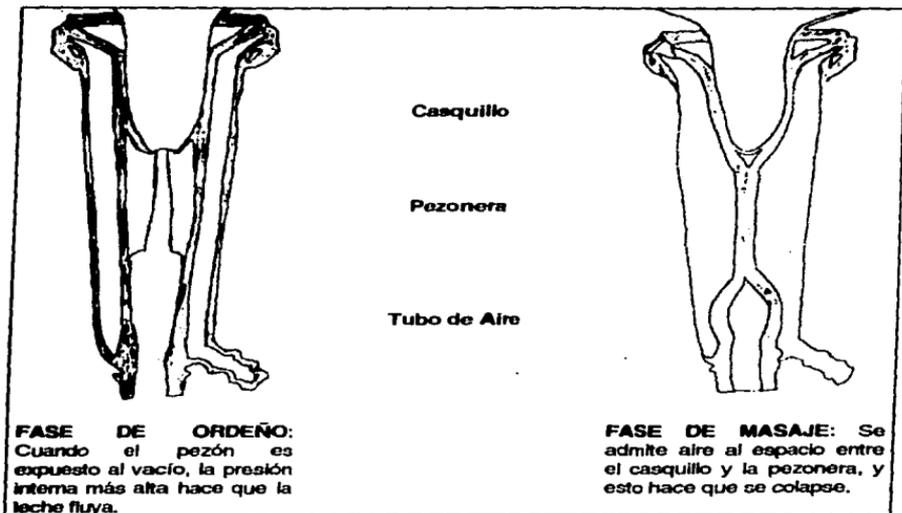
FASES DE UN CICLO DE PULSACION



$A + B =$ TIEMPO DE ORDEÑA

$C + D =$ TIEMPO DE DESCANSO O MASAJE

FIGURA 2



SISTEMA DE EXTRACCION DE LECHE

Esta representado por la unidad de ordeño formada por cuatro pezoneras, cada una compuesta por el casquillo, pezonera, tubo corto de leche y tubo corto del pulsador, colector, tubo largo de leche y tubo largo del pulsador.

SISTEMA DE CONDUCCION DE LECHE

La leche es conducida por la línea a la jarra recibidora, ésta es la parte más importante del sistema. La línea de leche debe tener el diámetro suficiente para transportar el volumen de leche durante la ordeña y este volumen no ocupe más del 50 % del diámetro interno de la línea, de esta forma se busca que las variaciones de vacío sean imperceptibles. Por esta razón dependiendo del número de unidades se requiere cierto diámetro y determinada pendiente. (18, 20)

Las formas de análisis están realizadas bajo la unificación de criterios de investigadores, fabricantes y distribuidores de tal forma que se establecen parámetros en los cuales todos los equipos deben de funcionar y cualquier variación fuera de estas consideraciones deben de ser corregidas por un técnico a la brevedad posible. (19, 20)

Las constantes más importantes a considerar en la revisión de equipo son las siguientes: (3, 6, 18, 19, 20)

SISTEMA DE EXTRACCION DE LECHE

1) VACIO DE LINEA .- Es la presión de vacío con la que trabaja el equipo, dependiendo de la ubicación de la línea colectora alta o baja (ver fig. 1) requiere de la siguiente presión. (observe el manómetro del rancho)

LINEA ALTA 14 - 15 Hg

LINEA BAJA 12.5 - 13.5 Hg

2) **VACIO DE ORDEÑA** .- Es la presión que presenta el equipo cuando está trabajando a su máxima capacidad, se mide con un detector de vacío digital (Digimet) conectado a una " T " previamente colocada entre la salida de la unidad de ordeño y la manguera de leche, cuando se está ordeñando una vaca, se realiza la medición durante el máximo flujo de leche. Este vacío debe mantenerse en el siguiente rango:

10.5 A 12.5 Hg

3) **VACIO A NIVEL DE PEZONERA**.-Para esta medición se requiere de un manómetro que es introducido en la mamila, no debe tener una diferencia mayor a 0.5 Hg con respecto al vacío de línea.

SISTEMA DE PULSACION

1) **Pulsaciones por minuto:** esta varía de acuerdo al fabricante y van desde un rango de 45 a 60 pulsaciones por minuto, pero de cualquier forma no se acepta una variación mayor al 3% . (3)

2) **La relación de ordeño/descanso** va en los diferentes fabricantes desde 50/50 a 70/30, pero se considera la más adecuada la relación 60/40. (21)

3) **Fases del ciclo de pulsación:** (18, 21)

FASE "A" NO MAS DE 150 MILISEGUNDOS

FASE "B" MINIMO 30% DEL TOTAL

FASE "C" DE 150 A 180 MILISEGUNDOS

FASE "D" MINIMO 175 MILISEGUNDOS

CUADRO METODOLOGICO

Se realizan entrevistas con los Ganaderos, dueños de la explotación para plantear los beneficios de producir una leche de buena calidad y de las necesidades de llevar al mismo tiempo un control de mastitis, se dan a conocer las actividades a realizar para alcanzar las metas planteadas.

Se programan visitas con los encargados y con los ordeñadores, así como con la gente relacionada con el manejo de la leche y el hato en general, para dar a conocer las actividades a realizar y lograr producir una leche de calidad; haciendo hincapié en el trabajo que cada uno de ellos hace. Todo esto apoyado con videos, cartulinas, etc. Mostrando los pasos ideales de una rutina de ordeño completa (lavado de ubres, secado, presellado, colocación de maquinas, retiro y sellado de pezones).

Se realiza un diagnóstico de situación por medio de la prueba de Wisconsin.

Se observa la rutina de ordeño y todo el manejo de esta.

Se realiza una revisión de equipo, incluyendo los tanques enfriadores y se observará la rutina de lavado.

