

30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

PRODUCCION BOVINA

ANALISIS Y EVALUACION DE ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA SALA DE ORDEÑA Y SU CORRELACION CON MASTITIS SUBCLINICA EN LA FES-C

INFORME DE SERVICIO SOCIAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ERIC LARA CADENA

ASESORES: M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ
M.V.Z. JESUS GUEVARA VIVEROS
M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO
M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS

Handwritten signature or mark at the bottom center.



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.



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

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 AVANZADA DE  
 MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

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

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

SERVICIO SOCIAL: De Producción Bovina con título "Análisis y evaluación de actividades del personal en la sala de ordeña y su correlación con mastitis subclínica en la FES-Cuautitlán"

que presenta el pasante: Eric Lara Cadena  
 con número de cuenta: 9460699-9 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista

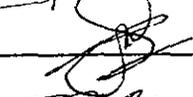
Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E.

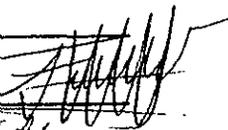
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

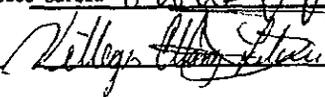
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 06 de Junio de 2000

PRESIDENTE M.V.Z. Rafael Pérez González 

VOCAL M.V.Z. Alejandro Paredes Fernández 

SECRETARIO M.V.Z. Martha Elizabeth Pérez Arias 

PRIMER SUPLENTE M.V.Z. Eusebio Valentino Villalobos García 

SEGUNDO SUPLENTE M.V.Z. Leticia Villegas Chávez 

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres por todo el apoyo y amor que siempre me han dado, gracias.

A mi papá que con sus consejos y ejemplos, me ayudó a llegar a donde estoy, gracias por ser mi padre.

A mi madre que siempre contaré con todo su apoyo incondicional, gracias por todo.

A mis hermanos Rocío y Carlos A. Que siempre han estado en los momentos buenos y malos y por mostrarme que la constancia es el primer paso al éxito.

A mis amigos y compañeros de la Universidad, le agradezco por haberme dejado aprender de ustedes.

A las personas que siempre estuvieron conmigo y que no quisiera dejar de mencionarlos gracias por todo por su apoyo incondicional estoy seguro que todos saben que siempre guardare un recuerdo de ellos.

## INDICE

INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS .....	20
JUSTIFICACION .....	25
METODOLOGIA .....	28
HOJA DE EVALUACION .....	29
RESULTADOS .....	30
GRAFICAS .....	35
PROMEDIO DE LA EVALUACION .....	36
GRAFICAS .....	37
ANALISIS ESTADISTICO DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR.....	38
OBSERVACIONES .....	41
DISCUSION .....	44
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES .....	46
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA .....	52

## INTRODUCCIÓN

El servicio social se realizó dentro de las instalaciones agropecuarias de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán "Rancho Almaraz" en el modulo de bovinos productores de leche, del 19 de octubre de 1998 al 19 de abril de 1999, el servicio constaba de 8 horas en el horario matutino de 6:00 a 15:00 y en ocasiones hasta las 17:00 para realizar las pruebas de mastitis subclínica en la ordeña de la tarde. Dentro de las instalaciones agropecuarias de la Facultad se cuenta con más módulos entre los cuales se encuentran los de ovinos, caprinos, equinos, aves y conejos, además de contar con un taller de carnes que presta servicio a particulares.

El rancho se localiza sobre la carretera México - Teoloyucan Km 2.5 en el municipio de Cuautitlán Izcalli, estado de México. El municipio de Cuautitlán Izcalli es creado en 1973, colinda al norte con los municipios de Teoloyucan y Tepozotlán, al oeste con el municipio de Nicolás Romero, al sur con los municipios de Tultitlán y Tlalnepantla de Baz, y al este con el municipio de Cuautitlán México.

Con la creación del rancho se pensó cubrir los objetivos que se marcan dentro de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, dentro de los cuales esta que los alumnos puedan tener la practica necesaria dentro de las instalaciones de la facultad. Esta practica se realiza con los animales con los que cuenta el rancho ya que el mismo ha desarrollado los módulos de forma independiente, cada uno trabaja de acuerdo a la especie con la que cuenta. Los módulos aportan

productos pecuarios como leche, carne, queso, dulces entre otros.

Por lo anteriormente expuesto, el alumno puede adquirir parte de su formación profesional como Médico Veterinario Zootecnista ya que pueden aplicar los conocimientos zootécnicos y clínicos adquiridos dentro de las aulas de estudio.

El principal producto que aporta el modulo de bovinos es la leche, con una producción de aproximadamente 600 litros diarios, de lo cual parte de la leche se destina para su consumo, otra se destina para la elaboración de quesos, yoghurt y dulces. Por consiguiente se requiere contar con una leche de excelente calidad y como rancho de una institución educativa se han elaborado proyectos con la finalidad de elevar tanto la calidad como la cantidad de la leche.

Uno de los proyectos dentro del modulo de bovinos productores de leche de la FES-C, es el trabajo con becerras de pastoreo, el cual consiste en trabajar con becerras en pastoreo controlado, además se trabaja con ellas reproductivamente hasta llevarlas a una etapa de gestación donde pasan a una explotación intensiva permaneciendo en ella, toda su vida productiva, este proyecto también evalúa el factor costo - beneficio que tiene este tipo de explotación dentro de la producción lechera, cabe hacer mención que la mayoría de las explotaciones lecheras de la República son de tipo intensivo, teniendo costos altos en la alimentación que llegan a representar hasta 75-80% del costo de producción.

El manejo reproductivo dentro del modulo se lleva a cabo con la Inseminación Artificial permitiendo seleccionar el semen de diferentes toros mejorando los rasgos genéticos del hato para aumentar la producción y calidad de la leche (proteína y grasa).

Dentro de la salud del hato, el modulo ha elaborado programas de vacunación para controlar las enfermedades que afectan comúnmente al hato lechero como Brucellosis, IBR, DBV, Pasteurelisis, Leptospirosis, así como un control de la Tuberculosis. En la desparasitación se toma en cuenta los ectoparásitos y los endoparásitos, en estos últimos hay que recordar los 2 tipos de sistemas de producción que cuentan el modulo y que son: pastoreo e intensivo; y como consecuencia, se presentan diferentes tipos de parásitos por ello se debe de elegir un desparasitante que abarque a la mayoría de los parásitos.

Cabe hacer mención que el proyecto donde se estuvo trabajando era dentro del área de salud del hato en el programa de control de mastitis, y donde se evaluó las actividades del personal y su relación con la mastitis subclínica.

