



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**PRODUCCION BOVINA  
PRODUCCION DE LECHE DE CALIDAD**

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :  
MARIA DEL ROCIO LIDIA ROSAS FLORES**

**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**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

57  
Lej



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  
AVENIDA 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



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-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 trabajo de Servicio Social:

"Producción Bovina, Producción de Leche de Calidad".

que presenta la pasante: Mn. del Rocío Lidia Rosas Flores

con número de cuenta: 8960130-1 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria 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"  
Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 18 de Enero de 1996

- |               |                                  |  |
|---------------|----------------------------------|--|
| PRESIDENTE    | MVZ. Gilberto Ochoa Uribe        |  |
| VOCAL         | MVZ. Robén Oliver González       |  |
| SECRETARIO    | MVZ. Rafael Pérez González       |  |
| 1er. SUPLENTE | MVZ. Gloria Ortiz Gancn          |  |
| 2do. SUPLENTE | MVZ. Valentino Villalobos García |  |

## **DEDICATORIAS**

**A DIOS: POR DARME LA SALUD Y LA CAPACIDAD PARA ALCANZAR MIS METAS, POR GUIAR MIS PASOS.**

**A MIS PADRES: ENRIQUE Y LIDIA POR SU CARÍÑO, COMPRENSION Y APOYO DURANTE TODA MI VIDA. POR SU EJEMPLO DE TRABAJO, HONESTIDAD, Y PERSEVERANCIA. GRACIAS POR DARNOS UNA FAMILIA Y UN HOGAR Y SOBRE TODO GRACIAS POR DARNOS LA VIDA.**

**A MIS HERMANOS: ENRIQUE, ALEJANDRO, AGUSTIN, MANUEL, MIGUEL Y LILI PARA QUE SIEMPRE ESTEMOS UNIDOS.**

**A MIS SOBRINOS; ALEJANDRO, BRENDA, ENRIQUE, EVELIN.**

**A MIS ABUELITOS :FELIPE, VIRGINIA. Y AGUSTÍN, AGUSTINA.**

**A MIS PAPAS : ÁNGEL, CONCHITA Y MARTHA CON ETERNA GRATITUD POR SU CARÍÑO Y ATENCIÓN.**

**A MI GRAN "EQUIPO": SOLEDAD, MARGARITA, OSCAR, MAURICIO.**

**A KALEB: POR SU CARÍÑO Y PACIENCIA.**

**A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS POR TODOS LOS MOMENTOS QUE COMPARTIMOS JUNTOS.**

**A LOS ANIMALES POR QUE SEAMOS CAPACES DE DARLES UNA VIDA JUSTA.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **AL JURADO**

**M.V.Z. GILBERTO OCHOA URIBE  
M.V.Z. RUBEN OLIVER GONZÁLEZ  
M.V.Z. RAFAEL PÉREZ GONZÁLEZ  
M.V.Z. GLORIA ORTÍZ GASCA  
M.V.Z. VALENTINO VILLALOBOS GARCÍA**

### **AL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS AGROPECUARIOS DE ALPURA**

**M.V.Z. SALVADOR BÁEZ DURAN  
Dr. MARCELO PÉREZ  
M.V.Z. EDUARDO ARETIA GARYBAY  
M.V.Z. DAVID GUTIÉRREZ GALICIA  
M.V.Z. JUAN RAÚL GALICIA  
Q.B.P. CARMEN RUIZ  
Q.F.B. ADRIANA BECKER**

### **A LOS ASESORES DEL PROGRAMA PRODUCCIÓN BOVINA**

**M.V.Z. RAFAEL PÉREZ GONZÁLEZ  
M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS  
M.V.Z. JESÚS QUEVARA VIVERO  
M.V.Z. JOSÉ ANTONIO LICEA VEGA  
M.V.Z. FERNANDO OBNAYA GALLARDO**

**A TODOS AQUELLOS QUE CONTRIBUYERON A MI FORMACIÓN PROFESIONAL**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>CUADRO METODOLÓGICO</b>	<b>13</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>28</b>

## INTRODUCCIÓN

La producción lechera en México se encuentra en serios retos ya que ante el tratado del libre comercio la ganadería Mexicana debe de competir con la importación de leche y de subproductos de la misma.(9)

Para lograr una mayor eficiencia en la producción es necesario conocer los factores que la limitan, para así poder instrumentar o programas que nos permitan llegar a ser un país autosuficiente en el abasto de leche.

... Algunos aspectos que influyen a la producción incluyen aspectos sanitarios, nutricionales, genéticos, manejo e instalaciones.

En la mayoría de éstos aspectos influyen en manera combinada la producción de la vaca.

- A) PROBLEMAS DE FERTILIDAD.
- B) MORTALIDAD DE BECERRAS.
- C) INFECCIONES Y PROBLEMAS EN LOS MIEMBROS.
- D) CAMBIOS FRECUENTES EN LA CALIDAD DE LOS FORRAJES.
- E) ALIMENTACIÓN.
- F) MASTITIS. (9)

La complejidad de la industria lechera requiere utilización de modernas prácticas de manejo conducentes a producir leche de alta calidad de la manera más eficiente posible. Los fabricantes de productos lecheros han puesto mucho interés en el impacto de la calidad de la leche y de los productos lácteos. Muchos procesadores de leche ahora ofrecen programas de premios económicos para mejorar la calidad de la leche cruda. Estos programas económicos tienen énfasis en disminuir el conteo de células somáticas en leche, primeramente por el impacto que causa la cantidad de células somáticas en la calidad y el rendimiento de los productos lácteos. (2)

**LECHE DE CALIDAD:** este se mide de acuerdo a los siguientes componentes de la leche: cuenta bacteriana, características organolépticas, cuenta de células somáticas, (como medida de cuantificación de mastitis subclínica en el rebaño) y adulteración. (3)(6)

**A)** Los componentes de la leche normal son: 87.3% de agua, 3.8% de grasa, y 8.6% de sólidos no grasos (azúcar: lactosa, proteína, caseína, y minerales principalmente: calcio y fósforo). La cantidad de cada componente varía ligeramente con diferentes razas líneas genealógicas de ganado, así como la alimentación.

**B)** La cuenta bacteriana: es un indicador de calidad de leche. Para la empresa **GANADEROS PRODUCTORES DE LECHE ALPURA**, la meta es tener menos de 10,000 bacterias totales/mililitro de leche. Las causas principales de la contaminación bacteriana pueden ser: Preparación incorrecta de la ubre antes del ordeño, limpieza incorrecta del equipo de ordeño, mal enfriamiento de la leche y Vacas infectadas o enfermas.

**C) Las características organolépticas:** se refiere al olor, sabor y color. Una leche excelente no deberá contener sabores rancios, de alimento, ni sabores químicos, ni contener sangre o pus. No deben llevar mezclado calostros.

**D) El conteo de células somáticas:** Es un método comúnmente utilizado para evaluar la calidad de la leche.

La importancia de conocer las vacas con elevados conteos celulares somáticos es detectar la **MASTITIS**.(3)(6).

Existen tres principales causas de contaminación de leche cruda y estas son;

- 1.- El exterior de los pezones. (La piel de los pezones).
- 2.- El interior de la ubre.
- 3.- El equipo de enfriamiento.

**El exterior de los pezones:**

La piel de los pezones fácilmente se ensucia entre los ordeños, debido a tierra, lodo, estiércol etc. Esto debe ser previamente lavado para ordeñar evitando así esta fuente de contaminación.

**El interior de la ubre;**

La contaminación por esta vía es cuando la leche se produce en el parénquima enfermo, ya que es una zona no estéril provocando por consiguiente un elevado número de bacteria en la leche del tanque frío.(1)

**El equipo de ordeño y el tanque de enfriamiento;**

El contacto de la leche con superficies del sistema de ordeño es una de las causas de contaminación de la leche una vez que esta es obtenida de la glándula mamaria.(1)

Desde un punto de vista práctico en el manejo del establo, la prevención de mastitis es la llave para la alta calidad de la leche y la alta productividad de una vaca.(2)

- **Mastitis** es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria. El término se deriva de la palabra griega *mastos*, que significa "pechos" e *itis* que quiere decir "inflamación". La inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre a una lesión traumática a la presencia de microorganismos infecciosos que han ingresado a la ubre.(15)

- También se refiere a la inflamación de la glándula mamaria sea cual sea su causa, se caracteriza por alteraciones físicas y químicas de la leche y por modificaciones de tipo patológico del tejido glandular.(5)(17)(8)

Dentro de los cambios patológicos que se encuentran esta la inflamación cuya función será:

- 1) Eliminar o neutralizar microorganismos invasores.
- 2) Ayudar a reparar los tejidos lesionados.

