



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA**

**“PREVALENCIA E INCIDENCIA DE  
MASTITIS EN VACAS DE DOBLE  
PROPÓSITO ORDEÑADAS  
MANUALMENTE EN COMPARACIÓN A  
LAS ORDEÑADAS MECÁNICAMENTE.”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :**

**GERARDO FITZ OCAMPO**

Asesores

- MVZ Salvador Avila Téllez
- MVZ Abner Gutiérrez Chávez
- MVZ. José Ignacio Sánchez Gómez
- MVZ. Edgardo Canizal Jiménez





Universidad Nacional  
Autónoma de México

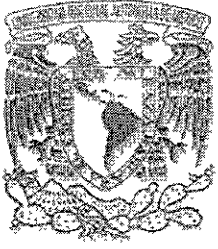


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



**PREVALENCIA E INCIDENCIA DE MASTITIS EN VACAS DE  
DOBLE PROPÓSITO ORDEÑADAS MANUALMENTE EN  
COMPARACIÓN A LAS ORDEÑADAS MECÁNICAMENTE.**

**T E S I S**

PRESENTADA ANTE LA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

POR

**GERARDO FITZ OCAMPO**

Asesores      MVZ Salvador Avila Téllez  
                    MVZ. Abner Gutiérrez Chávez  
                    MVZ. José Ignacio Sánchez Gómez  
                    MVZ Edgardo Canizal Jiménez

**PREVALENCIA E INCIDENCIA DE MASTITIS EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO  
ORDEÑADAS MANUALMENTE EN COMPARACIÓN A LAS ORDEÑADAS  
MECÁNICAMENTE.**

Tesis

presentada ante la

División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México

para la obtención del título de

Médico Veterinario Zootecnista

por

Gerardo Fitz Ocampo

ASESOR (ES):

MVZ. Salvador Avila Téllez  
MVZ. Abner J. Gutiérrez Chávez  
MVZ. José I. Sánchez Gómez  
MVZ. Edgardo Canizal Jiménez

México, D.F.

2001

# DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar a esta meta.

A mis padres

B. Cecilia Ocampo de Fitz y Alfredo Fitz Flores

quienes con gran esfuerzo, empeño y amor me impulsaron siempre.

A mis Abuelos

A mis hermanos

Jorge Alfredo y Ana Cecilia

con cariño

A mis amigos.

Beto, Checo, César, Jordi, Rudy, Enrique

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en mi  
formación profesional

A mi Tito quien con su amor y ejemplo le dió el sentido a mi vida.

# AGRADECIMIENTOS

A mi Facultad, por permitirme culminar con un propósito

A mis asesores: MVZ. Salvador Avila Téllez, MVZ Abner Josué Gutiérrez Chávez,  
MVZ. José Ignacio Sánchez Gómez, MVZ. Edgardo Cantizal Jiménez

por su apoyo, consejos y amistad

Al Honorable Jurado. MVZ. Teodomiro Romero Andrade, MVZ. Ramón Gasque  
Gómez,  
MVZ Pedro Cano Celada, MVZ Miguel Ángel Quiróz Martínez y MVZ Salvador Avila  
Téllez

por su colaboración y acertadas observaciones para la realización de este trabajo.

Al DPA Rumiantes y a todo el personal que en el labora por el apoyo recibido y  
amistad que me brindaron.

# GRACIAS

## RESUMEN

Fitz Ocampo Gerardo. Prevalencia e incidencia de mastitis en vacas de doble propósito ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente (bajo la dirección de MVZ Salvador Ávila Téllez, MVZ Abner J Gutiérrez Chávez, MVZ José I. Sánchez Gómez y MVZ Edgardo Canizal Jiménez)

El presente estudio se realizó con 35 vacas divididas en dos grupos dependiendo el método de ordeño aplicado, G1, integrado por 14 vacas ordeñadas manualmente; y G2, por 21 vacas ordeñadas mecánicamente. La prevalencia e incidencia de mastitis, se conoció mediante la frecuencia de mastitis subclínica y clínica. Por lo anterior, en cada vaca se procedió a realizar la inspección inmediata de la ubre y mediata de los primeros chorros de leche descartados sobre un tazón de fondo oscuro; identificando posibles alteraciones glandulares o en la leche, lo que sugirió a una vaca con mastitis clínica. Posteriormente de cada glándula mamaria se obtuvo una muestra de leche para aplicar la prueba de California para Mastitis (CMT). G1 resultó con una prevalencia promedio de mastitis subclínica del 57%, una incidencia acumulada del 57% y 7% de prevalencia promedio de mastitis clínica, no presentándose nuevos casos a mastitis clínica durante el estudio, comparativamente G2 resultó con 33% de prevalencia promedio e incidencia de mastitis subclínica y 5% de prevalencia promedio de mastitis clínica con 1% de incidencia acumulada. Estos resultados muestran el beneficio que se puede obtener con relación a salud de ubres, con la aplicación de buenas prácticas de limpieza y desinfección del material y equipo en ordeño mecánico.