Para entender el término mastitis, debemos hablar sobre la glándula mamaria, es esencialmente una glándula sudorípara modificada, que contiene cuatro pezones, cada cuarto es una unidad funcional por si misma y drena la leche por su propio canal; esta interpuesta entre la piel, la pared abdominal y el pubis. Algunos autores se refieren a la ubre, simplemente como una glándula epitelial,

cubierta de pelo a excepción de los pezones y con un aspecto sacular redondeado (15,16)

En el nacimiento el tejido mamario tiene poco desarrollo, pero al llegar a la pubertad, o despertar hormonal sufre un crecimiento considerable en su volumen debido a la hiperplasia del tejido conjuntivo adiposo. (15)

El desarrollo completo de la ubre, se alcanza en la primera gestación. Este crecimiento se debe primordialmente a la acción de estrógenos y progestágenos elaborados cada vez en forma creciente por la placenta. Generalmente se acepta que el desarrollo canilicular es promovido por los estrógenos, en tanto que el alveolar es debido a la progesterona. (15)

En la vaca, la glándula mamaria está formada por cuatro glándulas independientes, conocidas como cuartos y provistas cada una de su correspondiente pezón por donde se expulsa la leche. Los cuartos posteriores en conjunto constituyen la parte más voluminosa de la ubre, estimándose que elaboran alrededor del 60% de la leche producida. (15)

En la glándula mamaria de la vaca, ocurre que los pezones anteriores son más largos que los posteriores y su forma es generalmente cilíndrica o cónica. En su extremo inferior el pezón gracias a su único esfínter, impide la salida de leche por goteo, así como también evita la penetración de agentes patógenos al interior de

*la ubre, por un canal de diámetro variable constituyendo el llamado ducto o canal del pezón, con una longitud que varía entre 6 y 12 mm. (15)*

*La glándula en su interior, se va agrandando por encima de este ducto para conformar la cisterna menor o cisterna del pezón con una capacidad cercana a los 20 cc. Esta cisterna menor se comunica a continuación con la ubre y se conforma la llamada cisterna de la ubre que es ya una verdadera cavidad, donde desembocan miles de ductos provenientes de los lóbulos. (15)*

*El delgado revestimiento de estas cisternas facilita su lesión cuando se efectúan ordeños bruscos. Se ha estimado la capacidad de las cisternas entre 100 y 400 cc. de leche que provienen del verdadero aparato secretorio, el conocido alvéolo lácteo y que desembocan en las cisternas, gracias a un delicado sistema de ductos. (15)*

*Este sistema de ductos se conoce también como ductos galactóforos que asemejan la estructura de un árbol con un tronco provisto de grandes ramas que se van dividiendo hacia arriba y hacia los lados en ramas cada vez más pequeñas para finalmente concluir en la unidad funcional de la glándula: el alvéolo lácteo. (15)*

*El alvéolo es la unidad funcional en la que una sola capa de células secretoras de leche se encuentran agrupadas en una esfera con una cavidad en el centro*

llamado lumen. Los capilares sanguíneos y las células mioepiteliales rodean el alvéolo y la leche secretada se encuentra en el interior del lumen. Estos alvéolos son tan diminutos que se pueden encontrar hasta 75 mil de ellos en un cm<sup>3</sup>, siendo mayor su número en vacas de alta producción y en las recién paridas. Estos alvéolos semejan la estructura de una uva y en conjunto son conocidos como acín. (15,16)

El término mastitis se refiere a la inflamación de la glándula mamaria, aunque puede ser debida a agentes físicos o químicos, generalmente es de naturaleza infecciosa, en la mayoría de los casos de origen bacteriano. Se caracteriza por alteraciones físicas, químicas y, casi siempre, bacteriológicas de la leche. Entre las anomalías más importante de la leche cabe mencionar el cambio de color, presencia de grumos y de gran número de células somáticas. (2,3)

Se considera que un 90-95% de los problemas de mastitis son causados por la invasión de microorganismos a la glándula mamaria a través del conducto del pezón, y de un 5-10% son debido a lesiones.

Los signos clínicos varían dependiendo de la gravedad de la enfermedad pero incluyen dolor, calor e inflamación del cuarto afectado o de la mitad de la ubre, y anomalías en la leche, como puede ser la existencia de grumos o aguamiento de la fase líquida. (3,12)

La mastitis puede ser dividida en tres categorías básicas: **Subclínica, clínica y clínica aguda.** (12)

En los casos de mastitis subclínica la leche se ve normal y el único signo de enfermedad es la presencia de células somáticas en gran cantidad, muchos de los casos de mastitis subclínica son infecciones crónicas y a menudo causado por bacterias contagiosas. (2,12)

Cerca del 95% de todas las infecciones son causadas por *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* y *Escherichia coli*. El otro 5% es causado por otros microorganismos. (4)

La severidad del daño causado en la glándula mamaria depende del tipo de bacteria. Normalmente las mastitis causadas por estafilococos y estreptococos son de tipo subclínico, mientras que las causadas por aquellas bacterias con baja incidencia, como las Gram negativas, pueden ser causa de mastitis más severas. (7)

En el caso de la mastitis clínica se observa la leche anormal y el cuarto infectado esta normal o ligeramente inflamado y tibio, la infección es localizada pudiendo ser causada por patógenos ambientales o contagiosos. (11)

Mastitis clínica aguda es una infección en la cual se presenta anomalía en la

leche, además calor e inflamación en el cuarto afectado, así como la vaca enferma con elevación o disminución de temperatura, puede haber diarrea, anorexia, deshidratación, la vaca llega a manifestar uno o todos los síntomas. Los síntomas pueden ser causados por cualquier bacteria contagiosa proveniente de un animal enfermo o del medio ambiente, es importante hacer notar que es imposible llegar a un diagnóstico del organismo causante de los síntomas sin realizar un cultivo. La consistencia y el color de la secreción no es diferencial de una infección de mastitis por bacteria contagiosa o ambiental. (12)

La infección en la glándula mamaria llega a destruir a células secretoras de leche por lo tanto, la cicatrización y el reemplazo de tejido de secreción de la leche por tejido conectivo dan como resultado una permanente baja en la capacidad de producción. (4)

La diferencia entre bacterias, en lo que se refiere a la capacidad de producir un estado de mastitis, depende de por lo menos dos grupos importantes de factores:

1. Características bacterianas:

- La capacidad del microorganismo de sobrevivir en el medio cercano a la vaca; esto es, su resistencia a influencias ambientales, incluyendo procedimientos de limpieza y desinfección.
- Su capacidad de colonizar el conducto del pezón.
- Su capacidad para adherirse al epitelio mamario y establecer una reacción mastítica.

- Su resistencia al tratamiento antibiótico. (2)

2. Mecanismos de transmisión: depende de lo siguiente.

- Grado de infección del medio, incluyendo cuartos infectados.
- Eficiencia del personal y aparatos de ordeño, en especial la higiene en la sala de ordeño.
- Susceptibilidad de la vaca que guarda relación con:
  - + Fase de lactación. La fase temprana (primeros 2 meses) es la más susceptible.
  - + Edad de la vaca. Las vacas mayores (más de 4 periodos de lactación)
  - + Nivel de resistencia hereditaria, posiblemente en relación con la forma del pezón y anatomía del conducto del pezón.
  - + Lesiones de la piel del pezón en especial del orificio.
  - + Factores inmunitarios incluyendo estado leucocitario de cada glándula mamaria. (2)

Para la transmisión de los microorganismos influyen varios factores que van desde los ordeñadores, el equipo de ordeño, el agua utilizada en el proceso de la ordeña, las condiciones del alojamiento, la mala higiene de la cama, ventilación del establo. (11)