Los síntomas de la infección varían ampliamente, y dependen del grado de reacción del tejido de la ubre a la infección.



## CLASIFICACIÓN DE MASTITIS

### **MASTITIS CLÍNICA**

La mastitis clínica se caracteriza por sus anomalías visibles en la ubre o en la leche. Estas varían enormemente en su severidad durante el curso de la enfermedad.

Los casos clínicos se pueden definir como **sub-agudos** cuando los síntomas incluyen solamente alteraciones menores en la leche y en los cuartos afectados, como grumos o secreciones decoloradas. El cuarto puede estar también ligeramente hinchado y sensible (15)

### **MASTITIS CRÓNICA**

Esta puede comenzar en cualquiera de las formas clínicas o subclínicas y puede ser detectada con signos intermitentes de mastitis clínica. Tiene usualmente un desarrollo progresivo de tejido cicatrizante y un cambio de tamaño y forma de la glándula afectada acompañado de pérdidas o reducciones en la producción de leche. (15)

### **MASTITIS AGUDA**

Los casos de mastitis aguda se caracterizan por su manifestación repentina, enrojecimiento, hinchazón, dolor, endurecimiento, leche anormal y reducción en la producción. También pueden estar presentes otros síntomas sistemáticos, tales como fiebre y falta de apetito. (15)

### **MASTITIS SUBCLÍNICA**

La mastitis subclínica es mucho más sutil y no puede detectarse por observación visual, sin embargo se pueden identificar haciendo pruebas que detecten la presencia de microorganismos infecciosos o de resultados de inflamación, tales como **células somáticas**. Esta clase de presentación es importante por las siguientes razones:

- Es de 15 a 40 veces más frecuente que su manifestación clínica.
- Es de larga duración.
- Es difícil de detectar.
- Reduce la producción de leche.
- Afecta la calidad de la leche.

Esta forma subclínica es muy importante por que constituye una reserva de microorganismos por que transmiten la infección de un cuarto a otro. (15)

### CÉLULAS SOMÁTICAS PRESENTES EN LA LECHE

Célula somática: es un grupo de células, formadas por leucocitos y células epiteliales que están presentes en tejido mamario en respuesta a una infección.(4)

El término "células somáticas" se refiere a los diferentes tipos de células que pueden ser encontradas en la leche en algún momento dado. El número de células somáticas se eleva cuando la glándula mamaria sufre algún daño y por lo tanto su cuantificación constituye una herramienta valiosa en un programa de control de mastitis.(7)

#### TIPO DE CÉLULAS ENCONTRADAS NORMALMENTE EN LA LECHE

CÉLULAS	RANGO
Neutrófilos	0-11
Linfocitos	10-27
Macrófagos	66-68
Células epiteliales	0-7

#### IMPACTO DEL CONTEO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS.

Durante la mastitis, las células blancas de la sangre se mueven de la sangre hacia la leche en respuesta de la infección bacteriana. Las células blancas añaden muchas enzimas proteolíticas y lipolíticas dentro de la leche. La calidad de los productos lácteos disminuye como resultado de la mastitis, a causa de la destrucción de la proteína y la grasa por enzimas presentes en la leche.(2)

La destrucción de la proteína en la leche se producen por una enzima llamada plasmin esta causa un daño extensivo a la caseína esto lo ocasiona dentro de la ubre y desafortunadamente el plasmin es estable al calor por lo que la pasteurización no la inactiva y continuara la destrucción de la proteína de la leche aun durante la manufactura y almacenamiento de los productos lácteos. Esto da como resultado que la caseína no cuaje apropiadamente durante la producción de quesos ocasionando sabores raros e incidencias pastosas además que el cuerpo de los productos cultivados como el yogur sea débil.(2)

La actividad de la enzima lipasa aumenta los sabores rancios, los sabores amargos se deben ala actividad de las enzimas proteolíticas, y los sabores salados se deben al cambio en el balance mineral de la leche, estos aparecerán gradualmente conforme el conteo de células somáticas aparece.(2)

## PATÓGENOS CAUSANTES DE MASTITIS

El ambiente de los establos es reservorio natural de casi todos los patógenos causantes de mastitis a continuación se enlistan los microorganismos reconocidos como agentes etiológicos de esta enfermedad.

### Bacteria en forma de coco

*Streptococcus agalactiae*  
*Streptococcus dysgalactiae*  
*Streptococcus uberis*

Enterococos

*Staphylococcus aureus*

### Bacteria en forma de bacilos

*Escherichia coli*

*Enterobacter* spp.

*Citrobacter* spp.

*Klebsiella pneumoniae*

*Bacillus cereus*

*Neocardia asteroides*

*Pseudomonas aeruginosa*

*Proteus* spp.

*Clostridium perfringens*

*Listeria monocytogenes*

*Mycoplasma* spp.

*Mycobacterium* spp.

*Pasteurella multocida*

### Hongos y levaduras

*Cryptococcus neoformans*

*Candida* spp. (7)

## PORCIENTO DE INFECCIONES INTRAMAMARIAS CAUSADAS POR LOS MICROORGANISMOS MAS COMUNES

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

En este cuadro se puede observar que la mayoría de las infecciones (60% a 70%) son causadas por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*. (7)

En base a su forma de transmisión y a la prevalencia del hato lechero, las bacteria mas comunes causantes de mastitis se han agrupado en dos. El grupo de BACTERIA PATÓGENAS CONTAGIOSAS y el grupo de BACTERIA PATÓGENAS AMBIENTALES. (7)

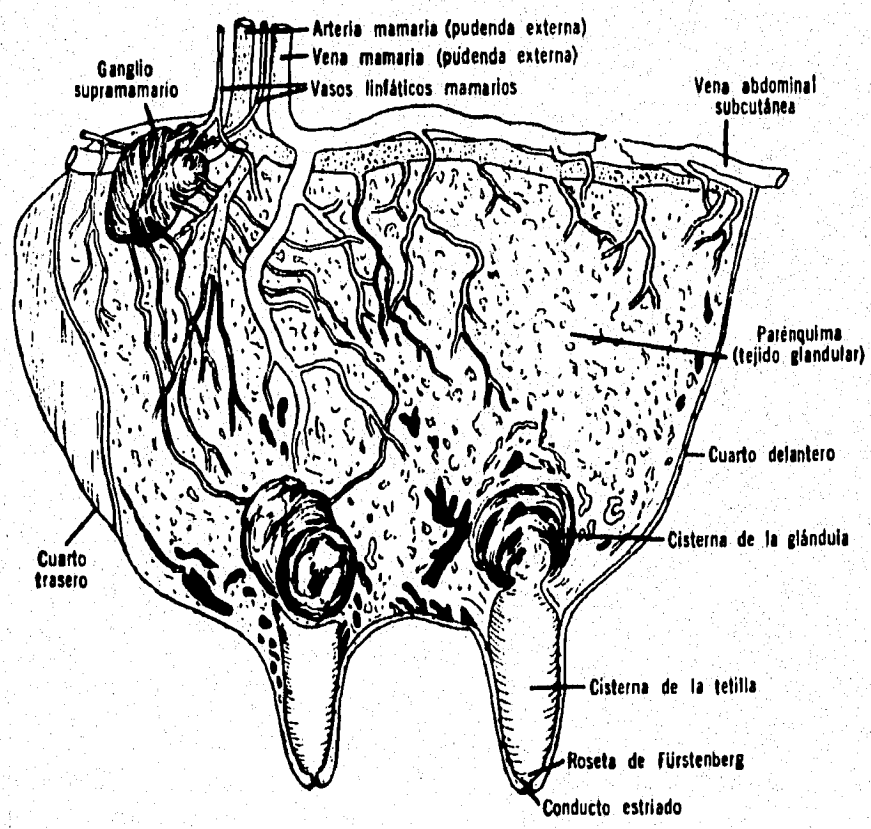
Las bacteria patógenas contagiosas son *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* estas son las mas frecuentes causantes de mastitis y, tienen como alojamiento la glándula mamaria. Estas bacteria se transmiten de vaca a vaca durante el ordeño a través del equipo, agua o manos de los ordeñadores contaminados. (7)