Se realizan observaciones de instalaciones, corrales, echaderos, etc.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Los muestreos en los ranchos se realizan de igual forma y con las mismas actividades programadas, estableciendo durante el primer mes pláticas con los dueños de la explotación, los encargados del rancho, ordeñadores y la gente relacionada con el manejo del ganado y la leche, para mostrar los beneficios de producir leche de calidad. Dichas pláticas son apoyadas en videos, cartulinas y algunas demostraciones practicas; en estas reuniones se dan a conocer las metas que la empresa seleccionó, las cuales son:

VACAS CON MENOS DE 500,000 CEL/ML	90%
VACAS CON NIVELES ENTRE 500,000 Y UN MILLON CEL/ML	2%
VACAS CON MAS DE UN MILLON DE CELULAS/ML	8%
VACAS CON MASTITIS CLINICA	1%
NUMERO DE CELULAS SOMATICAS/ML EN TANQUE	200,000
NUMERO DE U.F.C./ML EN TANQUE	10,000
NUMERO DE COLIFORMES/ML EN TANQUE	1,000
STREPTOCOCCUS AGALACTIAE EN TANQUE	NEGATIVO
STAPHILOCOCCUS AUREUS	NEGATIVO
PRESENCIA DE ANTIBIOTICOS EN TANQUE	NEGATIVO

Asimismo, se establecen los periodos de visitas mensuales.

Durante el primer mes se realizan las pruebas de Wisconsin para establecer un diagnóstico de situación.

En la visita subsecuente se revisan las rutinas de ordeño, de la cual se harán observaciones y recomendaciones considerando los pasos que de forma general se recomiendan para el ordeño mecánico.

En el mes siguiente se hace la revisión de equipos: comienza con un recorrido visual del equipo, la forma de utilizarlo y su desempeño durante el ordeño.

Posteriormente se procede a utilizar el graficador de vacío (Delco) o el analizador electrónico de vacío (Digimet), de esta forma se revisa el vacío de ordeña, posteriormente se checa la tasa de pulsaciones de cada uno de los pulsadores existentes con el Digimet.

En la visita siguiente se revisan instalaciones exteriores, es decir corrales.

En las visitas siguientes se debe dar seguimiento a las recomendaciones realizadas e insistir en aquellas que por alguna causa no se han llevado a cabo, asimismo valorar si estas recomendaciones se hacen en forma correcta o si fueron mal comprendidas o explicadas.

RESULTADOS

RANCHO 1.

RANCHO 2.

RANCHO 3.

RANCHO 4.

RANCHO 1

Durante el mes de abril se realizó la prueba de Wisconsin encontrándose los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	52.4	284
500,000 a 1'000,000	10.9	59
Mayores a 1'000,000	36.7	199
Total		542

Durante el mes de mayo se hace revisión de la rutina de ordeño, encontrándose lo siguiente:

1. La ubre es mojada en su totalidad.
2. El lavado y/o secado se realiza con un solo trapo.
3. En la colocación de unidades en vacas con cuartos ciegos las mamilas son dobladas.
4. Para el escurrido de los cuartos se apoyan al final en las unidades de ordeño.
5. Existen vacas que no son selladas.
6. El enjuague de unidades de ordeño se realiza en botes con yodo a una dilución desconocida.

De lo anterior se hicieron las siguientes recomendaciones:

1. Ordeñar en seco.
2. Despuntar al piso.
3. Implementar la rutina de presellado con cloro al 2.5 %
4. Utilizar toallas desechables para el sacado de pezones.

5. Tirar los últimos chorros de leche del pezón antes de sellar.
6. El sellado de pezones debe de aplicarse procurando que este quede cubierto hasta la mitad en todo su contorno.
7. Instalar una línea de lavado para el enjuague de las unidades de ordeño con un dosificador de cloro y ajustar la dilución a una concentración de 0.5% .
8. Utilizar tapones para las mamilas que no son ocupadas al ordeñar vacas con cuartos ciegos.

Al realizar la prueba de Wisconsin durante este mes se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	69.5	330
500,000 a 1'000,000	13	62
Mayores a 1'000,000	17.5	83
Total		475

Durante el mes de Junio se realizó la revisión de equipo en este rancho se cuenta con una sala tipo tandem con retiradores automáticos y jarras pesadoras que se utilizan todo el tiempo. Al realizarse la revisión de vacío se encontró dentro de los límites permitidos (ver gráfica 1), pezoneras deterioradas y empaques rotos y sólo se ajustó el tiempo de cambio de pezoneras y se sugirió al observar el estado de limpieza de las ubres implementar el lavado de pezones. Al realizar la prueba de Wisconsin se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	68.3	313
500,000 a 1'000,000	3.9	18
Mayores a 1'000,000	27.8	127
Total		458

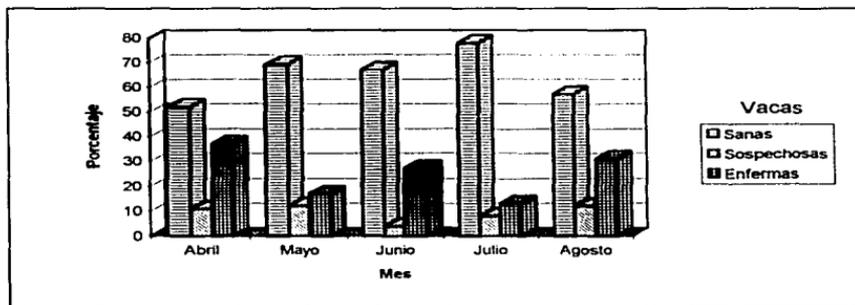
Durante el mes de Julio se observaron corrales y en estos se encontró hacinamiento de animales, echadero insuficiente, y estancamiento de heces y agua. Se recomendó ajustar el número de animales (en corrales de tierra se requieren 45 m²/vaca, 8

m2 de echadero) limpiar y rellenar corrales. Durante este mes se obtuvieron los siguientes datos en la prueba de Wisconsin.

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	78.4	345
500,000 a 1'000,000	9	40
Mayores a 1'000,000	12.6	55
Total		440

Durante el mes de Agosto se detectó una baja en los porcentajes de vacas sanas lo que se atribuyó entre otras cosas al abandono de la práctica del presello recurriendo al lavado de ubres con una esponja, además se encontraron empaques en posiciones incorrectas, durante este mes se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	57.5	256
500,000 a 1'000,000	12.1	54
Mayores a 1'000,000	30.4	135
Total		445



GRAFICA RANCHO 1

La gráfica muestra el comportamiento del hato considerando los porcentajes de vacas con mastitis subclínica , sospechosas, y enfermas.