## INTRODUCCIÓN

La producción de leche en México se desarrolla en condiciones muy heterogéneas, realizándose en modelos que van desde el tecnificado hasta los de subsistencia en una misma región. De forma general, se distinguen cuatro modelos: especializado, semiespecializado, doble propósito, familiar o de traspatio, éstos pueden variar debido a las condiciones climatológicas, adquiriendo características regionales matizadas por la tradición y costumbres de la población (CEA/SAGAR)<sup>1</sup>, como sucede en el estado de Morelos donde se desarrollan los 4 modelos de producción, siendo el de doble propósito el que más predomina entre los productores, comprendiendo aproximadamente el 47%<sup>2,3</sup>, utilizando diversos grupos genéticos como cruza de razas Cebuinas con Holstein-Fresian, Pardo Suizo (línea americana y europea), Jersey, Simmental, y donde el ganado adquiere como función zootécnica principal el producir carne y leche dependiendo de la demanda del mercado (SAGAR/CEA)<sup>1</sup>.

En la mayoría de las unidades de producción el ordeño se realiza prioritariamente en forma manual empleando diferentes métodos como son: "mano llena", "pellizco" y "pulgar" (Avila, 1991)<sup>4,5</sup> Algunas unidades de producción tienen equipos portátiles para el ordeño mecánico, como respuesta a la evolución de los sistemas para ordeño<sup>2,3</sup>

La aportación en leche de estos modelos a la producción nacional es de 1,622 millones de litros, lo que equivale al 19.5% de la producción total de leche (CEA/SAGAR)<sup>1</sup>, contribuyendo el estado de Morelos con 12,899,000 litros lo que representa el 0.15% de la producción Nacional (SIA /Morelos)<sup>2,3,7</sup>.

Por lo anterior, el gobierno del estado de Morelos a través de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, implementó el Programa de Fomento Lechero de la "Alianza para el



Campo" cuyo objetivo es el incrementar la producción, buscando reducir el déficit de leche en el Estado, y promover la inversión otorgando a los beneficiarios, recursos para la adquisición de materiales para la construcción y equipos especializados<sup>2 37</sup>.

En respuesta, algunos ganaderos se organizaron dando origen a la empresa Productores de Leche del estado de Morelos, utilizando los recursos y el apoyo necesario para la construcción de una planta pasteurizadora, que lleva por nombre "Planta Pasteurizadora del estado de Morelos PURALAC"(1996)<sup>8</sup>, cuyo objetivo principal es el acopio de leche producida por los ganaderos de la región, tratando de ofrecer un mercado estable y procurar así, el fortalecimiento de la ganadería del estado; siendo la venta de leche a la Planta pasteurizadora, la principal fuente de ingresos para la operación de los núcleos de productores asociados (SIA/Morelos)<sup>7,8</sup>

No obstante, la producción de leche sin calidad sanitaria, pone en desventaja a los productores y a la planta pasteurizadora, generando dificultades para la comercialización de su producción con relación a otros que se ofertan en el mercado.<sup>6,7,8 9,10</sup>

.En los hatos lecheros uno de los principales problemas que afecta de manera directa la producción, es la mastitis, padecimiento que ocupa el segundo lugar entre las causas de desecho involuntario (Avila,1984).<sup>4 5 6</sup>

Mastitis que se define como la inflamación de la glándula mamaria, que generalmente se presenta como una respuesta a la invasión por microorganismos y se caracteriza por daños en el epitelio glandular, seguido por una inflamación, pudiendo presentarse clínica o subclínicamente con cambios patológicos localizados o generalizados, dependiendo de la magnitud del daño (Giesecke, 1975).<sup>11</sup>

Padecimiento que ocasiona pérdidas económicas por la disminución en la producción, así como en la calidad de la leche <sup>4,5,6</sup>.