El grupo de bacterias patógenas ambientales esta formado principalmente por: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Streptococcus uberis*. Estas bacteria viven en número de millones en todas partes y generalmente infectan a la glándula mamaria cuando las vacas no están en la sala de ordeño. Una característica importante para el crecimiento de estas bacterias es la humedad, a mayor humedad mayor será el numero de bacterias. Esto trae como consecuencia que los asoleaderos y establos con acumulación de lodo o estiércol húmedo, sobre todo en época de lluvias, son los lugares ideales para el crecimiento de estas bacterias. (7)

### ANATOMÍA BÁSICA DE LA UBRE

El conocimiento de la estructura y funcionalidad normales de la glándula mamaria, proporciona bases y fundamentos para entender y comprender los principios y las causas que provocan alteraciones en la normalidad, funcionalidad y la patología especial de la glándula mamaria.

El interior de cada cuarto se compone de la **cisterna del pezón**, la **cisterna de la glándula**, los **ductos de la leche** y el **tejido productor**. Estos tejidos contienen millones de sacos microscópicos, llamados **alvéolos**. Cada alvéolo se alinea con las células productoras de la leche y esta rodeado por células musculares que se contraen y se cierran para extraer la leche durante el ordeño. En el intervalo de los ordeños, la leche se acumula en los espacios alveolares, en los ductos de la leche y en las cisternas. Durante el ordeño, el líquido acumulado sale a través de los **canales del pezón**.(12)(16)



Corte sagital de la glándula mamaria de la vaca(19)

## INVASIÓN A LA UBRE

El canal del pezón se abre durante el preparado de las vacas a el ordeño y no se cierra hasta transcurrido 30 minutos después del ordeño. Durante estos 30 minutos la vaca la vaca tiene tiempo suficiente tanto para defecar como para echarse, la bacteria suele entrar a el canal del pezón.(19)

La mastitis resulta cuando los microorganismos pasan atreves del pezón, no resiste las defensas del organismo y se multiplican. El canal del pezón es la mayor defensa de la vaca contra los microorganismos que causan mastitis. Estos microorganismos pueden entrar al canal del pezón de varias maneras. Durante el ordeño mecánico, los microorganismos son impulsados hacia el canal y penetran a la cisterna del pezón este es el resultado del impacto causado por el resbalamiento de las pezoneras.(16)

## **OBJETIVO GENERAL**

**Instrumentar un programa permanente para la producción de leche de calidad en los hatos lecheros pertenecientes a la empresa de GANADEROS PRODUCTORES DE LECHE PURA S.A.**

- Analizar diferentes fallas en la rutina de ordeño que predispongan a la presentación de mastitis.**
- Reducir conteos de células somáticas y bacterianos de muestras del tanque de leche.**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Análizar el manejo de la rutina de ordeño
- Recomendar un método de lavado del equipo de ordeño.
- Llevar un seguimiento rutinario (mensual) del conteo de células somáticas, para la detección de vacas con mastitis subclínica.
- Tomar muestras de leche del tanque para su posterior análisis en el laboratorio.



### **OBJETIVO SOCIAL**

**Brindar asesoría a los ganaderos en el establecimiento de un programa preventivo en el control de mastitis y producción de leche de calidad, concientizando a los productores lecheros acerca de la importancia de producir leche de calidad.**

**OBJETIVO ACADÉMICO**

**Permitir que el pasante se enfrente a una realidad del ejercicio profesional como ultima practica antes de egresar.**

### **CUADRO METODOLÓGICO**

- 1. Se efectúa una evaluación mensual de la incidencia de mastitis del hato a través de un método de diagnóstico confiable y suficientemente sensible como lo es la prueba de Wisconsin modificada.**
- 2. Se analiza la rutina de ordeño.**
- 3. Se lleva a cabo la toma, conservación, y envío de muestras de vacas con mastitis para su posterior aislamiento, identificación y antibiograma de microorganismos para poder así tomar una decisión adecuada en cuanto a tratamientos y medidas preventivas.**
- 4. Se recolectan muestras del tanque de leche para su análisis bacteriano, de células somáticas y detección de antibióticos.**
- 5. Se revisara el lavado de equipo de ordeño y se dieron recomendaciones para una mejor limpieza del mismo.**

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante el Servicio Social titulación dentro de la empresa de ganaderos de leche pura mensualmente se realizaron, diferentes actividades dentro del programa de producción de leche de calidad. A partir del mes de marzo de 1994. Fueron las siguientes:

#### REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE WISCONSIN MODIFICADA

Esta prueba constituye una prueba objetiva, sensitiva y barata como para considerarse en un programa de diagnostico rutinario de mastitis subclínica.

- Se coloca 3 Mililitros de leche en tubos especiales wmt.
- Se agrega 3 Mililitros de reactivo púrpura de bromocresol previamente diluido 1:1 con agua destilada.
- Se tapan los tubos con tapones de polietileno con un orificio al centro formado por un tubo capilar.
- Mover la gradilla 10 veces casi hasta posición horizontal. Después de mezclar se deja reposar en los tubos durante 15 segundos.
- Se invierte la gradilla en posición vertical dejar fluir la mezcla durante 15 segundos exactamente. Regresar la gradilla a la posición normal y se realiza la lectura. (13)

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

INTERPRETACIÓN	Mililitros EN TUBO	CÉLULAS SOMÁTICAS/M	METAS
SANAS	MENOS DE 2 MI	MENOS DE 500 MIL	90%
SOSPECHOSAS	2 a 2.5 MI	500 MIL a 1 MILLÓN	2%
SUBCLINICAS	3 a 6 MI	MAS DE 1 MILLÓN	8%

#### RUTINA DE ORDEÑO

En esta actividad se reviso la rutina de ordeño en los diferentes establos que fueron asignados.

En la rutina se tienen que verificar diferentes puntos esenciales los cuales son:  
 Revisar la limpieza de los pezones, si son lavados y secados que material es empleado.  
 Certificar si realizan el despunte, si utilizan el presello con que solución y a que concentración,  
 como colocan el sellador y conocer su acción bactericida, si retiran adecuadamente las  
 unidades de ordeño, observar si hay resbalones y caídas de las unidades de ordeño. Así como  
 observar si realizan el "apoyo" en las unidades de ordeño.

## RECOLECCIÓN Y ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO

El análisis bacteriológico de la leche constituye una herramienta importante, en un programa de control de mastitis y debe aplicarse a muestreos seleccionados en un hato.(13).

Se realizó la toma de muestras de leche de cuartos afectados de vacas crónicas o con varios conteos celulares somáticos altos, para su posterior identificación bacteriana y antibiograma para tener opciones de usar el antibiótico adecuado. Se recolectaron muestras de agua clorada, presellador y sellador para conocer su potencial bactericida. Se tomaron muestras con hisopos de pezoneras y equipo de ordeño para conocer la eficiencia de lavado y desinfección. Estos son tomados en tubos con tapa de rosca previamente esterilizados en el laboratorio dentro de tubo tiene un hisopo de algodón.

## MÉTODO DE LAVADO DEL EQUIPO DE ORDEÑO

La limpieza eficaz de todo el equipo de ordeño tiene una gran importancia en la producción de leche de calidad de no ser así el resultado será una elevada cuenta bacteriana.(15). En esta actividad se revisó el procedimiento de limpieza para los equipos de ordeño. Si utilizan la temperatura adecuada, el tiempo de lavado con cada uno de los detergentes, y si se utiliza la concentración adecuada.

## EVALUACIÓN

Se analizaron los resultados obtenidos del programa PRODUCCIÓN DE LECHE DE CALIDAD en los ranchos asignados y dentro del periodo de marzo a agosto de 1994.