Microorganismos como *Streptococcus agalactiae* viven en la ubre y no pueden existir fuera de la glándula por largos periodos pudiendo transmitirse de vaca a

vaca en el momento de la ordeña. *Staphylococcus aureus* vive en la ubre y sobre la superficie de la piel de la vaca infectada transmitiéndose de vaca a vaca durante la ordeña, puede ser controlada con un buen manejo. *Streptococcus dysgalactiae* puede vivir en cualquier lado en ubres, rumen y en heces siendo bien controlado con un programa de higiene y limpieza. El *Mycoplasma* puede ser transmitido a través de botas, jeringas y jeringuillas para el tratamiento de mastitis, otros medios de transmisión de micoplasma son la maquina de ordeño, las manos del operador, el uso común de trapos y esponjas y directamente del ambiente. Los coliformes son organismos de la contaminación ambiental, que viven en heces, agua contaminada y material de cama, para su control se necesita una excelente higiene. (4,6)

Una vaca es más susceptible a una infección mamaria durante los 7 a 10 días siguientes al secado, el segundo período de mayor susceptibilidad es de 2 semanas antes del parto a 30 días después del parto. Muchos cambios fisiológicos ocurren en la vaca durante este periodo de tiempo que la hacen vulnerable a una nueva infección mamaria. (9)

Por lo antes mencionado la mastitis representa una enfermedad muy costosa dentro de la industria de la leche, tan solo en los Estados Unidos de Norteamérica se estima que se pierde alrededor de 200 dólares por vaca anualmente, éstas pérdidas están asociadas con el costo de medicamentos, el costo del servicio de los veterinarios, baja de producción en la leche y un incremento en los costos de

producción, además de reducir la calidad de la leche. (4,9)

Por esto se debe de tener un mayor control en la prevención de la enfermedad para alcanzar un mayor provecho de una explotación lechera. (6)

Los programas actuales de prevención y control de mastitis tiene por objeto limitar la prevalencia de mastitis a un nivel que se pueda lograr desde el punto de vista económico. En ninguna parte se ha demostrado que la erradicación completa sea la apropiada. (2)

Algunos autores mencionan la implementación de un "plan de cinco puntos" el cual consiste:

- 1) Después del ordeño uso del sellador,
- 2) Terapia en el periodo seco,
- 3) Selección de vacas con diferente grado de mastitis,
- 4) Tratamiento de mastitis clínica, y
- 5) Mantenimiento apropiado del equipo de ordeña. (8)

La universidad de Pennsylvania sugiere 10 pasos para el control de mastitis:

1. Preparar adecuadamente a las vacas para la ordeña:
  - a) El uso de un antiséptico para el lavado de ubre.
  - b) Un método opcional para la preparación de la ubre es el presellado con una solución marcada para presellado

- c) Usar una sola toalla de papel por pezón, para secar antes de colocar la máquina
  - d) Aplicar la máquina 1 ó 2 minutos después de haber comenzado la preparación.
2. Tener un buen sistema de ordeño, el equipo de ordeño adecuado en tamaño, con funcionamiento y mantenimiento adecuado, además regularidad en la limpieza del equipo.
3. Aplicar y remover la máquina cuidadosamente:
- a) Ajustar apropiadamente para prevenir que se resbale la línea
  - b) Comprobar el vaciado de las cisternas de la ubre y retirar la unidad de ordeño después del cierre de vacío, retirando las cuatro pezoneras al mismo tiempo.
4. Bañar cada teta después de cada ordeño usando un sellador germicida.
5. Monitorear regularmente los resultados de la mastitis (conteo de células somáticas). Tomar acciones cuando ocurra un incremento significativo.
6. Tratar a las vacas con mastitis clínica, seguir las recomendaciones indicadas, tratar asépticamente. Separar la leche de las vacas tratadas, de la leche que es vendida.

7. *Apartar las vacas con mastitis crónica, y ordeñarlas al final para desechar la leche, seleccionar cuando sea necesario.*
  
8. *Tratar de secar cada cuarto usando la técnica de inserción parcial (jeringas con aplicadores cortos de 1-1.5 cm) con un apropiado tratamiento de secado.*
  
9. *Mantener las vacas limpias, las ubres libres de tierra y estiércol*
  - a) *Evitar áreas mojadas y pantanosas*
  - b) *Mantener limpias las camas los establos y puntales libres de tierra y estiércol*
  - c) *Mantener limpias las áreas de parideros.*
  
10. *Alimentar y cuidar las vacas apropiadamente. (7)*

*Durante el servicio social se manifestaron dos casos de mastitis clínica, uno de ellos había resultado positivo en las pruebas de mastitis subclínica, aunque generalmente la mastitis clínica empieza como mastitis subclínica, el otro caso no había resultado positivo en las pruebas de Wisconsin y California realizadas mensualmente, los casos se trataron de la siguiente manera: A la vaca se le ordeñaban 3 veces al día y en la última ordeña se le aplicaba jeringuillas intramamaria con los antibióticos que se mencionara a continuación; CloxarP, Mastofin, Today, Bovigam.*

El trabajo dentro de las instalaciones se baso en conteo de células somáticas realizando la prueba de Wisconsin mensualmente y prueba de California.

La presencia de células somáticas en la leche serán usadas como un indicador del nivel de infección de la ubre. Aunque toda la leche contiene células somáticas, la causa primaria para el aumento en el nivel de células somáticas es una infección bacteriana. Esto es porque el 98% de las células somáticas son células blancas (leucocitos), los cuales entran a la leche por vía sanguínea para destruir a la bacteria causante de la infección. (5)

Las células somáticas pueden medirse en la leche por diferentes métodos. La prueba de mastitis de California (CMT) es un test muy simple y la prueba de mastitis de Wisconsin (WMT) que es frecuentemente usada como prueba de rutina en plantas lecheras y por la Secretaria de Salud como una medida de la calidad de la leche recibida de las granjas lecheras. (5, 13)

El principio de la prueba de Wisconsin es igual que la prueba de California excepto la cantidad de gel formado, este es medido en un tubo calibrado en milímetros (mm) en lugar de ser visualmente calificado. También la prueba de Wisconsin se conduce sobre procedimientos más precisos y condiciones de temperatura estándar. (5)

## Prueba de California.

En esta prueba se usa un detergente no iónico que desintegra a las células de la leche. Durante este proceso de desintegración se forma un conglomerado de células que dan apariencia gelatinosa. (13)

### Procedimiento.

1. Colocar de 5-10 ml del reactivo de California (Detergente no - ionico "Alkil sulfonato de sodio") en cada uno de los cuatro recipientes de la paleta especial.
2. Usar un recipiente por cada cuarto mamario. Obtener de 5-10 ml de leche y mezclar con el reactivo de California por medio de movimientos circulares del brazo.
3. Agitar, por medio de movimiento circulares y de arriba - abajo del brazo durante 10-20 segundos y dar lectura a la reacción. (13)
4. Interpretar los resultados de acuerdo a la siguiente tabla:

Reacción	Células somáticas/ml	Descripción de la reacción visible
Negativo	0 – 200000	La mezcla permanece líquida, homogénea, sin evidencia de espesamiento. (14)
Traza	200000 – 500000	Hay un ligero espesamiento esa forma es vista por movimiento de la paleta de adelante hacia atrás, observando el precipitado en el fondo de la copa. Las reacciones trazas tienden a desaparecer con una rotación continua de la paleta. (14)
1+ Débilmente Positivo	500000 – 1500000	Un marcado espesamiento de la forma líquida, pero no hay tendencia hacia la formación de gel. Con poca leche el espesamiento podría desaparecer después de una prolongada rotación de la paleta (20 segundos o más). (14)
2+ Marcado Positivo	800000 – 5000000	La mezcla inmediatamente se espesa y una formación de gel es sugestiva. Como la mezcla se arremolina, esta tiende a moverse en dirección del centro, exponiendo el fondo de la copa. Cuando el movimiento es detenido, la mezcla se nivela y recubre el fondo de la copa. (14)
3+ Fuertemente Positivo	Más de 5000000.	Se forma un gel, en donde la superficie de la mezcla se eleva y se observa parcialmente como un huevo frito. Hay usualmente un pico central este permanece protegido debajo de la masa principal, regularmente después de la rotación de la paleta la mezcla se detiene. (14)

### Prueba de Wisconsin.

#### Procedimiento

1. Colocar 3 ml de leche en los tubos especiales de WMT, agregar 3 ml del reactivo (Masto - test) por debajo de la superficie de la leche y tapar los

tubos. Mover la gradilla 10 veces casi hasta la posición horizontal, en 10 segundos más o menos. Después de mezclar dejar reposar los tubos durante 15 segundos.