Como se puede ver, del mes de Abril al mes siguiente se detecta un aumento en los porcentajes de vacas sanas, esto se relaciona con la realización de las recomendaciones sugeridas (véase hoja inicial), y posteriormente este porcentaje tiene un comportamiento positivo, es decir los porcentajes de vacas sanas aumentan a pesar de que se presenta la época de lluvias haciendo que el aseo de vacas sea mas difícil.

Durante el mes de Agosto se detecta una baja en los porcentajes de vacas sanas coincidiendo esto con el abandono del presello en la práctica de ordeño y la falta de limpieza de corrales, además se detectan algunas fallas en el equipo.

Nota: algunas recomendaciones no fueron realizadas, como son la colocación de una línea de lavado y desinfección para las unidades de ordeño, la utilización de tapones para las mamilas y evitar torcerlas.

RANCHO 2

Al comenzar el mes de Abril con el muestreo inicial de la prueba de Wisconsin se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	65	165
500,000 a 1'000,000	19	48
Mayores a 1'000,000	16	41
Total		254

Durante el mes de Mayo se realiza la inspección de la rutina de ordeño:

1. El lavado de ubres se realiza solo en los pezones.
2. El secado de los pezones se hace con un trapo para todas las vacas.
3. Para el enjuague de las unidades se utiliza una solución de yodo a una concentración desconocida en botes.
4. Los animales son apoyados con objetos en las unidades de ordeño y/o con la mano.
5. Los residuos del sellador son dejados en sus recipientes y utilizados en la ordeña siguiente.

Hechas estas observaciones se dan las siguientes recomendaciones:

1. El secado de los pezones posterior al lavado se debe realizar con toalla desechable.
2. Incluir la práctica del presello con cloro al 2.5%.
3. Evitar el uso de botes con sustancias desinfectantes para enjuagar las unidades de ordeño.
4. Instalar una línea de agua con dosificador para sustancias desinfectantes y utilizar cloro al 0.5%.

5. Tirar el sobrante del sellador al terminar el ordeño y llenarlo con sellador nuevo.
6. Evitar poner sobrepeso en las unidades de ordeño.

Durante este mes se encontraron los siguientes datos de acuerdo a la prueba de Wisconsin:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	70.7	186
500,000 a 1'000,000	5.7	15
Mayores a 1'000,000	23.6	62
Total		263

En el mes de Junio se realiza la inspección de equipo. Este rancho cuenta con una sala espina de pescado con línea de leche baja de 2.5 Pulgadas en circuito cerrado con 6 unidades por lado. Al hacerse la inspección más detallada se encontraron depósitos de leche en los colectores y el vacío estable, por lo cual se recomendó instalar un calentador de agua y ajustarse a las temperaturas de lavado al igual que los ciclos. Durante este mes se obtuvieron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	73.1	193
500,000 a 1'000,000	2.2	6
Mayores a 1'000,000	24.7	65
Total		264

En Julio al realizar la inspección de corrales se encontraron en pésimas condiciones con una gran cantidad de estiércol y agua, falta total de echadero por lo cual se recomendó limpieza total de corrales y relleno de estos, dando una pendiente de 2% mínimo para evitar estancamiento, también se recomendó dar superficie suficiente de echadero (8 m²/vaca), al igual que se considerara la construcción de una fosa de prelavado. Los datos obtenidos en la prueba de Wisconsin en este mes fueron:

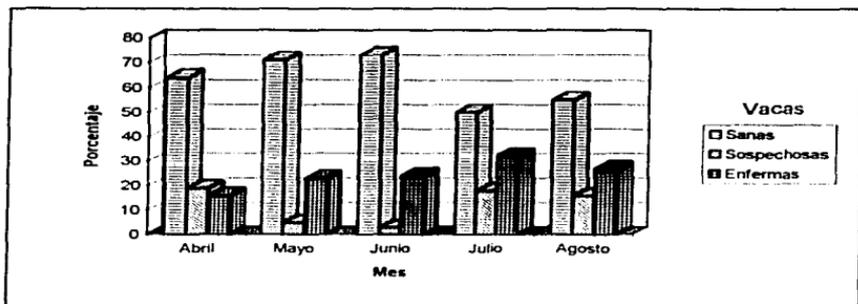
Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	50.1	132
500,000 a 1'000,000	18.6	49
Mayores a 1'000,000	31.3	82
Total		263

Durante el mes de Agosto se volvió a insistir en la necesidad de la línea de enjuague para las unidades de ordeño y evitar usar los botes con desinfectante, también se recaló la importancia de utilizar el agua caliente en el lavado del equipo, se estuvo trabajando con los ordeñadores indicándoles el uso de oxitocina como una forma de ayudar a escurrir las vacas, sobre todo aquellas que se observan con conteos celulares por arriba de un millón. Durante este mes se obtuvieron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	55.8	147
500,000 a 1'000,000	17.1	45
Mayores a 1'000,000	27.1	71
Total		263

Durante el mes de Septiembre se volvió a insistir en las recomendaciones que no se llevaron a cabo como el agua caliente y el relleno de corrales, aunque si fueron limpiados y procuraron mantenerlos así. También se calculó la fosa de lavado que requería tomando en cuenta las siguientes medidas. Longitud del pasillo 1.20 Mts por vaca, de ancho 0.8 Mts debiéndose elevar el pasillo a una altura de 0.6 Mts. Durante este mes se obtuvieron los siguientes datos.

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	61.1	164
500,000 a 1'000,000	10	27
Mayores a 1'000,000	28.9	77
Total		268



GRAFICA RANCHO 2

La gráfica permite apreciar el comportamiento del hato considerando los porcentajes de mastitis de acuerdo a la clasificación de la prueba de Wisconsin.

El aumento de vacas sanas en este rancho a partir del muestreo inicial es positivo, explicándose esto por los cambios que se realizaron de acuerdo a las recomendaciones hechas (véase hoja inicial), algunas indicaciones no fueron realizadas en su totalidad, como; la colocación de la línea de enjuague para las unidades de ordeño e implementaron del lavado del equipo con agua caliente. La baja del mes de Julio coincide con el aumento de lluvia y el deterioro de los corrales que como ya se había visto, no cuentan con las características adecuadas de espacio por vaca, tanto de echadero como de sombra y pendiente del suelo, la falta de las condiciones requeridas (véase hoja de actividades), favorece la proliferación de bacterias ambientales en corrales aumentando el riesgo de infección, recordemos que la vaca pasa de 22 a 23 horas en este lugar.