En cuanto a rutina de ordeño.

En el 60% de los ranchos se realizaba la rutina de ordeño con la ubre de la vaca completamente mojada y/o sucia, en ningún rancho se utilizaba en presello, en algunos se despuntaba en tasa de fondo oscuro y en otros en el piso, en 20% ranchos se utilizaba la toalla de papel individual, desinfectaban las unidades de ordeño entre vaca y vaca de manera inadecuada, sellaban el pezón de manera incorrecta.

En todos los ranchos el tiempo de ordeño era elevado para el número de vacas, unidades de ordeño y tipo de sala.

En el lavado de equipo fue necesario revisar la temperatura del agua al final del ordeño, se verificó la calidad del agua, la cantidad del detergente ácido, y detergente alcalino para cada rancho en particular, Se tomaron hisopos para verificar la eficiencia del lavado.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

SANAS	500 Mil Células somáticas / Mi. leche
SOSPECHOSAS	500 Mil a 1 millón de Células somáticas/Mi. leche
ENFERMAS	mas de 1 millón de Células somáticas / Mi. leche

### METAS

LECTURA	%
MENOS DE 500 ml	90
500 ml A 1 millón	2
MAS de 1 millón	8
Mastitis Clínica	1
No.Cel./Somáticas lanque	200,000
No.Bacterias totales/ml leche	10,000

## RESULTADOS

El presente trabajo se realizó en diferentes ranchos lecheros todos ellos socios de ALPURA. Los cuales presentan diferencias en cuanto, manejo, alimentación, número de ganado, instalaciones, ubicación.

Los establos fueron los siguientes:

### **zona Cuautitlán**

Rancho # 60 Localizado en Cuautitlán, Estado de México

Rancho # 121 Ubicado en Coacalco, Estado de México

### **Zona Hidalgo**

Rancho # 72 Ubicado en Atlatlaquia Hidalgo.

Rancho # 146 Ubicado en Atlatlaquia Hidalgo

### **Zona Zumpango**

Rancho # 297 Ubicado en Zumpango Edo. de México.

Durante el servicio social-titulación se realizó la prueba de Wisconsin en cada uno de los establos para conocer el estado actual de vacas con mastitis subclínica así mismo se revisó la rutina de ordeño.

A continuación se describe la rutina de ordeño de cada uno de los establos asignados.

## ZONA CUAUTTLAN

### RANCHO# 60.

1. Realizan la ordeña en seco, es decir, que no lavan con agua ni los pezones ni la ubre. Esto se pudo realizar en el establo ya que los corrales los mantienen limpios y secos y las vacas entran limpias a la ordeña.
2. El Despunte lo realizan sobre el piso.
3. Utilizan un presello (Concept) antes de ordeñar, el cual permanece sobre el pezón más de 2 minutos.
4. Limpian y secan el pezón con toallas de papel absorbente desechable uno para cada vaca. Este tiempo de preparado de la vaca para el ordeño se realiza en 4 o 5 minutos.
5. Abren el vacío y colocan la unidad de ordeño. Durante la ordeña se escucharon rechidos en las pezoneras, que son ocasionados por el resbalamiento de las mismas.
6. Se "apoyan" en la unidad de ordeño, una vez que deja de fluir leche.
7. Cortan el vacío antes de retirar la unidad de ordeño.
8. Eliminan los últimos 2 o 3 chorros de leche.
9. Sellan más de la mitad del pezón con (Cowdip).
10. Entre vaca y vaca sumergen las 4 pezoneras juntas en una solución de agua con un chorro de yodo.

Durante toda la ordeña se renovó la solución antiséptica de las cubetas dos veces pero no fue suficiente.

El tiempo de ordeño por vaca es de: 15 minutos.

### RESULTADOS MENSUALES DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

	%MARZO	%ABRIL	%MAYO	%JUNIO	%JULIO	%AGOSTO
SANAS	33	53.4	67	65.1	72.5	83.6
SUBCLÍNICAS	23	8	4	4.3	1.4	1
CLÍNICAS	44	39	28.9	30.6	26.1	15.4

Este rancho realizó grandes cambios en la rutina de ordeño, cambiaron a presellador de cloro, dejaron de "apoyarse" en la unidad de ordeño, de abril a mayo utilizaron cubetas con agua y cloro, para desinfectar las unidades entre vaca y vaca, y en el mes de junio se instaló un clorinador para lavar las unidades por retrolavado. No fue muy notorio el impacto de la época de lluvias sobre los problemas de mastitis.

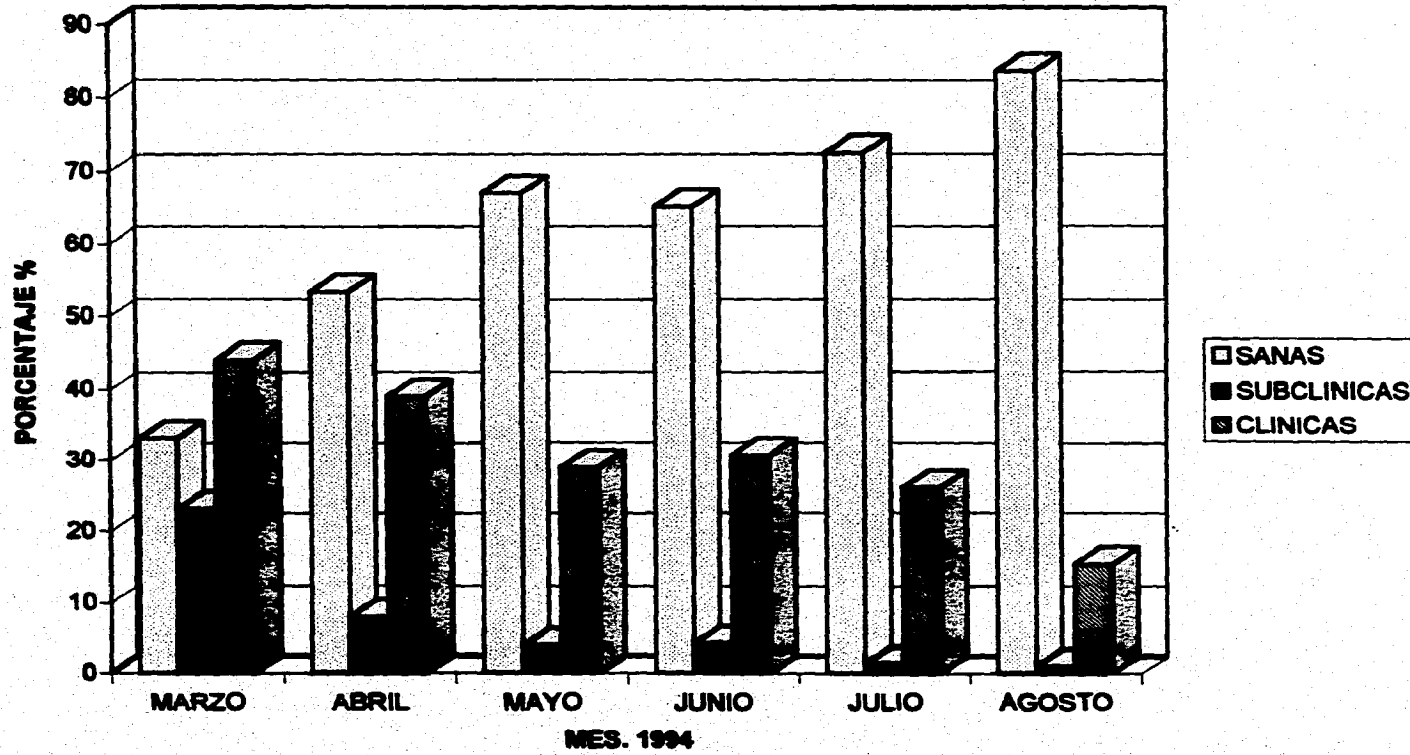
### PRODUCCIÓN MENSUAL EN LINEA (LITROS)

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
25.2	26.3	28.0	26.5	25.2	21.0

En la producción como en los resultados de mastitis la época de lluvia causó un fuerte impacto en este rancho.