La producción de leche sin calidad sanitaria puede estar relacionada al manejo inadecuado de las actividades higiénico-sanitarias durante la cadena de producción y comprendiéndose la condición de salud de la ubre, en donde posiblemente el procedimiento de ordeño ya sea manual o mecánico, repercute según sea el método de ordeño aplicado en la presentación de mastitis y en la calidad de la leche producida.<sup>9 12 14</sup>

## **HIPOTESIS**

En vacas de doble propósito ordeñadas manualmente la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica y clínica, posiblemente serán mayores en comparación a un segundo grupo expuesto a ordeño mecánico, ambos grupos bajo las mismas condiciones ambientales y de prácticas de manejo.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica y clínica en vacas de doble propósito ordeñadas manualmente en comparación a un segundo grupo ordeñado mecánicamente bajo las mismas condiciones ambientales y de manejo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en un núcleo de producción de doble propósito semiestabulado, localizado en el poblado de Tlatenchi, perteneciente a la cuenca lechera de Tehuixtla, Morelos, a  $18^{\circ} 37'$  latitud norte y  $99^{\circ} 19'$  longitud oeste, a 930 msnm, en una región cálida subhúmeda con temperatura media anual de  $25^{\circ}\text{C}$  y precipitación pluvial de 930 mm anuales entre mayo y septiembre. El clima está clasificado como cálido subhúmedo con lluvias en verano  $Aw_0$  (García E. 1989).<sup>12</sup>

La población experimental quedó integrada de 35 vacas de diferente número de partos y días en leche divididas en dos grupos de acuerdo al método de ordeño aplicado.

El grupo  $G_1$  quedó integrado por 14/35 (40%) vacas ordeñadas manualmente y el grupo  $G_2$  estuvo integrado por 21/35 (60%) vacas ordeñadas mecánicamente. Los animales de ambos grupos ( $G_1$  y  $G_2$ ) se alojaban en un corral no pavimentado en condiciones físicas y de limpieza calificadas de regular, mientras que la práctica ordeño se llevó a cabo en una sala de ordeño modelo doble parada convencional, en la cual de un lado se realizaba el ordeño manual y del otro lado de forma mecánica con ayuda de un equipo portátil con motor de gasolina, bomba de aspas rotatorias y pulsadores neumáticos calibrada en funcionamiento y eficiencia al inicio y durante el período de estudio, evaluando el número de pulsaciones por minuto, relación ordeño: descanso y vacío en interior de pezoneras.

Al inicio del periodo de estudio se procedió al lavado del tanque de agua, se le colocó tapadera y se cloro el agua con el fin de abastecer agua lo mas limpia posible para las actividades de ordeño.

Durante el período de estudio para cada grupo ( $G_1$  y  $G_2$ ), se supervisaron las actividades realizadas por el ordeñador antes y durante la práctica de ordeño, comprendiendo.

a) previo al ordeño se procedió a la limpieza de la sala de ordeño, removiendo excretas, alimento y polvo con ayuda de palas y escobas b) preparación de manos del ordeñador antes del ordeño. El lavado se realizó cepillando energicamente desde la punta de los dedos hasta el antebrazo. El jabón usado fue preferentemente líquido; enjuagado y secado, posteriormente se rociaba digluconato de clorhexidina al 4% como antiséptico mediante un aspersor, y se procedía al secado con toallas de papel desechables c) preparación de Pezones para el ordeño mediante la aspersion de Digluconato de clorhexidina al 4% y tallado con las manos desde la base hasta la punta del pezón poniendo énfasis en el meato del pezón con la finalidad de remover suciedades, posteriormente secado con toallas de papel desechables d) Preparación previo al ordeño del material y equipo a usar durante esta práctica con sanitizante poniendo énfasis que al momento del ordeño, éstos estuvieran libres de cuerpos extraños, jabón y agua La limpieza previa al ordeño de la máquina ordeñadora consistía en un cepillado energético al interior de las pezoneras y lavado de líneas de leche por reflujo con detergente alcalino. Durante el ordeño se proveía de una cubeta con agua clorada para enjuagar las pezoneras entre el ordeño de vacas y al finalizar el ordeño se roció cada pezón con digluconato de clohexidina al 5% como sello de pezones mediante un aspersor.