2. Invertir la gradilla y en posición vertical dejar fluir la mezcla durante 15 segundos exactamente. Regresar la gradilla a la posición normal.
3. Interpretar los resultados de la siguiente manera:

Milímetros	Células/ml
25	0 - 75,000
26	75,000 - 190,000
27	190,000 - 350,000
28	350,000 - 570,000
29	570,000 - 830,000
30	830,000 - 1,200,000
más de 30	más de 1,500,000

Además de las pruebas de mastitis que se llevaron a cabo, se elaboró un test con el propósito de evaluar los pasos de la ordeña, ya que el ordeñador tiene como labor la operación de la maquina de ordeño, y una labor importante como la remoción de la leche de la ubre, protegiendo por un lado a la ubre de infecciones

bacterianas y por el otro la calidad en la leche. Dada la gran influencia de los empleados sobre la variable de la calidad en la leche y salud de la glándula mamaria, el cómo dirigirlos y orientarlos debería ser un desafío permanente de todo productor lechero. (1)

Es por eso que se elaboró el test para observar la influencia en la sala de ordeño y las actividades del ordeñador en el porcentaje de la mastitis.

## OBJETIVO ACADEMICO

El pasante de Medicina Veterinaria y Zootecnia reafirmara los conocimientos adquiridos para la evaluación en un hato de bovinos productores de leche en sistemas intensivos, para determinar su eficiencia reproductiva así como la productiva, generando a su vez información para la docencia, así como plantear alternativas para incrementar la eficiencia productiva del hato lechero.

El pasante se beneficiará obteniendo de la institución el apoyo para realizar el trabajo de investigación que sustentará su informe de servicio social para obtener así el título de Médico Veterinario Zootecnista.

## OBJETIVO SOCIAL

Contribuir con la industria lechera brindando asesoría técnica para que le permita alcanzar los parámetros productivos que mantenga un margen de rentabilidad adecuados y contribuir a satisfacer la demanda de leche en el país, y permitir con esto un mayor desarrollo de la ganadería nacional.

## OBJETIVO GENERAL

El programa de servicio social tiene como objetivo general que el estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia brinde asesoría en las áreas a las que sea asignado por los profesores que fungen como asesores del programa.

*Al final del servicio social el pasante tendrá los conocimientos necesarios para analizar y evaluar las actividades que realiza el personal en el proceso de la ordeña, así como su relación que tiene este proceso con la mastitis subclínica.*

### OBJETIVO PARTICULAR

- El pasante realizara el servicio social dentro de las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán particularmente en el área de bovinos evaluando el comportamiento de la mastitis subclinica con la prueba de Wisconsin modificada en el hato del rancho de la facultad antes mencionada, durante el periodo de diciembre de 1998 – abril de 1999.
- El pasante evaluara las actividades realizadas por los ordeñadores durante el proceso de ordeña y su repercusión en la salud de la glándula mamaria (mastitis subclínica) del hato.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Se realizará una visita diaria a la sala de ordeño del módulo de bovinos productores de leche de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

- Se realizará una evaluación diaria de las actividades realizadas por el personal durante el ordeño.
- Se llevara a cabo mensualmente la prueba de Wisconsin para detectar el nivel de mastitis subclínica.
- Se analizarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada al personal que labora en la ordeña; así como, los resultados mensuales de las pruebas de Wisconsin.

## JUSTIFICACIÓN

La mastitis es un problema en la mayoría de las explotaciones lecheras, representando pérdidas económicas para la misma, ya que muchas de las actividades que se realizan como rutina en la ordeña pueden provocar que haya casos de mastitis subclínica

Aunque no existe el dato de porcentaje de mastitis en México, el porcentaje ideal de mastitis subclínica dentro de un hato en Estados Unidos de Norteamérica es de 10% - 15%. (10)

Además de este dato, el Apéndice del Reglamento de Control de Productos y Servicios de la ley de salud menciona:

### III.3. Ordeña.

III.3.1. En el área de ordeña se observarán las siguientes condiciones:

III.3.1.1. El ganado deberá estar limpio durante la ordeña;

III.3.1.2. La ubres se deberán lavar, desinfectar y secar inmediatamente antes de la ordeña y al terminar se deberán sellar los pezones;

III.3.1.3. Antes de la ordeña de cada animal, se deberán obtener las tres primeras

**extracciones de leche de cada uno de los pezones, esta leche se deberá recolectar en un recipiente especial e inutilizarla, y**

**I.3.1.4. El Lugar de la ordeña deberá estar limpio y provisto de un canal con declive para recolectar el estiércol y orina de las vacas mientras se ordeñan. El estiércol deberá ser recogido continuamente y recolectado en un sitio alejado del lugar de la ordeña.**

**I.3.2. Los ordeñadores deberán cumplir con los siguientes requisitos:**

**I3.2.1. No tener heridas ni infecciones en la piel;**

**II.3.2.2. Tener limpias y cortadas al ras las uñas de los dedos de las manos;**

**II.3.3.3. No tener enfermedades infectocontagiosa;**

**II.3.3.4. Lavarse las manos con jabón y agua, para lo cual utilizarán cepillo y se enjuagaran con agua que contenga alguna solución desinfectante, antes de la ordeña;**

**II.3.3.5 Mantenerse limpios en todo el proceso, y**

**II.3.2.6. Usar batas, gorros de color claro y botas de hule limpios.**

III.3.3. La ordeña mecánica se deberá sujetar a los siguientes requisitos:

III.3.3.1. Las ordeñadoras deberán lavarse, desinfectarse y enjuagarse con suficiente agua potable antes de la ordeña;

III.3.3.2. Las pezoneras deberán lavarse, desinfectarse y enjuagarse con suficiente agua potable antes de la ordeña de cada animal;

III.3.3.3. Las pezoneras no deberán estar en contacto con el piso, y

III.3.3.4. Las ordeñadoras, tubos, conexiones y pezoneras, deberán lavarse y desinfectarse después de cada ordeña, y se dejara escurrir en lugares apropiados.

Por lo antes mencionado existen las bases para que el trabajo cumpla el objetivo de evaluar las actividades de los ordeñadores dentro de la ordeña, así como la realización de pruebas mensuales para detectar mastitis como la prueba de Wisconsin y la prueba de California.