### RESULTADOS DEL SOCIO 60



## RANCHO # 121

1. Lavan toda la ubre con una solución de cloro al 0.5% esta es distribuida a toda la sala por un clorinador.
2. Secan el pezón con papel de estraza de forma individual.
3. Realiza el deepunte en el pteo.
4. Abren el vacío y colocan las pezoneras.
5. Se "apoyan" sobre la unidad de ordeño una vez que deja de fluir leche.
6. Eliminan los últimos chorros de leche de forma manual.
7. Sellan sólo la punta y de forma lateral con un sellador comercial (Udder Gold). El aplicador del sellador es en atomizador
8. Lavan las unidades entre vaca y vaca con una solución de cloro al 0.3% con manguera a presión con retrolavado.

Tiempo de ordeño/vaca = 14 minutos.

## RESULTADOS MENSUALES DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

121	%MARZO	%ABRIL	%MAYO	%JUNIO	%JULIO	%AGOSTO
SANAS	37	43	20	42.7		
SUBCLÍNICAS	19	10	12	0.6		
CLÍNICAS	45	70	68	56.7		

Este rancho nunca realizó ningún cambio para mejorar la rutina de ordeño, ya que se encuentra en reubicación y el personal (ordeñores) muestran una total apatía hacia su trabajo. Durante los meses de julio y agosto no se realizó la prueba por petición del dueño.

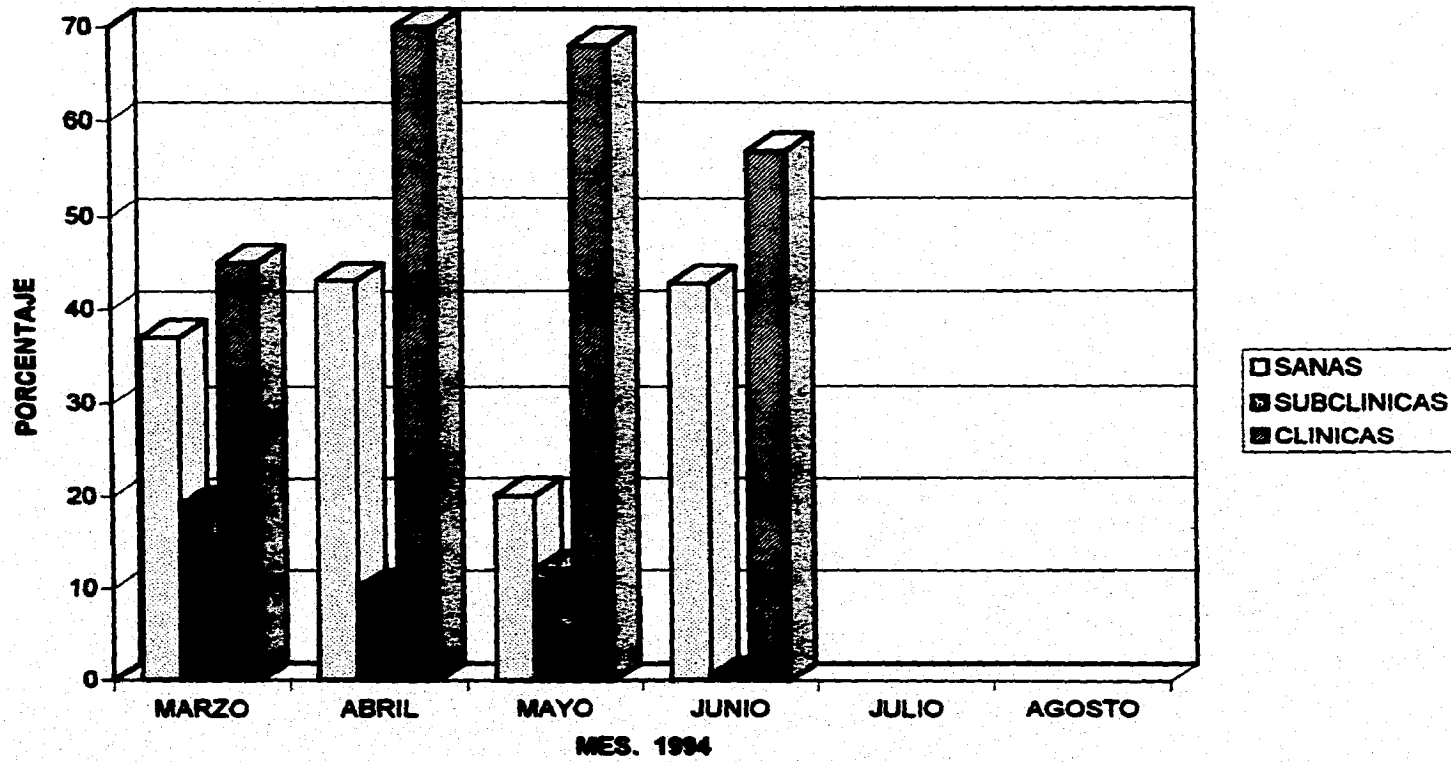
## PRODUCCIÓN MENSUAL EN LINEA (LITROS)

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
25.7	23.3	23.2	20.7	22.2	23.0

La producción disminuyó en el mes de junio debido a la época de lluvias.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**GRAFICA DE RESULTADOS SOCIO 121**



## ZONA ZUMPANGO

### RANCHO # 297

1. **Lavan toda la ubre con una manguera con agua a presión. El despunte lo realizan sobre una taza de fondo oscuro.**
2. **Secan de manera incompleta el pezón con papel de estraza en ocasiones utilizan un sólo papel para secar varias vacas**
3. **Conectan el vacío y colocan las pezoneras.**
4. **Durante todo el ordeño se escucharon "rechinos" en las pezoneras ocasionadas por el resbalamiento de las mismas.**
5. **Una vez que dejan fluir leche se "apoyan" en las unidades de ordeño.**
6. **Cierran el vacío y retiran las unidades de ordeño.**
7. **Sellan (Cowdip), de manera incompleta ya que lo aplican sólo en la punta y de manera lateral.**
8. **Sumergen las cuatro pezoneras juntas en una cubeta con una solución de agua con un chorro de yodo. Durante la ordeña nunca renovaron la solución de las cubetas.**
9. **Eliminan los últimos chorros de leche de la glándula de forma manual.**

### RESULTADOS MENSUALES DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

297	%MARZO	%ABRIL	%MAYO	%JUNIO	%JULIO	%AGOSTO
SANAS	38.7	50	79.3	69.2	65	71.3
SUBCLÍNICAS	13.7	6.9	4	3.6	1.4	2.9
CLÍNICAS	47.6	43.1	16.7	21.2	33.6	25.6

Este rancho ha realizado cambios en su rutina de ordeño, durante los meses de abril a junio dejaron de lavar la ubre y lavaron solo el pezón, a partir de julio implementaron la ordeña en seco utilizando el presello con cloro al 2.5% utilizan papel de estraza de manera individual, el sellado lo hacen de manera completa a todo el pezón,