Para cada grupo ( $G_1$  y  $G_2$ ), los muestreos se realizaron en cinco ocasiones durante el ordeño matutino: el primero al inicio del trabajo, el segundo a los 8 días, el tercero a los 16 días, el cuarto a los 24 días y el quinto a los 32 días realizando lo siguiente:

Se determinó el estado de salud de las ubres en cada grupo de estudio, mediante la frecuencia de mastitis subclínica y clínica. Por tanto, en cada vaca se procedió a realizar la inspección inmediata de la ubre y mediata de los primeros chorros de leche descartados sobre un tazón de fondo oscuro, identificando posibles alteraciones glandulares o en la leche, lo que sugeriría a una vaca con mastitis clínica.<sup>4,9,11</sup>

Posteriormente de cada glándula mamaria se obtuvo una muestra de leche para aplicar la prueba de California para Mastitis (CMT), según el material y método descrito por Schalm *et al* (1971)<sup>13</sup>

Los datos obtenidos del examen físico y a la prueba de CMT, se utilizaron para calcular las tasas de prevalencia por grupo ( $G_1$  y  $G_2$ ), tomando en cuenta el número de casos positivos a mastitis (subclínica o clínica) presentes al momento de cada muestreo, sobre el número total de glándulas mamarias ó individuos expuestos al padecimiento por grupo.

La incidencia acumulada, se calculó considerando la frecuencia de casos nuevos de mastitis determinados a partir de los datos del primer muestreo.<sup>12</sup>

Se realizó un análisis de estadística descriptiva de los resultados de cada grupo, además se calcularon las tasas de prevalencia e incidencia acumulada.<sup>12</sup>

Posteriormente se determinó la diferencia estadística entre los modelos de ordeño, utilizando el análisis de HDS (Sistema de comparación de medias)<sup>16</sup>.

## RESULTADOS

Durante el primer muestreo, la prevalencia de mastitis subclínica por vaca para el ganado ordeñado manualmente ( $G_1$ ), fue del 50% (7/14), en el segundo del 43% (6/14), para el tercero 57% (8/14), cuarto 57% (8/14), y quinto muestreo 71% (10/14); lo que resultó en una prevalencia promedio del 57% (8/14). [Cuadro 1 y 2] [Figura 1 y 2].

En este grupo ( $G_1$ ) la frecuencia a casos nuevos de mastitis subclínica por vaca entre el segundo y tercer muestreo resultó de tres casos, entre el tercero y cuarto de dos, y entre el cuarto y quinto muestreo de tres casos. resultando con una incidencia acumulada del 57% (8/14). [Cuadro 3] [Figura 3]

La prevalencia de mastitis clínica en vacas ordeñadas manualmente ( $G_1$ ) resultó con un caso clínico (7% 1/14), no registrando durante el estudio la presentación de nuevos casos. [ Cuadro 4] [Figura 4 y 5]

En el ganado ordeñado mecánicamente ( $G_2$ ), la prevalencia de mastitis subclínica resultó para el primer muestreo del 33% (7/21), 38% (8/21) para el segundo, 33% (7/21) para el tercero y cuarto y para el quinto muestreo del 24% (5/21), lo que implicó una prevalencia promedio del 33% (7/21). [Cuadro 1 y 2] [Figura 1 y 2]

En este grupo ( $G_2$ ), la frecuencia a casos nuevos de mastitis subclínica por vaca resultó entre el primer y segundo muestreo de tres casos, entre el segundo y tercero de dos, entre el tercero y cuarto de uno y entre el cuarto y quinto muestreos también de uno; resultando en una incidencia acumulada del 33% (7/21). [Cuadro 3] [Figura 3]

La prevalencia de mastitis clínica en vacas ordeñadas en este grupo ( $G_2$ ), resultó de un caso clínico, correspondiendo a una incidencia acumulada del 5% (1/21).

[Cuadro 4] [ Figura 4 y 5]

Al estudiar los resultados considerando a la glándula mamaria como unidad, se encontró que para el grupo ordeñado manualmente ( $G_1$ ), la prevalencia de mastitis subclínica resultó para el primero y segundo muestreos del 25% (14/56), en el tercero del 38% (21/56), para el cuarto del 34% (19/56) y en el quinto 43% (24/56), resultando en una prevalencia promedio del 32% (18/56). [Cuadro 5] [Figura 6]

En este grupo ( $G_1$ ), la frecuencia de casos nuevos a mastitis subclínica por glándula mamaria, resultó entre el primer y segundo muestreo con tres casos, entre el segundo y tercero de 13, entre el tercero y cuarto de 5 y entre el cuarto y quinto muestreo de 8 casos, resultando con una incidencia acumulada del 52% (29/56) [Cuadro 6] [Figura 7]