## METODOLOGÍA

La evaluación de las actividades de la ordeña se realizó de la siguiente manera:

- La evaluación se realizó diariamente, evaluando a un ordeñador por día.
- Cada actividad era calificada con la siguiente escala de 0-3:

0 – no se realiza la actividad

1 – la realiza mal

2 – regularmente se realiza

3 – comúnmente se realiza

- Las calificaciones totales tienen la siguiente escala:

30 pts.      Excelente

25 - 29 pts.    Bueno

20 - 24 pts.    Regular

<20 pts.      Malo

- Además se realizaba algunas observaciones de las actividades y de los detalles que sucedieran durante la ordeña.

Los datos obtenidos se analizaron y evaluaron por medio del diseño estadístico por bloques al azar.

Las pruebas de Wisconsin y de California se realizaron mensualmente y de forma simultánea durante la ordeña de la tarde.

## HIGIENE DE LA ORDEÑA

FECHA \_\_\_\_\_

LUGAR \_\_\_\_\_

ORDEÑADOR \_\_\_\_\_

ELABORA \_\_\_\_\_

	Si ( )	No ( )	A veces ( )
1. CONDUCIR ANIMALES	( )	( )	( )
2. LAVADO DE PEZONES	( )	( )	( )
3. SECADO DE PEZONES	( )	( )	( )
	No. de toallas _____		
4. PRESELLADO	( )	( )	( )
5. DESPUNTE	( )	( )	( )
6. APLICAR PEZONERAS	( )	( )	( )
7. AJUSTAR PEZONERAS	( )	( )	( )
8. CORTAR VACIO	( )	( )	( )
9. RETIRADO Y SELLADO	( )	( )	( )
10. DESINFECCION DE UNIDAD	( )	( )	( )

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## RESULTADOS

### PRUEBA WISCONSIN "Rancho Almaraz" 14-Diciembre-1998

No. de vaca	Resultado	Días en leche*	No. de vaca	Resultado	Días en leche*
218	-	133	21	40	90
25	-	79	212	-	42
212	-	42	12	-	95
224	-	49	144	-	129
1-16	-	286	215	-	138
56	-	80	216	-	144
127	-	60	134	35	117
24	-	149	32	60	169
227	35	X	15	60	187
55	-	44	1-46	-	297
213	60	305	58	-	44
37	40	85	208	-	301

El porcentaje de mastitis según la prueba de Wisconsin es de un 29% total en el hato  
\*Los números son el numero de partos de cada vaca

### PRUEBA CALIFORNIA

No. de vaca	CAD	CAI	CPD	CPI	No. de vaca	CAD	CAI	CPD	CPI
218	-	-	-	-	21	-	-	-	-
25	-	-	-	-	212	-	-	-	-
212	-	-	-	-	12	-	-	-	-
224	-	-	-	-	144	-	-	-	-
1-16	-	-	-	-	215	-	-	-	-
56	-	-	-	-	216	-	-	-	-
127	-	-	-	-	134	-	-	-	-
24	-	-	-	-	32	-	-	-	-
227	-	-	-	-	15	T	-	-	-
55	-	-	-	-	1-46	-	-	-	-
213	-	-	-	-	58	-	-	-	-
37	-	-	-	-	208	-	-	-	-

\*CAD - cuarto anterior derecho  
CAI - cuarto anterior izquierdo

CPD - cuarto posterior derecho  
CPI - cuarto posterior izquierdo

Fuente: FESC y Lara E. 1998

PRUEBA DE WISCONSIN  
 "Rancho Almaraz"  
 18-Enero-1999

No. de vaca	Resultado	Días en leche*	No. de vaca	Resultado	Días en leche*
59	60	36	127	-	95
218	-	133	215	-	173
212	30	77	144	35	164
56	-	80	12	30	130
206	-	31	216	50	179
55	-	79	172	70	201
25	40	114	21	-	125
227	30	-	37	-	120
1-16	-	321	1-46	-	332
61	-	28	58	-	155
241	-	34	32	-	204
220	-	21	15	-	222
224	-	84	134	60	152
24	-	184			

El porcentaje de mastitis este mes fue de 33.3%

\*Los números entre paréntesis son el número de parto de cada vaca

PRUEBA CALIFORNIA

No de vaca	CAD	CAI	CPD	CPI	No. de vaca	CAD	CAI	CPD	CPI
59	-	-	-	-	127	-	-	-	-
218	-	-	-	-	215	-	-	-	-
212	-	-	-	-	144	-	-	-	-
56	-	-	-	-	12	-	-	-	-
206	-	-	-	-	216	-	-	-	-
55	-	T	-	-	172	-	-	-	-
25	-	-	-	-	21	-	-	-	-
227	-	-	-	T	37	-	-	-	-
1-16	-	-	-	-	1-46	-	-	-	-
61	-	-	-	-	58	-	-	-	-
241	-	-	-	-	32	-	-	-	T
220	T	-	-	-	15	-	-	-	-
224	-	-	T	-	134	-	-	-	-
24	-	-	-	-					

\*CAD - cuarto anterior derecho  
 CAI - cuarto anterior izquierdo

CPD - cuarto posterior derecho  
 CPI - cuarto posterior izquierdo

Fuente FESC y Lara E. 1999

PRUEBA DE WISCONSIN  
 "Rancho Almaraz"  
 15-FEB-1999

No. de vaca	Resultado	Días en leche	No. de vaca	Resultado	Días en leche
215	-	201	206	45	59
56	-	108	241	-	62
144	50	192	236	-	11
37	-	148	127	40	123
212	45	105	224	-	112
116	-	349	218	-	161
134	60	180	21	50	153
54	35	15	58	-	183
25	40	114	216	40	207
59	40	64	12	-	158
55	60	107	15	30	250
220	-	49	32	50	232
46	40	24	227	40	-
61	45	56	24	-	212
204	-	28			

El porcentaje de mastitis subclínica dentro del hato es de un 55%

Fuente: Lara E. 1999

PRUEBA DE WISCONSIN  
 "Rancho Almaraz"  
 15-MARZO-1999

No. de vaca	Resultados	Días en leche	No. de vaca	Resultados	Días en leche
21	40	181	127	30	151
144	30	172	213	30	22
57	-	148	61	-	84
56	-	136	208	-	27
212	-	133	201	-	8
220	-	77	204	-	56
12	-	186	54	-	43
116	-	377	55	-	135
24	-	240	206	30	87
25	-	142	229	-	13
46	30	52	233	-	10
215	-	229	209	-	17
216	35	235	224	-	140
227	45	X	218	-	189
32	30	260	236	-	39
59	-	92	241	30	90
58		211	277	-	15
134	45	208			

El porcentaje de mastitis subclinica en este mes dentro de la FESC fue de 31.4%

Fuente: Lara E. 1999

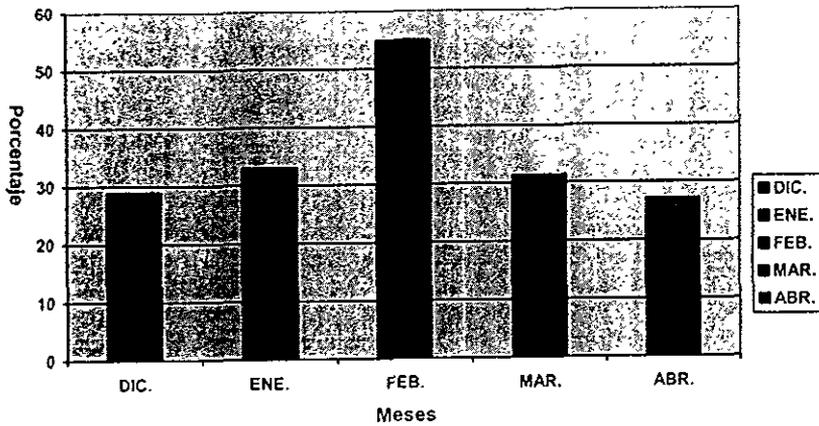
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE WISCONSIN  
 "Rancho Almaraz"  
 21-ABRIL-1999