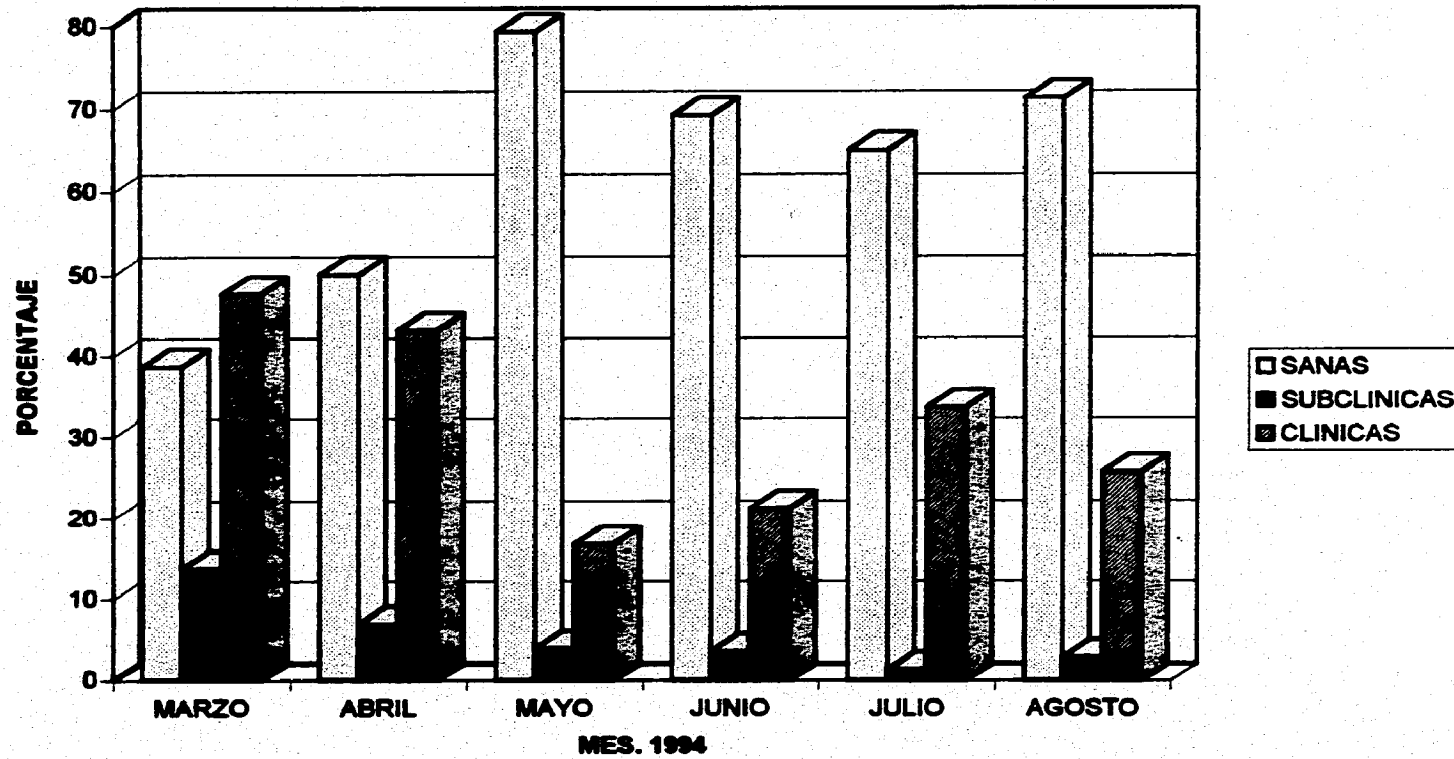
En los meses de junio y julio se observa una disminución del porcentaje de vacas sanas, esto fué debido a la presencia de la época de lluvias.

### PRODUCCIÓN MENSUAL EN LINEA (LITROS)

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
19.6	24.7	23.5	25.2	23.8	24.4

La producción aumento significativamente a partir de las primeras modificaciones a la rutina de ordeño. En el mes de mayo disminuyó por el cambio de dieta.

### GRAFICAS DE RESULTADOS SOCIO 297



## ZONA HIDALGO

## RANCHO # 72

1. Lavan toda la ubre con una manguera con agua.
2. Secan el pezón de manera incompleta utilizaban una hoja de papel periódico para varias vacas.
3. El despusite lo realizaban sobre la mano de los ordeñadores. El tiempo de preparación de la vaca es de 2 a 3 minutos.
4. Conectan el vacío y colocan las pezoneras. Durante la ordeña se escucharon frecuentemente "rechinos" en las pezoneras.
5. Se "apoyan" sobre las unidades de ordeño una vez que deja de fluir leche.
6. Sellan (Codwip) solo la punta del pezón y de manera lateral. Se observo que el recipiente donde se guarda el sellador estaba demasiado sucio.
7. No cierran el vacío antes de retirar la unidad de los pezones.
8. No limpian ni enjuagan las unidades entre vaca y vaca.

El tiempo de ordeño por vaca fue de 8 minutos.

## RESULTADOS MENSUALES DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

297	%MARZO	%ABRIL	%MAYO	%JUNIO	%JULIO	%AGOSTO
SANAS	41	43	66.3	64.1	60.7	77.4
SUBCLÍNICAS	15	14	2.5	2.3	4.4	4.3
CLÍNICAS	44	43	34.2	33.6	34.6	18.3

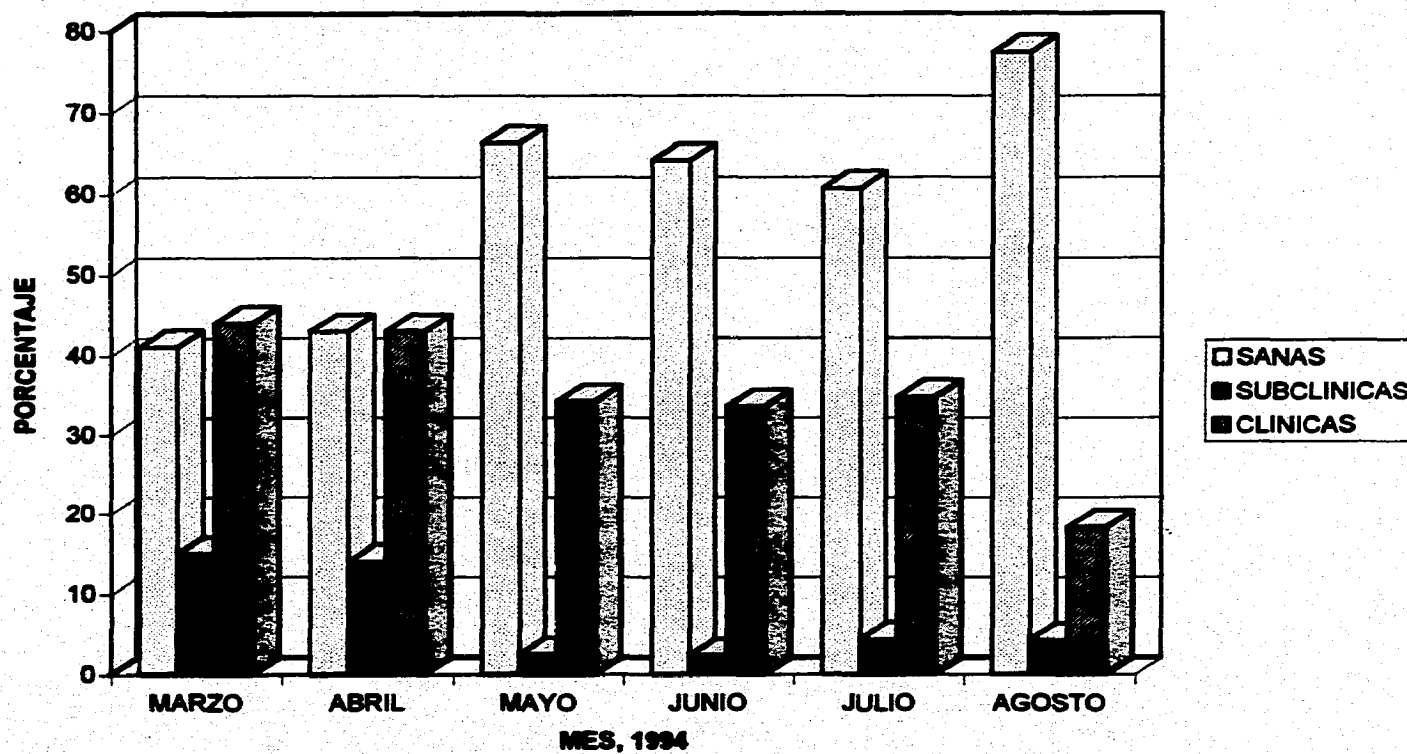
Este rancho cambio de lavar toda la ubre a lavar unicamente el pezón, cambiaron de utilizar las hojas de periódico a papel de estraza. Cambiaron los recipientes del sellador. Cerraron el vacío antes de retirar la unidad. Colocaron cubetas con solución de cloro para enjuagar las unidades de ordeño

## PRODUCCION MENSUAL EN LINEA (LITROS)

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
23.0	21.9	23.5	23.5	24.3	22.0

La producción disminuyo durante el mes de abril ya que cambiaron el manejo del establo.