La prevalencia de mastitis clínica por glándula mamaria para este grupo ( $G_1$ ), resultó con un solo caso (2% 1/56), calificándolo clínicamente como crónico, mismo que perduró durante todo el periodo de estudio. [Cuadro 7 y 8] [Figura 8 y 9]

Para el grupo ordeñado mecánicamente ( $G_2$ ), la prevalencia de mastitis subclínica por glándula mamaria resultó para el primer muestro del 13% (11/84), para el segundo del 18% (15/84), para el tercero del 18% (15/84), para el cuarto del 14% (12/84) y para el quinto del 12% (10/84), resultando en una prevalencia promedio del 15% (13/84). [Cuadro 5] [Figura 6]

Se encontró que la frecuencia de casos nuevos a mastitis subclínica por glándula resultó entre el primer y segundo muestreo con 8 casos; entre el segundo y tercero igualmente con 8, entre el tercero y cuarto de 2, y entre el cuarto y quinto muestreo de 3 casos; resultando en una incidencia acumulada del 25% (21/84)



[Cuadro 6] [Figura 7]

La prevalencia de mastitis clínica por glándula mamaria para este grupo ( $G_2$ ), resultó con un caso clínico correspondiendo a una incidencia acumulada del 1% (1/84) [Cuadro 7 y 8]

[ Figura 8 y 9]

## DISCUSIÓN

La frecuencia de mastitis subclínica en el ganado ordeñado manualmente calificó como mal según el criterio de Howard,<sup>17</sup> ya que el porcentaje de casos negativos fue del 36% (5/14) para G1, y de regular en el caso del grupo ordeñado mecánicamente G2, que resultó del 67 % (14/21)

Estos resultados difieren de lo mencionado por Cortés (1988)<sup>18</sup>, quien encontró en la región de Puente de Ixtla, Morelos; una prevalencia del 55 % de casos negativos para ganado ordeñado a mano, es decir mayor para G1 pero menor a G2.

Con relación a la presentación de mastitis subclínica, comparando al grupo de vacas ordeñadas a mano (G1) con el grupo ordeñado a maquina (G2), la frecuencia de esta patología resultó más baja significativamente ( $P < 0.002$ ) para G2, donde apreciamos un decremento de 14 puntos porcentuales del segundo al quinto muestreo, en tanto que en G1, hubo un incremento en la frecuencia de mastitis subclínica de 28 unidades porcentuales para el período antes citado. Esto conllevó a una diferencia estadísticamente significativa de la prevalencia promedio de mastitis subclínica por vaca entre G1 y G2 ( $P < 0.002$ ).

Con relación a la frecuencia de presentación de nuevos casos a mastitis subclínica e incidencia acumulada en ambos grupos, se observaron diferencias que aunque mayores para el grupo G1 comparativamente a G2, no fueron estadísticamente significativas

Con respecto a la frecuencia de mastitis clínica, aparentemente hay una diferencia, ya que para el grupo en ordeño mecánico la incidencia se calculo del 5% (1/21), pero la prevalencia fue de un caso clínico en ambos grupos, y en el grupo ordeñado a mano el

caso clínico persistió durante los 5 muestreos, en tanto que en el caso del ordeño mecánico, el caso clínico se presentó durante el tercer muestreo y resultó negativo en los muestreos subsecuentes.

Estas diferencias se atribuyen a que en el grupo G1, el lavado de las manos y antebrazos del ordeñador, se realiza entre grupos de vacas ordeñadas, es decir, por cada parada de vacas, en comparación en el grupo G2 en el que el ordeñador se lava las manos y antebrazos también entre grupos de vacas ordeñadas, pero las pezoneras de las unidades para ordeño se enjuagaban con agua conteniendo un desinfectante entre cada vaca ordeñada, de tal forma que la posibilidad de establecer infecciones latentes por fomites en las ubres es mayor en ordeño manual que en el ordeño mecánico.

En conclusión, bajo una serie de actividades preestablecidas y adoptadas de limpieza y desinfección durante la práctica de ordeño, resulta ser que los animales ordeñados mecánicamente muestran un mejor estado de salud en la ubre en comparación a los animales ordeñados manualmente.