Durante el mes de Agosto se observa una recuperación en el número de vacas sanas, coincidiendo esto con la limpieza de corrales, facilitando la limpieza de pezones (los pezones deben ser ordeñados limpios y secos).

RANCHO 3

Al comenzar con los muestreos con la prueba de Wisconsin se encontraron estos datos:

Conteo Celular Somático/mi.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	58.4	114
500,000 a 1'000,000	3.6	8
Mayores a 1'000,000	38.0	75
Total		197

En la inspección de la rutina de ordeño se hicieron las siguientes observaciones:

1. La ubre es mojada mas allá de los pezones.
2. Los pezones son secados con un solo trapo para todas las vacas.
3. El despunte es realizado en la mano
4. El sellado es arrojado con el aplicador cubriendo solo una porción del pezón .
5. Las unidades son apoyadas con la mano para escurrir los cuartos.

De lo anterior, se dan las siguientes recomendaciones:

1. Incluir la práctica del presellado con cloro al 2.5 %
2. El despunte debe realizarse al piso (al drenaje)
3. Eliminar los últimos chorros de leche del pezón antes de sellarlo .

Al realizar la prueba de Wisconsin se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	77.2	138
500,000 a 1'000,000	2.6	5
Mayores a 1'000,000	25.2	48
Total		191

Después de la inspección de equipo se realizaron las siguientes observaciones:

Este rancho cuenta con una sala tipo tandem con retiradores automáticos y una línea de leche alta de 1.5 pulg. y 6 unidades por lado y jarras pesadoras que se usan todo el tiempo. Se encontró una gran variación de vacío (ver gráfica), por lo que se hicieron las siguientes recomendaciones:

1. Bajar la línea de leche aumentando su diámetro a 3 pulg.
2. Cambiar la jarra recibidora.
3. Hacer el cambio de mamilas en el tiempo recomendado por los fabricantes
4. El lavado del equipo debe hacerse ajustando las temperaturas como sigue: el primer enjuague se realiza con una temperatura de 43 grados centígrados, el lavado alcalino se debe circular con una temperatura de 76 grados centígrados iniciales y una temperatura de 50 grados centígrados terminales, por un tiempo mínimo de 10 minutos, el lavado ácido se lleva a cabo con una temperatura de 46 grados circulando por 5 minutos.

Al realizar la prueba de Wisconsin se encontró lo siguiente:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	63.1	117
500,000 a 1'000,000	3.0	6
Mayores a 1'000,000	34.3	64
Total		187

Al realizarse la inspección de corrales se encontraron problemas de encharcamiento, falta de espacio para echadero y falta de sombra. Se recomendó limpiar corrales y rellenar, procurando dar una pendiente del 2% y un espacio de echadero por vaca de 5 m² como mínimo.

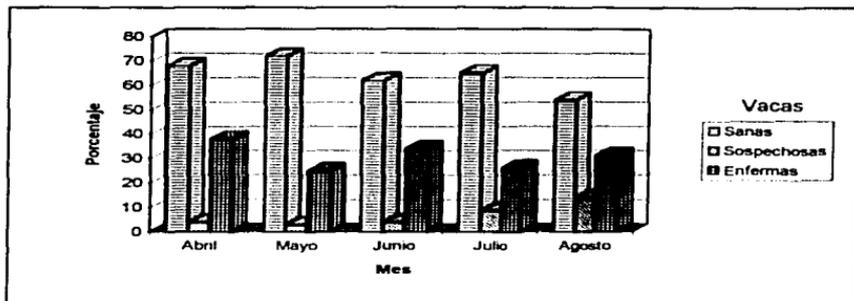
Se modificó la rutina agregando el lavado de pezones y secado, este secado se hará con toallas desechables.

Durante este periodo se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	65.4	126
500,000 a 1'000,000	9.1	18
Mayores a 1'000,000	25.5	49
Total		193

En la siguiente visita se le insistió al ganadero la necesidad de realizar los cambios de equipo que se sugirieron y de las ganancias que se obtenían al mantener los corrales en buen estado. Atendiendo al aumento de vacas enfermas se sostuvo una plática con los ordeñadores para explicarles el uso del presello y por que no se debe de confundir con un lavado (el presello debe de ser colocado en pezones limpios y secos). Durante esta prueba se obtuvieron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	54.5	104
500,000 a 1'000,000	14.8	28
Mayores a 1'000,000	30.7	59
Total		191



GRAFICA RANCHO 3

Al observar el comportamiento del hato mediante esta gráfica, nos encontramos que es irregular lo cual lo explicamos de la siguiente manera:

El aumento en el mes de Mayo con respecto a los porcentajes de vacas sanas del mes anterior se atribuye a los cambios realizados en la rutina de ordeño. Durante el mes posterior se nota una baja relacionada con el inicio de la temporada de lluvias y la dificultad para limpiar los pezones lo que aumenta el tiempo de ordeño, los cambios recomendados (véase hoja inicial) no se realizaron, por lo que solo se siguió insistiendo en procurar limpiar lo mejor posible los pezones.

En el mes siguiente se nota una recuperación coincidiendo con la baja en la precipitación de lluvia y la mejora de corrales, además de que se realizan las modificaciones en los lavados de equipo de ordeña y rutina de ordeño (véase hoja anterior).

Durante el mes de Agosto la lluvia aumenta dando origen a la dificultad de la limpieza de pezones, por el incremento de humedad en corrales, además que en este período se detectó que el presello se estaba utilizando como una forma de lavar el pezón, recordemos que el presello debe de ser colocado en pezones limpios y no debe confundirse con un lavado.

RANCHO 4

Durante el mes de abril se realiza el muestreo inicial del control de mastitis con la prueba de Wisconsin, obteniéndose los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	36.0	77
500,000 a 1'000,000	11.0	23
Mayores a 1'000,000	55.0	119
Total		216

Durante el mes de Mayo se inspecciona la rutina de ordeño y se hacen las siguientes observaciones:

1. La ubre es mojada en totalidad.
2. Los pezones son secados con un trapo para todas las vacas.
3. No se realiza ningún tipo de enjuague de las unidades de ordeño entre vaca y vaca.
4. Los ordeñadores hacen el trabajo de un arreador sobreordeñando a los animales.