### GRAFICAS DE RESULTADOS SOCIO 72



## RANCHO # 146

1. Lavan toda la ubre con agua y utilizan un cepillo de plastico para remover tierra, estiercol, lodo, etc.
2. El depunte lo realizan sobre la mano de los ordeñadores.
3. Secan con papel estraza los pezones, pero de manera incompleta.
4. Conectan el vacío y colocan las pezoneras. Se escucharon frecuentemente rechidos en las pezoneras.
5. Una vez que deja de fluir leche, se "apoyan" en la unidad de ordeño.
6. Cortan el vacío y retiran las unidades de ordeño.
7. Eliminan los últimos chorros de leche de la glándula en forma manual.
8. Sellan de manera incompleta o sea solo las puntas de los pezones (sellan con marca Alfa-Seño).
9. Sumergen las pezoneras juntas en una solución de agua con un chorro de yodo.

## RESULTADOS MENSUALES DE LA PRUEBA DE WISCONSIN

297	%MARZO	%ABRIL	%MAYO	%JUNIO	%JULIO	%AGOSTO
SANAS	70	63	78	80.6	84.1	25.5
SUBCLINICAS	15	10	17	0	1.5	1.4
CLINICAS	15	27	7.8	18.4	14.4	83.1

Este rancho quitó el uso de cepillo, despuntaron en el piso en este establo se implementó el preseño con solución de cloro al 2.5%, realizaron el sellado en forma de aspercion

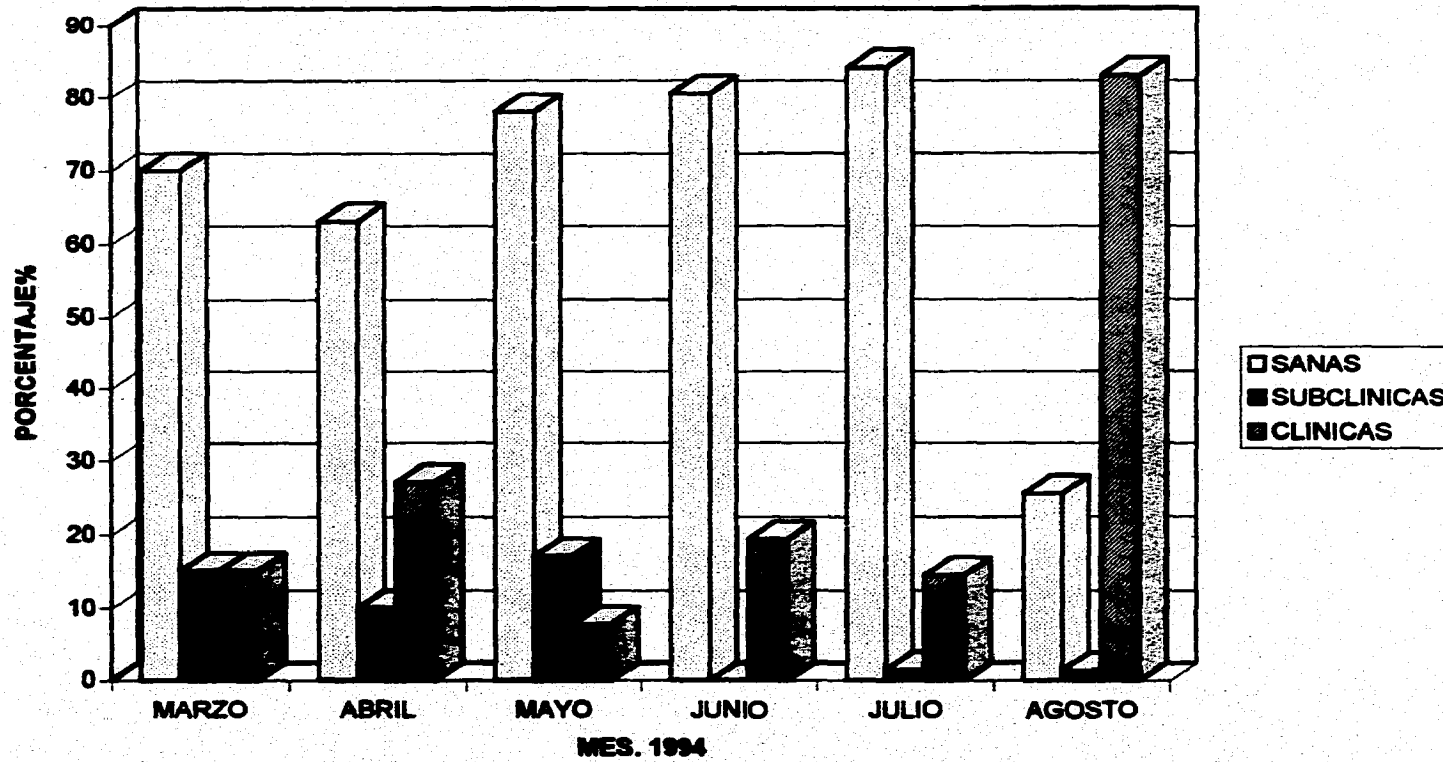
## PRODUCCION MENSUAL EN LINEA (LITROS)

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
20.1	24.3	24.0	23.6	23.8	24.5

La producción aumento paulatinamente a medida que modificaron la rutina de ordeño.



### GRAFICAS DE RESULTADOS SOCIO 146



## **RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS**

De acuerdo a las fallas que se realizan en la rutina de ordeño, se dieron las siguientes recomendaciones a cada rancho en particular.

### **RUTINA DE ORDEÑO**

Antes de iniciar cada ordeño es recomendable enjuagar las líneas de ordeño con agua clorinada a 100 por millón.

1. Proveer a las vacas un ambiente limpio y sin tensiones. El tiempo de ordeño debe ser una practica consistente. La vaca no debe de ser asustada ni molestada.(11),(15),(16),(18).
2. Lavar únicamente el pezón con poca agua.
3. Se recomienda hacer un presellado con una solución de cloro al 2.5%, (nunca con sellador comercial diluido) tratando que permanezca de 20 a 30 segundos sobre el pezón.
4. Secar los pezones con un papel individual para remover los residuos. No es recomendable la utilización de un trapo o jerga para varias vacas ya que esto provoca la diseminación de bacterias a otras vacas a un cuando se introduzca a una solución de desinfectante.(11),(15),(16),(18)
5. Revisar la ubre y los primeros chorros de leche. El "despunte" se recomienda hacerlo directamente en el piso con posterior limpieza del mismo, esto sustituye ala tasa de fondo obscuro ya que con la utilización de esta es muy probable que salpique a otros cuartos no infectados. La leche nunca debe examinarse en la mano por que al hacer esto se diseminan los microorganismos de pezón a pezón y de vaca a vaca. Los ordeñadores deben lavarse y secarse las manos antes de cada ordeño.
6. colocar la unidad dentro del primer minuto. Las pezoneras deben colocarse cuando los pezones estén llenos de leche, usualmente es dentro del 1 minuto después de iniciarse la preparación de la ubre. Al colocar las unidades debe hacerse delicadamente para prevenir la entrada de aire.(11),(15),(16),(18).
7. Ajuste de las unidades de ordeño. Debe de asegurarse de poner correctamente , y prevenir el resbalamiento. Las pezoneras que llegan demasiado arriba de los pezones provocan una irritación, contribuyendo a el desarrollo de mastitis. El colocar mal las unidades de ordeño puede también bloquear el flujo de leche, aumentar el escurrido, resbalar mas seguido. Los resbalamientos son aveces el resultado de un mal diseño de las pezoneras y posiblemente de una interacción entre el peso de la unidad, las fluctuaciones de vacío, el ordeño de pezones húmedos, el sobre ordeño de algunos cuartos, y por ultimo el tamaño del pezón, si la pezonera se resbala en el momento que se abre, pequeñas gotas de leche pueden hacer impacto en la punta del pezón a gran velocidad. Estos impactos pueden contener microorganismos contagiosos de mastitis que penetran al canal del pezón.
8. Cortar el vacío antes de retirar las pezoneras, se recomienda retirar la pezoneras justo cuando se ha terminado de ordeñar el ultimo cuarto, el vacío siempre debe cortarse antes de quitar las pezoneras.(11),(15),(16),(18).
9. sellar los pezones, El sellar los pezones inmediatamente después del ordeño con un desinfectante seguro y efectivo es muy importante para reducir la producción de infecciones. Se recomienda sumergir el pezón completo y no solo la punta. Es importante que los recipientes donde se sumergen los pezones estén siempre limpias y desinfectadas, y lo que sobra del producto nunca debe devolverse al envase original. La mayoría de los investigadores, veterinarios, y productores estan de acuerdo en que el procedimiento mas importante en el control de mastitis es en el sellado del pezón después de la ordeña.(10)
10. Desinfectar unidad de ordeño entre vaca y vaca. El método mas común para desinfectar las pezoneras entre el ordeño de las vacas es introduciéndolas en una solución