No. vaca	Resultados	Días en leche	No. vaca	Resultados	Días en leche
144	50	209	54	40	80
58	-	48	212	-	170
227	30	X	218	-	226
224	-	177	229	-	50
277	-	52	37	-	185
61	-	121	21	40	218
127	-	188	249	30	39
55	-	172	220	-	114
241	45	179	216	-	272
25	-	89	236	-	76
46	-	266	233	-	47
215	-	59	144	-	209
213	-	45	116	-	414
201	-	64	12	30	223
208	-	93	209	60	54
204	-	93	134	60	245
59	-	129			

El porcentaje de mastitis subclínica en este mes fue de 27.2%

Fuente: Lara E. 1999

**Porcentaje mensual de los resultados de la prueba de Wisconsin**



El porcentaje mensual durante la realización de la prueba de Wisconsin se observa constante, a excepción del mes de febrero cuando dicho porcentaje se eleva de manera considerable. (Lara. 1999)

PROMEDIOS DE CALIFICACIONES  
DE LOS ORDEÑADORES

ACTIVIDADES

1. CONDUCIR ANIMALES

2. LAVADO DE PEZONES

3. SECADO DE PEZONES

4. PRESELLADO

5. DESPUNTE

6. COLOCAR PEZONERAS

7. AJUSTAR PEZONERAS

8. CORTAR VACIO

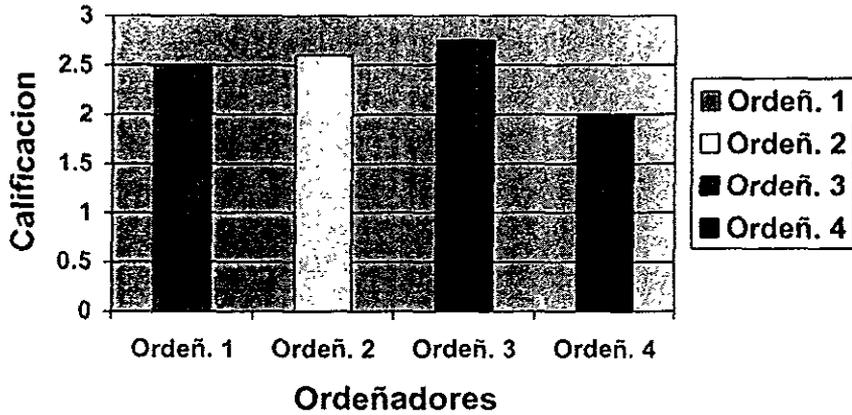
9. RETIRADO Y SELLADO

10. DESINFECCION DE UNIDAD

	A	B	C	D
1. CONDUCIR ANIMALES	0	2.5	2.5	2
2. LAVADO DE PEZONES	0	2	2.5	1.5
3. SECADO DE PEZONES	2	2.5	2.5	2
4. PRESELLADO	2.5	2.5	2.5	2
5. DESPUNTE	3	3	3	2.5
6. COLOCAR PEZONERAS	3	3	3	2.5
7. AJUSTAR PEZONERAS	1.5	2.5	3	1.5
8. CORTAR VACIO	2.5	2.5	3	1
9. RETIRADO Y SELLADO	3	3	3	3
10. DESINFECCION DE UNIDAD	2.5	2.5	2.5	2
Total	20	26	27.5	20

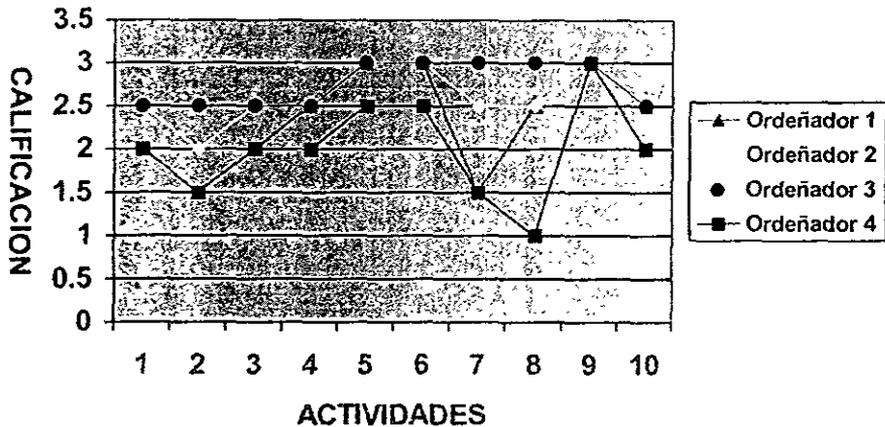
Calificaciones  
 0 - No se hace  
 1 - Mal  
 2 - Regular  
 3 - Muy bien.

## Promedio de calificaciones



Fuente: Lara, 1999

## EVALUACION DE LA ORDEÑA



## ANALISIS ESTADISTICO

Se evaluaron 50 días al personal de la sala de la ordeña, estos datos se analizaron mediante el diseño de bloques al azar, los 50 días se dividieron en siete semanas, las cuales se dividieron en 3 bloques, obteniendo el promedio y la desviación estándar, a continuación se presentan los resultados:

Bloque1:	Promedio	Desviación estándar
Conducir animales	0	0
Lavado de pezones	0	0
Secado de pezones	1.90	0.5656854
Presellado	2.80	0.2828472
Despunte	2.30	0.4242641
Aplicación pezoneras	3	0
Ajuste pezoneras	2.15	0.2121320
Corte vacío	2.55	0.0707107
Retirado y sellado	3	0
Desinfección	2.50	0.0771068

Bloque2:	Promedio	Desviación estándar
Conducir animales	0	0
Lavado de pezones	0	0
Secado de pezones	2.25	0.3535534
Presellado	2.40	0.1414214
Despunte	2.80	0.2828427
Aplicación pezoneras	3	0
Ajuste pezoneras	1.65	0.4949747
Corte vacío	2.65	0.4949747
Retirado y sellado	3	0
Desinfección	2.80	0.2828427

Bloque3:	Promedio	Desviación estándar
Conducir animales	0	0
Lavado de pezones	0	0
Secado de pezones	1.95	0.4949747
Presellado	2.60	0
Despunte	2.80	0.2828427
Aplicación pezoneras	3	0
Ajuste pezoneras	1.65	0.4949747
Corte vacío	2.45	0.2121320
Retirado y sellado	3	0
Desinfección	2.30	0

Para este análisis se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula:  $ord1=ord2=ord3=ord4$

Hipótesis alterna:  $ord1\neq ord2\neq ord3\neq ord4$

Las variables en la cual la hipótesis nula se acepta son: conducción de animales, lavado de pezones y la desinfección.