De estas observaciones se hicieron las siguientes recomendaciones:

1. Implementar la ordeña en seco.
2. Despuntar.
3. Presellar con una solución de cloro al 2.5% Dando un tiempo de 30 seg.
4. Secar los pezones con toalla individual si el presello no seca.
5. Es conveniente emplear a una persona para que realice el trabajo de arrear a los animales.

6. Colocar una línea para enjuagar las unidades con un dosificador de cloro y regular para obtener una solución al 0.5 % .

Al realizar la prueba de Wisconsin se obtuvieron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	43.0	93
500,000 a 1'000,000	7.3	16
Mayores a 1'000,000	49.7	109
Total		218

Durante el mes de Junio se realiza la inspección del equipo. Este rancho cuenta con una sala espina de pescado con retradores automáticos con una línea baja de 2.5 pulg. Con una pendiente de 1% al hacerse la gráfica de vacío se encontró el comportamiento del equipo en forma inmejorable pero descuidado en su mantenimiento como es el cambio de pezoneras y mangueras colectoras, por lo que se dan las siguientes recomendaciones:

1. Ajustar los tiempos de cambio de pezoneras de acuerdo a las horas de ordeña que marca el fabricante (ver anexo 5)
2. Cambiar las mangueras colectoras de leche.
3. Utilizar un soporte para las unidades de ordeño evitando de esta forma su resbalado.
4. Realizar un lavado manual de las unidades de ordeño.
5. Aumentar la pendiente de la línea de leche al 2%
6. Evitar la reducción que conecta el regulador de vacío al tanque de balanceo.

Al hacer el muestreo de la prueba de Wisconsin se obtuvieron los siguientes datos:

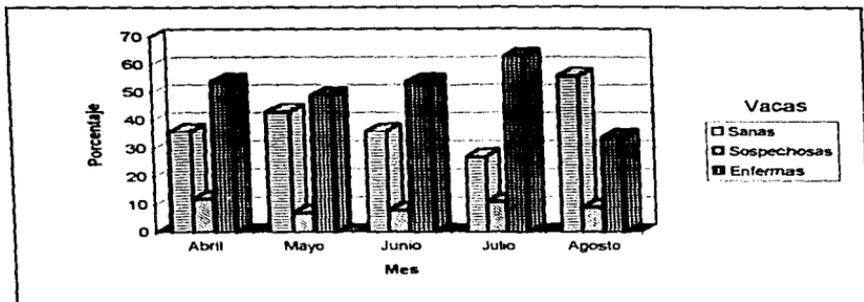
Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	36.7	71
500,000 a 1'000,000	8.8	17
Mayores a 1'000,000	54.5	105
Total		193

Durante el mes de Julio se llevó a cabo la revisión de corrales, los cuales se encontraron en mal estado, húmedos y con encharcamientos por lo que se recomendó su limpieza y también se implementó el lavado de pezones, se recalco la necesidad de evitar la gran cantidad de resbalamientos de unidades de ordeño con la colocación de un soporte y se hizo una segunda revisión de equipo, encontrándose fallas en los pulsadores que no ordeñaban en su parte anterior, se realizo el muestreo de Wisconsin y se encontraron los siguientes datos:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	26.9	51
500,000 a 1'000,000	10.9	21
Mayores a 1'000,000	63	119
Total		191

En Agosto se checó el equipo nuevamente, encontrando los pulsadores sin fallas, la solución de presello no estaba hecha con la dilución recomendada y el tiempo de presello no era el adecuado, se implementó un soporte hechizo y se cambiaron tubos colectores de leche y pezoneras obteniéndose los siguientes resultados:

Conteo Celular Somático/ml.	%Afectado	No. de Vacas
Menos de 500,000	56.4	114
500,000 a 1'000,000	9.4	19
Mayores a 1'000,000	34.2	69
Total		202



GRAFICA RANCHO 4

Este rancho muestra un comportamiento en su mayor parte negativo por falta de atención en la realización de las recomendaciones.

Al comenzar con los cambios en la rutina de ordeño se logra un aumento en vacas sanas y posteriormente ninguna de las recomendaciones se llevan a cabo, por lo que sólo se trabaja con los ordeñadores, encontrándose gente con "vicios" difíciles de quitar. Estos realizaban la rutina en un principio bien y posteriormente a la supervisión retornaban a su rutina (véase hoja inicial), cayendo con esto en constantes problemas.

Es hasta el mes de Agosto en que se hacen las recomendaciones de rutina de ordeño, instalaciones (véase pagina inicial) algunas de equipo como la sustitución de mangueras y la colocación de un soporte para las unidades de ordeño, además de implantar un programa de incentivos o premios a los trabajadores en base a los porcentajes de vacas sanas alcanzados. Es aquí cuando se logra un aumento significativo en los porcentajes de vacas sanas de acuerdo a los resultados de la prueba de Wisconsin (véase anexo 4), a pesar de que la lluvia esta presente.

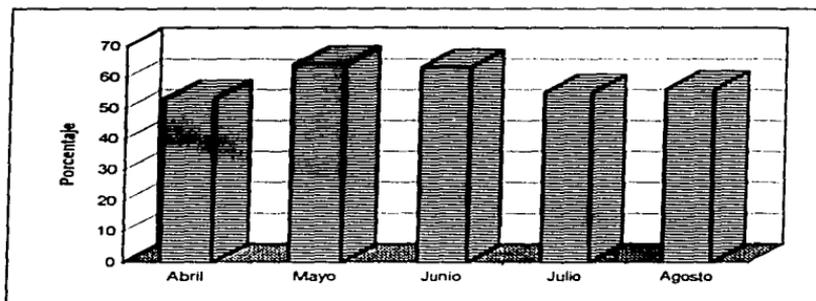
RESUMEN

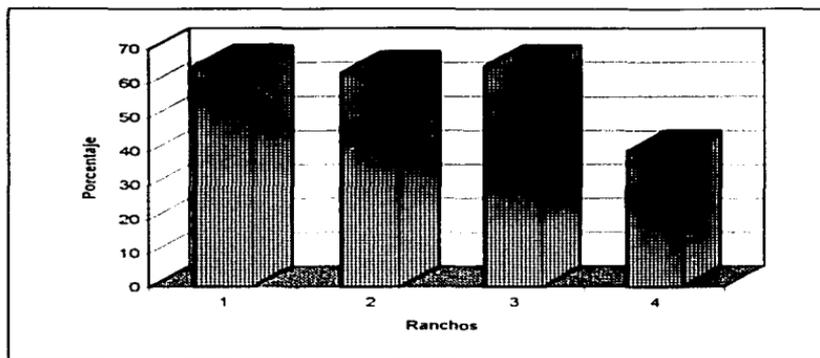
El cuadro y gráficas que se observan a continuación, muestra un patrón de mejora durante los tres primeros meses de prueba, y se observa en los meses posteriores una baja en el promedio general, esto debido a que la limpieza en los ranchos se dificulta por la presencia de las lluvias en la zona, afectando en formas particular a cada explotación.