desinfectante por unos segundos. Lo mejor es sumergir dos pezoneras, haciendo que la solución haga contacto con todo el interior de la pezonera. Si se introducen las cuatro pezoneras juntas puede ocasionar que el desinfectante haga contacto con una o dos pulgadas de las pezoneras. Otra técnica es el retrolavado esto es con una manguera a presión de agua clorinada se introduce en una pezonera y de esta forma se lava la unidad de ordeño, posteriormente se deja escurriendo.(11),(15),(16),(18). El manejo que se recomienda después de la rutina de ordeña es tener el corral de las vacas con alimento y agua fresca para evitar que se "echen" ya que esto predispone a la presencia de mastitis pues el canal del pezón queda dilatado después de la ordeña y es más fácil que entren los microorganismos.(11)(15)(16)(18)

el tiempo ideal de ordeño por vaca es de 7 minutos.

La formula para sacar el tiempo de ordeño es:

$$\text{Tiempo ordeño/vaca} = \frac{\text{minutos totales de ordeño} \times \text{numero maquinas}}{\text{numero de vacas}}$$

(Dr. Marcelo Pérez)

#### LAVADO DE EQUIPO

1. Pre-enjuagar inmediatamente después de el ordeño con agua tibia (entre 38 a 43°C) para eliminar e impedir que se sequen los sólidos de la leche, la temperatura final no debe ser menor a 34 °C, ya que el agua fría hace que la grasa se deposite en la superficie de los equipos.(2),(5)
2. Lavar con una solución alcalina con agua caliente inicial a 71 °C Se recomienda dejarlo circular de 10 a 20 minutos pero no se permite que la temperatura del agua baje a los 43 °C. Esta limpieza tiene como meta la erradicación de grasa.(2),(5)
3. Enjuague con solución ácida con agua tibia (38 a 43 °C). Hacer circular esta solución por 2 o 3 minutos. Esto tiene como destino el eliminar o prevenir los depósitos de minerales.
4. Por ultimo enjuague con agua clorinada a 100 ppm. de 38 a 43 °C de temperatura durante 2 minutos. Esto ayuda a la eliminación de la proteína.(2)(15)

#### TOMA DE MUESTRAS DE LECHE PARA EL ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Usar tubos de ensayo esterilizados y con etiqueta para poder identificarlos.

En la preparación de la ubre y pezones. Es recomendable tomar la muestra antes del ordeño, tomando los primeros chorros de leche que generalmente contiene el mayor numero de microorganismos patógenos. Evitar levantar polvo o tierra. (14)

Si es necesario la ubre debe lavarse con agua limpia y secarla perfectamente bien. Después desinfectar el meato del pezón con un algodón humedecido en alcohol al 70% usar las dos caras de cada algodón para un solo pezón. Con una cara o superficie de algodón limpie perfectamente el meato del pezón hasta que el algodón ya no se ensucie. Voltear el algodón y con la superficie limpia nuevamente se desinfecta, si el algodón se ensucia, entonces se tendrá que usar otro nuevo algodón.(14)

Se recomienda tomar el tubo con la mano izquierda y con el dedo meñique y la palma de la mano derecha quitar el tapón. Con los dedos pulgar e índice ordeñar el pezón, se recomienda evitar que toque el pezón. Se debe muestrear los cuartos afectados lo más rápido posible para evitar que se contamine la muestra. Identificarlas correctamente con numero de vaca, cuarto, y fecha. Las muestras deberán mantenerse a 4-5 °C todo el tiempo.(14)

## CONCLUSIONES

En todos los establos visitados presentaron fallas en la rutina de ordeño. Fue en esta area dentro del plan de producción de Leche de calidad donde mas avances se pudieron realizar ya que la mayoría de los ganaderos coincidieron que mejorar la rutina de ordeño era necesario para reducir la mastitis ya que esta enfermedad es considerada como una enfermedad de manejo y la cual se puede prevenir o controlar.

Un avance muy importante fue concienlizar a el ganadero del peligro que representa el consumo de leche con antibiótico, y se logro disminuir la venta al mercado. Se buscaron métodos alternativos para la utilización de esta leche con antibiótico.(se usa como alimento para las beceras). Además de promover el uso racional de medicamentos dentro de los ranchos.

Analizando el numero de células somáticas se puede determinar la perdida de producción. Mas de 1 millón de células somáticas en la primera lactancia se reduce su producción 500 Kg. Es decir 3.27 Kg. de leche por vaca al día. En la segunda lactancia se reduce su producción hasta 1,200 Kg. De leche es decir 3.62 Kg.vaca por día. Esto representa grandes perdidas económicas.(16)

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Aguado Soils José Ángel. Recomendaciones para lograr leche con bajos conteos bacterianos. México Holstein Septiembre 1992.
2. Alba Obregon Enrique; Fernández Del Río Jorge A. Prevención de la mastitis es la llave para la calidad de la leche. México Holstein, Diciembre 1991, Volumen 22 No.12.
3. Asociación de Ganaderos de leche pura. Lavado de emergencia del equipo de ordeña. México 1994. Publicación interna.
4. Babson Bios.Co.Produciendo leche de calidad. Surge de México 1991.
5. Blood, D.C., Radostits,O.M. And Henderson,J.A. :Veterinary Medicine. 6 th Ed. Sussex, England Bailliere Tindall, 1983.
6. Campos R. Víctor; Marcelo Pérez D. Cualidades nutricionales de la leche, composición físico-química de la vaca. Vo.1,fasculo 1.Textcoco. México. 1990
7. Cruz Martín; Payan Martha. Puntos básicos para el control de mastitis en un hato lechero, 1994.
8. Fernández A. Del Río Jorge A. Procedimientos para mejorar la salud de la ubre. México Holstein 1991.
9. Flamenbaun Israel, Manual de Servicios Agropecuarios Alpura. México. 1994.
10. Guaterbock M. Walyer. Nuevos principios de la prevención y tratamiento de la mastitis. University of California. Tulare, California.1994
11. Hogans; K. Smith. Aspectos prácticos de la desinfección de pezones. Revista Hoard's Dairyman. Marzo,1995.
12. Marcelo Pérez. Anatomía e Histología de la Glándula mamaria de la vaca lechera. Vol.2, fascículo 1, Texcoco México.1990
13. Marcelo Pérez; Fidel Castillo. Manual sobre la Glándula Mamaria, Métodos físico-químicos para el Diagnostico de la Mastitis subclinica. Vol.6, fascículo 1, Texcoco México.1990
14. Murillos Elizabeth; Marcelo Pérez; Víctor Campos. Análisis de la leche, Identificación de patógenos de la Glándula mamaria. Vol.6, fascículo 2. Texcoco México. 1990
15. Philpot Nelson. La producción de leche de calidad y el control de la mastitis, Holstein Association USA.
16. Philpot Nelson ; Stephen C. Nickerson. Mastitis el conta ataque,publicado por Surge Internacional, Illinois, E.U.A. 1994.
17. Ramírez Ariel. Aspectos económicos y estrategia en el control de mastitis bovina. México Holstein. Diciembre 1991 Vo.22 No.12.
18. Reneau P.J. Faworth; D.G. Johnson. Procedimientos prácticos de ordeño. Hoard's Dairyman. Abril 1995.