En la conducción de animales hay un 96% de que todos sigan repitiendo los mismos errores, para esto se sugiere que los ordeñadores cambien la forma de conducción de animales, tratando de que las vacas tengan el menor stress posible a la entrada a la ordeña.

Al igual que el paso anterior la variable correspondiente a lavado de pezones variable tiene un 96% de probabilidad de repetirse el error por lo tanto habrá que corregir el procedimiento lavando solo los pezones quedando libre de tierra y estiércol.

En la variable de desinfección hay un 94% en la que pueden caer en los mismos errores todo el personal de la sala de ordeño.

Para las variables de secado de pezones, presellado, despunte, aplicación de

pezoneras, ajuste de pezoneras, corte de vacío, retiro y sellado; se aprueba la hipótesis alternativa.

Esto demuestra que hay uno o más ordeñadores que sobresalen del resto de los ordeñadores, pero esto no es tan alentador para una sala de ordeño, ya que dentro de esta, todo el personal que ordeñe debe de realizar los pasos de la ordeña correctamente, para que no repercuta en pérdidas económicas y productivas, sugiriendo que la sala de ordeño del módulo de bovinos del centro de producción agropecuaria de la FESC capacite a su personal para que las diferencias no afecten a la producción y al porcentaje de mastitis subclínica.

## OBSERVACIONES

Dentro de las observaciones que se pudieron hacer de las actividades realizadas en los pasos de la ordeña son las siguientes:

Conducir de los animales: Generalmente los ordeñadores se turnaban para realizar este paso el cual dentro de las calificaciones fueron buenas ya que bastaba solo con arrear a los animales, ya que estos estaban habituados a la hora de ser ordeñados, en ocasiones no se respetaba el orden de los corrales para el ordeño y se les iba pegando o gritando a la vaca restando puntos en la evaluación.

Lavado de pezones: Las calificaciones en este paso son bajas ya que los ordeñadores en muchas ocasiones lavaban todo el miembro pélvico junto con la ubre lo que ocasiona que el estiércol y el lodo que traían las vacas, escurran a las *pezoneras durante el ordeño*

Secado de pezones: Este paso resultó ser uno de los más importantes pero a la vez uno de los más problemáticos para ser evaluados; ya que si, se hacía el secado con toallas de papel desechable pero el problema era la forma en que se realizaba, ya que algunos ordeñadores lo hacían con una toalla para cada pezón pero había otros que usaban una toalla para dos pezones o una toalla para todos los pezones.

**Presellado.** Antes del presellado se realizaba el secado de los pezones, se les sugirió a los ordeñadores que lo realizaran después de secar los pezones. Porque para ellos eran un hábito el secar primero y luego utilizar el presellador, no se les pudo llegar a corregir este paso ya que el presellador dejó de funcionar, además no se pudo llegar a evaluar la efectividad de la solución utilizada para el presellado.

**Despunte:** Este paso se realizaba en toda la ordeña ya que era un paso de rutina, en este punto es importante ya que se puede observar a las vacas con mastitis clínicas, aunque en ocasiones no se llegaba a observar todos los despuntes y en muchas ocasiones los ordeñadores no reportaban a las vacas con grumos o tolondrones en la leche y por consecuencia no se detectaban a tiempo los casos de mastitis clínica.

**Colocar pezoneras:** Es uno de los pasos de rutina, lo que se trató de calificar en este apartado era la colocación adecuada de las mamilas en los pezones ya que en muchas ocasiones se llegan a lastimar por una mala colocación y además se tomó en cuenta el tiempo de la ordeña que en promedio era de 7 minutos por vaca.

**Ajustar pezoneras:** El ajuste de las pezoneras es un paso que se hace al final del ordeño, que es el escurrimiento o el agoteo, pero por otro lado el ajuste de pezoneras se realizaba durante el ordeño porque las pezoneras se resbalaban por

diversos factores como de la maquina y de las características anatómicas del animal.

Corte de vacío: Este paso para la evaluación fue uno de los más difíciles de calificar ya que generalmente se hacía el corte aunque en ocasiones no lo realizaban correctamente ya que se cortaba el vacío y se retiraba inmediatamente las pezoneras lo cual es una agresión más a los pezones, además se tenía el problema de que un ordeñador no cortaba el vacío sino que retiraban las pezoneras aun con el vacío.

Retirado y sellado: En el paso anterior se explicó como se retiraban las pezoneras, cabe aclarar que la calificación se puso en este apartado, en el sellado los ordeñadores escurrían completamente a la ubre y después se sellaba, solo que en muchas ocasiones metían los dedos al sellador lo cual significa una contaminación para la solución y por lo tanto no se completa la función del sellador que también actúa como un desinfectante.

Desinfección de la unidad: Esta desinfección se realizaba rutinariamente pero en muchas ocasiones la unidad no se sumergía correctamente en la solución desinfectante, hubo ocasiones que no se contaba con solución desinfectante suficiente y por lo tanto no se desinfectaba apropiadamente las mamilas.

## DISCUSIÓN

De acuerdo a Donald E. Pritchard el porcentaje de mastitis deseable es de un 15%, de un 15-25% hay que mejorar las medidas de higiene y más de 25% merece de atención inmediata. Nuestros resultados están arriba del 25% elevándose hasta en un 55%.

Tal vez una de las causas por las que se pudo haber aumentado el número de células somáticas en la leche es la forma en que las vacas son preparadas para la ordeña, ya que Richard Bennett nos menciona lo siguiente; la forma en que son ordeñadas las vacas pueden tener una significativa influencia sobre la presentación de nuevas infecciones, algo que influye en la difusión de mastitis es las características del área de alojamiento de las vacas, que al aparecer dentro del rancho no eran lo más adecuado, por la falta de cama, el piso sin limpieza, y el piso resbaloso.

Cabe destacar que el incremento de células somáticas en vacas recién paridas no era tan significativo como lo marcan los autores Sheldrake y Eberhart, a pesar de que las vacas no estaban separadas por nivel de infección, sino que estaban separadas por el promedio de producción así como el tiempo de paridas.

Hoblet sugiere ordeñar a las vacas de la siguiente manera: vacas de primer parto, luego vacas con bajo conteo celular, vacas con alto conteo celular somático

y por ultimo vacas con mastitis clínica. Esta secuencia podría disminuir el porcentaje ya que las vacas entraban según el orden que quería el ordeñador, entrando primero vacas de mediana producción con un promedio de 120 días en leche y algunas con problemas de mastitis subclínica, posteriormente entraban las vacas de primer parto junto con las vacas recién paridas con dos partos o más y al final entraban las vacas con baja producción.

## SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

Podemos concluir que el realizar una prueba para detectar mastitis subclínica en hatos lecheros nos permite conocer la salud de la glándula mamaria de nuestro hato, así como disminuir las pérdidas económicas por disminución de leche.

Además la prueba se debe complementar con diversos tipos de evaluación a la explotación lechera como evaluación de las actividades de los ordeñadores, a las instalaciones de la explotación, a la máquina ordeñadora, a la calidad de agentes químicos que se utilizan como preselladores y selladores, e incluir una evaluación de la limpieza de la sala de ordeño y al lavado de la máquina ordeñadora (cabe mencionar que también se incluiría una evaluación a los detergentes empleados en el lavado de la máquina ordeñadora).