Porcentaje de Vacas Sanas

Rancho	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio
1	52.4	69.5	68.3	78.4	57.5	65.0
2	65.0	70.7	73.1	50.1	55.8	63.0
3	58.4	72.2	73.1	65.4	54.5	65.0
4	36.0	43.0	36.7	26.9	56.4	40.0
Promedio	53.0	64.0	63.0	55.0	56.0	58.0

Promedio General por Mes



Promedio General por Rancho

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

A continuación se describe brevemente los pasos de una rutina de ordeño y se realizan algunos comentarios:

LAVADO DE PEZONES: Este paso se debe de considerar quitarlo si existen las condiciones de instalaciones para hacerlo, cambiando esta práctica por solo el presellado sin olvidar que aquellos pezones sucios se deben lavar. El lavado debe de realizarse con una toalla individual por vaca ya que de esta forma se evitarán contagios entre ellas por parte del ordeñador. Existen microorganismos como el *Streptococcus agalactiae* que pueden sobrevivir por varios días en las manos del ordeñador, en trapos y esponjas. (Ver fig.3) (18, 20)

PRESELLADO: Al incluir esta práctica, se recomienda utilizar una solución de cloro del 1 al 2.5 % Aumentando gradualmente la concentración observando la piel de los pezones, esta no se debe agrietar, si esto llegara a pasar se debe reducir la concentración; al incluir esta practica en la rutina disminuimos el riesgo de nuevas infecciones hasta en un 70%.(20)

DESPUNTE: De forma ideal esta practica se debe de realizar antes del presello para que los pezones no sean tocados y al colocar la unidad de ordeño estén desinfectados; también es importante considerar que cuando se realiza el despunte en copa de fondo oscuro, se corre el riesgo de que al chocar los chorros de leche con el fondo por el rebote de partículas contaminadas con gérmenes al pezón se puedan provocar nuevas infecciones por lo que de ser posible recomienda realizarla en el piso (coladeras de drenaje). Ver fig.5 (18)

COLOCACION DE LA UNIDAD DE ORDEÑO: Se debe realizar la colocación de la unidad de ordeño lo mas cerca posible de la ubre antes de abrir el vacío, para que de esta forma se eviten fugas que provoquen variaciones. También se debe de evitar resbalamientos utilizando un soporte para las unidades. (Ver figura 10)

En los ranchos los ordeñadores recurren a ciertas practicas o vicios como es jalar la unidad sin cortar el vacío. Esta practica predispone a mastitis pues el realizarla es equivalente a jalar el conducto del pezón irritándolo, incluso causando eventración. Esto se debe evitar, la recomendación es cortar el vacío antes de retirar la unidad. Ver figura 6 (18)

Las unidades son apoyadas manualmente antes de ser retiradas o se les colocan objetos como piedras, lo que causa sobreordenio irritando la glándula, causando cortes celulares altos; la recomendación es no apoyar la unidad.(18,19)

FIGURA 3



LOS PEZONES DEBEN DE SER LAVADOS CON AGUA TIBIA Y UNA SOLUCION DESINFECTANTE

FIGURA 4



USE UN PRESELLO EFECTIVO

FIGURA 5



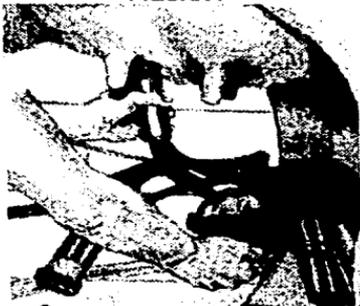
DESPUNTE PARA CHECAR MASTITIS EN LOS PRIMEROS CHORROS DE LECHE

FIGURA 6



SEQUE MUY BIEN LOS PEZONES

FIGURA 7



COLOQUE LAS UNIDADES DENTRO DEL PRIMER MINUTO

FIGURA 8



AJUSTE LAS UNIDADES CUANDO SEA NECESARIO

FIGURA 9



CORTE EL VACIO ANTES DE RETIRAR LA UNIDAD

Al hacer el ordeño de vacas mancas (con cuartos secos) las mamilas son torcidas y esto deteriora el equipo ya que cuando se llegan a desdoblar pueden succionar excremento introduciéndolo a los cuartos en ordeña. Se debe utilizar tapones para las mamilas.

LAVADO DE UNIDADES ENTRE VACA Y VACA: En aquellos ranchos que se utiliza un balde de agua con desinfectante (yodo, cloro, etc.). Se debe explicar que el poder bactericida del desinfectante se anula por efecto de la materia orgánica que se deposita de las unidades al enjuagarlas, lo mas recomendable es instalar una línea de agua con un dosificador o un depósito exclusivo para la sala de ordeña y así poder dosificar un desinfectante, o en su defecto sumergir las mamilas de dos en dos, esto permite que el desinfectante limpie mejor las partes internas de la mamila. (Ver figura 7, 9)

SE RECOMIENDA EVALUAR EL DESINFECTANTE: En investigaciones realizadas por el Dr. Marcelo Pérez se encontró que el cloro es el que tiene menos variación en cuanto a su poder bactericida entre las diferentes marcas en México. (18)

Se recomienda una concentración de 0.5% de cloro para el enjuague de unidades. (18)

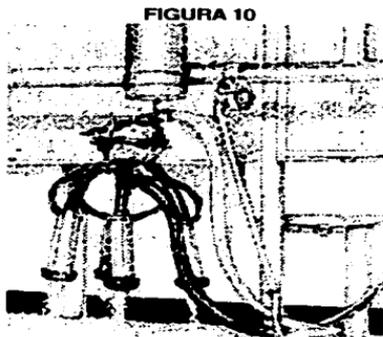
SELLADO DE PEZONES: Antes de sellar los pezones se deben exprimir tirando los últimos chorros de leche al piso, de esta forma logramos que las bacterias que se pudieran quedar en el conducto del pezón sean eliminadas. Se deben realizar pruebas de

los selladores utilizados, para determinar su poder bactericida y observar si permanecen en el pezón hasta que seca y no es removido en el camino al corral o en el echadero. Para evitar esto se recomienda que las vacas al salir cuenten con alimento en el pesebre para que no se echen de inmediato. (Ver fig. 8).

Al realizar la inspección de equipo es importante poner atención al trabajo que realiza el equipo durante una ordeña normal, es indicativo de fallas de equipo el encontrar problemas como resbalado y caída de una o muchas unidades, prolapso de pezones, mangueras deterioradas y opacas con depósito de leche, etc.

Al realizar la inspección de corrales recordaremos que la vaca pasa la mayor parte del tiempo en ellos y debemos asegurar un espacio mínimo confortable el cual se calcula en 45 m²/vaca en corrales de tierra, con una superficie de echadero mínima de 5 mts. Por vaca. También se recomienda que tengan un declive de un mínimo del 2% para tener un buen drenaje y evitar encharcamientos.

- Una practica que es conveniente plantear antes de la época de lluvia es el rasurado o quema del pelo de la ubre, así como el recorte del pelo de las puntas de la cola ya que con esto se mantendrán las ubres mas limpias y los pezones serán mas fáciles de limpiar.



DESINFECTE LAS PEZONERAS ENTRE VACA Y VACA

FIGURA 11



SELLE LOS PEZONES CON UN PRODUCTO SEGURO Y EFECTIVO

CONCLUSIONES

Los resultados presentados en este trabajo permiten evaluar el impacto que pueden tener los detalles como son la limpieza y el mantenimiento de instalaciones y de equipos. También muestra la importancia de establecer programas como el de producción de leche de calidad, ya que solo mediante estos programas se pueden apreciar los defectos y/o errores que se tienen en una explotación del tipo que sea.

La realización de un programa de producción, en este caso de leche de calidad, permite evaluar el trabajo y encontrar fallas en la forma en que la gente realiza sus actividades, siendo una herramienta más para visualizar la rentabilidad de la explotación.

Uno de los puntos importantes a evaluar es la limpieza en la práctica del ordeño en la cual todos los ranchos muestreados tuvieron problemas y que de forma simple y con poca inversión se pueden corregir y obtener resultados rápidos, esto implica establecer puntos de discusión con la gente involucrada, en especial los ordeñadores.

El trabajo con la gente, el convencimiento de ésta para realizar sus actividades es el punto que se tiene que reforzar y gratificar de forma constante, pues es el factor en el que mejores resultados se pueden obtener o más problemas puede ocasionar.

La tecnología en el sector lechero se encuentra avanzada, teniendo la posibilidad de proporcionar condiciones de explotación adecuadas para mejorar la productividad de los hatos.

Actualmente se cuenta con la tecnología para dar a la vaca un ordeño excelente, la mayoría de los problemas encontrados en los ranchos se deben a un equipo obsoleto, el cual no tiene la capacidad de ordeñar correctamente los volúmenes producidos por las vacas que pueden llegar a más de 50 litros por animal, teniendo como consecuencia congestión de líneas, ya sea a nivel de colector por que éste es muy pequeño o por que la línea de conducción de leche no tiene el diámetro requerido, causando variaciones de vacío, caída de unidades y los problemas que esto representa (ordeña lenta, porcentajes de mastitis subclínica alta, etc.). Por lo tanto se requiere implementar programas de actualización para que esta tecnología sea puesta al alcance de cualquier productor y pueda modernizar su explotación y/o dar un mantenimiento adecuado a la maquinaria existente.

Las instalaciones se deben planear cuando estas se construyen y recordar que requieren de mantenimiento, pues es aquí donde la vaca esta destinada a vivir.

Los corrales son uno de los factores que se tiende a descuidar, olvidando que es aquí donde la vaca pasa el mayor tiempo (de 22 a 23 horas) y es el lugar donde muchas de la infecciones se pueden adquirir, sobre todo en tiempo de lluvia.

La lluvia es un factor que aumenta considerablemente los riesgos de infección, y sólo puede ser compensado con practicas adecuadas de limpieza.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COMENTARIOS DEL SERVICIO SOCIAL

Se debe integrar al estudiante y/o egresado en programas de esta índole a fin de involucrarlo en forma práctica y real en los sectores y áreas en las cuales se necesita asesoría.

Los programas educativos deben modernizarse respondiendo a los diferentes niveles de producción y deben incluir actividades prácticas para los estudiantes y realizar programas de producción que lleguen a los productores, en especial a los de menores recursos.

Las experiencias de la gente capacitada en el servicio social debe de ser integrada a la institución educativa de forma práctica. Se debe hacer participe al alumnado, de esta forma conocerá la riqueza de opciones que tiene la profesión.

ANEXO 1

PRUEBA MODIFICADA DE WISCONSIN

Esta prueba es llamada modificada por haber sido adaptada a materiales diferentes a los que originalmente se usaban, estableciendo nuevos corteos y relaciones de células somáticas por mililitro.

MATERIAL:

- Dos gradillas de metal soportando 40 tubos para centrifugar graduados en ml.
- 40 Tapones de polipropileno con un capilar al centro de 2 mm. De diámetro.
- Reactivo Mastexan.
- 2 Jeringas de acero inoxidable.
- 1 Cronómetro.

PROCEDIMIENTO

1. Se colocan 3 ml. De leche por vaca (esta muestra ha sido colectada de los cuatro cuartos de la vaca en un frasco)
2. Se agregan 3 ml. de reactivo por tubo.
3. Se tapan los tubos con los tapones y se agita diez veces.
4. Se dejan reposar 15 segundos.
5. Al transcurrir este tiempo se invierten las gradillas dejando fluir el contenido de los tubos al piso durante 15 segundos.

Al término del tiempo se regresa la gradilla a su posición original y se realiza directamente la lectura.