Muchos de los ganaderos no toman en cuenta estos aspectos zootécnicos tratando de solucionarlos cuando el problema se vuelve clínico, repercutiendo en pérdidas económicas y convirtiéndose en un negocio no rentable para el ganadero. \*

Por último cabe hacer mención de las siguientes recomendaciones para la disminución del porcentaje de mastitis subclínica en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán:

- Capacitación técnica a los ordeñadores.

- El personal que labora dentro de las instalaciones de la sala de ordeño debe estar con ropa de trabajo y limpia.
- Desinfección de las manos del ordeñador entre cada vaca, empleando un recipiente distinto al que se usa para desinfectar la unidad.
- El lavado de la ubre: en este paso recomienda lavar solo los pezones que se encuentren sucios y realizándolo con una solución desinfectante (se sugiere cloro 0.5% y yodo 1%), no lavar todo el miembro pélvico.
- Limpiar y secar los pezones realizando un masaje que favorecerá al bajado de la leche, utilizando toallas de papel desechables para evitar una contaminación cruzada
- El despunte se realiza en un recipiente con fondo oscuro sacando 2-3 chorros de leche de cada pezón, para examinar, si no hay cambios de color o consistencia en la leche. El despunte se realizara antes del presellado para que los pezones no sean tocados y contaminados al momento de colocar las pezoneras. Se recomienda que el personal reporte cualquier anomalía física que se presente en la leche, dicho reporte se sugiere que sea diario y en cada una de las ordeñas.

- **Presellado:** se recomienda utilizar una solución de cloro de 1 al 2.5%, dejando que actúe el presellador al estar en contacto con los pezones unos 30 segundos.
- **Colocación de las unidades de ordeño:** se debe de comprobar el posicionamiento de la unidad de ordeño; así como, evitar las entradas de aire para evitar variaciones de vacío.
- **El ordeñar a la vaca** un promedio de 3-5 minutos esto va a depender de acuerdo a la etapa de lactación en que se encuentre la vaca, evitando así el subordeño y el sobreordeño.
- **El ajustar y cortar vacío:** checar las cisternas de la ubre antes de que se retire la unidad de ordeño, extraer la leche de apurado con la maquina de ordeño. Retirar la unidad de ordeño después del cierre de vacío y retirar las 4 pezoneras al mismo tiempo. *No jalar la unidad sin haber cortado el vacío previamente.*
- **Sellador:** hay múltiples selladores dentro del mercado que son efectivos, se recomienda selladores que incluyan yodo al 0.1%, 0.5% y 1.0%, además hay que procurar que este lo más limpio que se pueda, así como el no meter los dedos dentro del sellador ya que nos reduce la efectividad de este.
- Realizar adecuadamente el proceso de lavado de la maquina ordeñadora con

los tiempos que marque la compañía que da mantenimiento a la máquina o en su defecto establecer estos pasos de acuerdo a lo que se ha establecido para el lavado de máquinas ordeñadoras. Se sugieren los siguientes tiempos para el lavado de la máquina:

1. Enjuagar con agua potable a una temperatura de 45°C
  2. Lavar durante 10 a 20 minutos con agua a 75°C junto con el detergente alcalino.
  3. Enjuagar con detergente ácido a 45°C durante 10 a 20 minutos
  4. Enjuagar con agua potable hasta que el agua salga limpia y clara.
  5. Sanitizar con alguna sustancia desinfectante (se recomienda cloro).
- También se sugiere el seleccionar a los animales y a pasarlos a la sala de ordeña de la siguiente manera: vacas de primer parto, vacas con niveles bajo en conteo de células somáticas, vacas con conteo de células somáticas alto y por ultimo vacas con mastitis clínica
  - Mantener limpio el alojamiento de las vacas
  - Tratar los casos crónicos de mastitis subclínica en el periodo seco.
  - Monitorear los niveles de mastitis regularmente (se sugiere cada 15 ó 20 días) por lo menos una vez al mes

## CONCLUSIONES

La evaluación de las actividades y el análisis de los resultados nos deja ver que dentro de una explotación lechera es importante analizar cada punto de los pasos de la ordeña ya que hasta éstos no se les toma mucha importancia. Pero dentro de la mastitis subclínica estos pasos influyen mucho.

Dentro de las instalaciones no se había tomado en cuenta esta problemática, al analizarla podemos observar que las actividades no se hacen de la manera más adecuada y que se necesita la capacitación técnica del personal que labora dentro de las instalaciones de la sala de ordeño.

Además no solo las actividades del personal se deben evaluar sino que también se deben evaluar la máquina de ordeño, incluyendo el nivel de vacío, el número de pulsaciones, también el chequeo del lavado de la máquina de ordeño con los tiempos adecuados de enjuague y la cantidad correcta de detergentes.

El análisis estadístico nos ayudó a evaluar a los ordeñadores de una manera cuantitativa, esto servirá para poder detectar a los ordeñadores que pueden tener alguna capacitación para que mejore en su desempeño en el trabajo y por lo tanto reducir los problemas que puedan ocasionar con relación al porcentaje de mastitis subclínica.

Por lo tanto se concluyen que una evaluación a los ordeñadores complementado con las pruebas de detección de mastitis beneficiara al rancho para tener menos perdidas económicas y aumentar o mejorar su rentabilidad.

## BIBLIOGRAFIA

1. BENNETT H. Richard. Incentivos para mejorar calidad de leche.  
Universidad de California. E.U.A. 1997
2. BLOOD D.C. et. al. Medicina Veterinaria 7ª ed. Vol I Editorial  
Interamericana Mc Graw - Hill. México 1992
3. BLOOD D.C. et. al. Diccionario de veterinaria. 1ª ed. Vol I editorial  
Interamericana Mc Graw - Hill. México 1994
4. BRAY R. David, SHEARER K. S. Mastitis control E.U.A. octubre 1998
5. EASTRIDGE M.L., HOBLET K.H. Somatic cells in milk NDB, Milking  
management, Ohio, Junio 1992
6. HOOD L.F. Mastitis: cause and correction, Herd and Animal health,  
Pennsylvania State University, Octubre 1993
7. HUTCHINSON L.J. The 10 steps to mastitis control. Herd and animal health.  
Pennsylvania State University, Octubre 1993
8. LARRY Smith K. Characteristics of enviromental mastitis 32<sup>nd</sup> national  
mastitis council. University Ohio State. Junio 1992

9. SECRETARIA DE SALUD. Apéndice del Reglamento de Control de Productos y Servicios, Agosto 1999.
10. Mc FADDEN MIKE. Influence of dry cow management on mastitis, extension dairy agent 1998.
11. MELLENERBERGER Roger. Understanding the facts about mastitis Herd and animal Health. Michigan State University Octubre 1993
12. MONFORE R. Gene Antibiotics and alternative mastitis control methods. ABS global Australia. 1998
13. PÉREZ Domínguez Marcelo Manual sobre el ganado productor de leche 1ª ed. Editorial Diana, México 1984
14. RICE N. Duane. Using the California Mastitis Test (CMT) to detect subclinical mastitis. Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebraska. Enero 1997
15. RUEDA Alejo Nelson. Fisiología de la lactancia. MVZ Noticias. Boumatic. Mexico 1994
16. WATTIUX. A. Michel. Secreción de leche en la ubre de una vaca lechera.

Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin. 1996.