	MLEN TUBO	CEL.SOMATICAS/ML.
SANAS	menos de 15 ml.	MENOS DE 500,000
SOSPECHOSAS	16 a 25 ml.	HASTA 1,700
SUBCLINICAS	mas de 25	MAS DE 1,700

ANEXO 2

PRUEBA DELVOTEST

Esta es una prueba que detecta antibióticos. Esta basada en el crecimiento de una bacteria la cual es *Bacillus stearothermophilus*. esta bacteria está deshidratada en un comprimido que es puesto en contacto con un medio ácido y con 0.1 ml. De leche, posteriormente el tubo que contiene esta mezcla se pone en incubación a 64 grados centígrados por tres horas.

La interpretación se realiza basada en el cambio de color del medio, este se da si la bacteria es capaz de sintetizar los nutrientes del medio de cultivo, es decir, si existe cambio de color a amarillo indica que la bacteria si ocupo los nutrientes del medio y la muestra es negativa a antibiótico, si conserva su color púrpura indica que la bacteria fue inhibida y la muestra es positiva a antibióticos.

Esta prueba es capaz de detectar 0.003 UI/ml de penicilina.

ANEXO 3**NUMERO DE UNIDADES POR DIAMETRO DE LINEA****PENDIENTE**

DIAMETRO INTERNO DE LA LINEA	0.8 %	1.0 %	1.2 %	1.5 %	2.0 %
48 mm(2-pulg.)	1	1	2	2	3
60 mm(2.5pulg)	4	4	5	6	8
73 mm(3 pulg.)	9	10	12	13	16
98 mm(4 pulg.)	24	27	31	36	41

ANEXO 4**PROGRAMA DE INCENTIVOS**

% VACAS SANAS	DIAS DE SALARIO EXTRA/MES
75 - 80	1
81 - 85	2
86 - 90	4
MAS DE 90	8

Estos porcentajes deben de ser acompañados con máximo 0.5 % de vacas con mastitis clínica.

Esto es solo una opción, los premios, gratificaciones o incentivos no sólo pueden ser económicos sino tal vez una despensa, ropa, etc., aquello que logre motivar al empleado a realizar mejor su función.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALLISON J.D.R.
ANTIBIOTIC RESIDUES IN MILK.
BRITISH VETERINARY JOURNAL 1989.
- 2.- ANESISTO M.V.Z., ALICIA SONERO.
FISIOLOGIA DE LA GLANDULA MAMARIA
U.N.A.M. 1993
- 3.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
AVANCES EN MEDICINA VETERINARIA, MASTITIS
EDICION ESPECIAL, OCTUBRE 1992.
- 4.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
SABE USTED DE NUESTRO PROBLEMA...
MEXICO HOLSTEIN, MAYO 1993.
- 5.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
PRUEBAS UTILIZADAS EN LA DETECCION DE MASTITIS
Y MAQUINAS DE ORDEÑO Y CALIDAD DE LECHE.
MEXICO, PUEBLA 1983.
- 6.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
MANUAL PARA EL CONTROL DE MASTITIS
NEW ZELANDA.
- 7.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
UNIDOS LOGRANDO OBJETIVOS QUE BENEFICIEN AL
SECTOR LECHERO.
MEXICO HOLSTEIN, MARZO 1993.
- 8.- ASOCIACION NACIONAL DE PRODUCTORES LECHEROS
CARTA GANADERA, CONTROL DE MASTITIS.
EDICION ESPECIAL Vol. IX, SEPTIEMBRE 1992.
- 9.- BATH L. DONALD, FRANK N., DICKINSON H., ALLEN TUCKER
GANADO LECHERO.
EDITORIAL INTERAMERICANA, 2da EDICION 1987.
- 10.- BLOOD AND HENDERSON
MEDICINA VETERINARIA.

- 11.- CALVA RODRIGUEZ BENJAMIN, CORTES REFUGIO
MASTITIS EN GANADO LECHERO.
HOLSTEIN, JUNIO 1993.
- 12.- CRUZ MARTIN, PAYAN MARTHA, PEREZ MARCELO
PUNTOS BASICOS PARA EL CONTROL DE MASTITIS EN
UN HATO LECHERO 1988.
- 13.- DIARIO OFICIAL DE LA LEY GENERAL DE SALUD 1988
- 14.- FLORES FARAH RICARDO
MANUAL DE MASTITIS BOVINA.
DEPTO. DE PRODUCCION DE ANIMALES RUMIANTES.
U.N.A.M. 1988.
- 15.- GIBBSON, W.J. CALCATT
MEDICINA Y CIRUGIA DE LOS BOVINOS.
EDICION 1984.
- 16.- MARROQUIN ROSSANA, ING.
MASTITIS ENEMIGO DE LA PRODUCCION
MEXICO HOLSTEIN 1993.
- 17.- MANUAL MERK
3a.Edición 1988
- 18.- PEREZ MARCELO, CAMPOS VICTOR
MANUAL SOBRE GLANDULA MAMARIA Y EQUIPOS DE
ORDEÑO Vol. II,III,VI Y VII. 1989.
EDITORIAL TECNICA Y PRODUCTOS AGROPECUARIOS
TEXCOCO S.A.
- 19.- PHILPOTH NELSON, STEPHEN C. NIKERSON.
LA PRODUCCION DE LECHE DE CALIDAD Y EL CONTROL
DE LA MASTITIS.
PUBLICADA POR SURGE INTERNACIONAL, 1989.
- 20.- PHILPOTH NELSON, STEPHEN C. NIKERSON.
MASTITIS: EL CONTRA ATAQUE.
PUBLICADO POR SURGE INTERNACIONAL 1994.
- 21.- RAMOS CARLOS M.V.Z., CAMPOS VICTOR M.V.Z.
RELACION DE PULSACION, UN FACTOR DE RIESGO
PARA LA UBRE.

22.- SALUD PUBLICA
INVESTIGACION DE RESIDUOS EN LECHE PASTEURIZADA
Y ENVASADA QUE SE CONSUME EN LA CIUDAD DE MEXICO
EDICION 1988.

23.- INFORMACION PROPORCIONADA POR LA OFICINA REGIONAL DEL INEGI EN
EL ESTADO DE GUANAJUATO (REPORTE 1994).