## LITERATURA CITADA

1. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Centro de Estadística Agropecuaria. Situación Actual y Perspectivas de la Producción de Leche de Ganado Bovino en México 1990-2000, México (D.F.): SAGAR, CEA, 2000.
2. Córdova LD, Sánchez MPH y García VZ. Características de la ganadería bovina en el Estado de Morelos. Memorias del Congreso Nacional de Buiatría; 1998 julio 20-25 Acapulco, Guerrero México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1998: 406-407.
3. Castrejón MO Y Peña HN. Estudio de la tendencia real de precios de la leche en el Estado de Morelos. Memorias del Congreso Nacional de Buiatría; 1998 julio 20-25 Acapulco, Guerrero México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1998 381-383
4. Avila TS, Blanco OMA, Romero AT, Mastitis y Producción de leche en el Trópico Húmedo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNMA: División del Sistema de Universidad Abierta (1991).
5. Avila T.S. Producción Intensiva de Ganado Lechero. C.E.C.S.A., México D.F. 1984
6. González GGA. Pérdidas en la Producción de leche relacionadas con la Mastitis Subclínica en Vacas Holstein- Friesian ( tesis de licenciatura) México (D.F.) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. 1991.
7. Secretaria de Desarrollo Agropecuario del Estado de Morelos, CD-Rom del Sistema de Información Agropecuaria del Estado de Morelos 1995-2000, SAGAR, Cuernavaca, Morelos 2000

8. Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Morelos Diagnóstico Estático de Sistemas Bovinos Productores de Leche. Diciembre 1998.
- 9 Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal. Resúmenes de Avances de Proyectos de Tesis de Doctorado y Maestría al 30 de Agosto del 2000 Unidad de Posgrado Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, México (D F.) 2000.
10. Cobo, A.R.: Pérdidas económicas causadas por mastitis. Memorias del Primer curso de actualización sobre Mastitis Bovina. FMVZ-UNAM. México D.F. 1981
11. Giesecke WH The definition of Bovine Mastitis and diagnosis of its subclinical types during normal lactation. IDF Seminar on Mastitis control. Reading University 1975 62-69 College of State Management, reading England (1975)
- 12 García E Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen, 4ª ED Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F. 1989.
- 13 Schalm, O V., Carroll, E.J. and Jain, N C : Bovine Mastitis. Lea and Febiger, Philadelphia ,1971
14. Avila TS.. Curso Internacional Técnico práctico de Actualización en el Diagnóstico de las Enfermedades más frecuentes en Bovinos División de Educación Continua, Depto Diagnóstico Clínico y Depto. Prod. An: Rumiantes. 18 al 20 de abril de 1996.
15. Avila TS, Cano CP, Avila GJ, Trejo RL, Olguín y BA. Mastitis y Glándulas Improductivas. Memorias XX Congreso Nacional de Buiatría, Agosto 14-17, Acapulco Guerrero, México (D.F.) AMMVEB. A.C., 1996. 175-178.

16. Daniel WW. Bioestadística Base para el análisis de las ciencias de la salud, 3ª ED. Limusa-Noriega Editores, México, D F. 1993.
17. Howard, LJ Current veterinary therapy: Food animal practice. Saunders, Phyladelphia, 1981.
18. Cortés JF. Prevalencia de mastitis subclínica bovina e identificación de microorganismos presentes en la leche positiva, en tres hatos de la región de Puente de Ixtla, Morelos (tesis de licenciatura), México, D.F.. facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, 1988.

## CUADROS Y GRÁFICAS

**Cuadro 1**

**Prevalencia de mastitis subclínica en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**

Método de Ordeño	MUESTREOS					Prevalencia Promedio
	1°	2°	3°	4°	5°	
ORDEÑO MANUAL (G <sub>1</sub> )	7/14 50%	6/14 43%	8/14 57%	8/14 57%	10/14 71%	8/14 57%
ORDEÑO MECÁNICO (G <sub>2</sub> )	7/21 33%	8/21 38%	7/21 33%	7/21 33%	5/21 24%	7/21 33%

**Cuadro 2**

**Prevalencia Promedio de Mastitis en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**

Método de ordeño	NEGATIVAS	SUBCLÍNICAS	CLÍNICAS
ORDEÑO MANUAL (G <sub>1</sub> )	5/14 36%	8/14 57%	1/14 7%
ORDEÑO MECÁNICO (G <sub>2</sub> )	14/21 67%	7/21 33%	1/21 5%

**Cuadro 3**

**Frecuencia de nuevos casos de mastitis subclínica en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**

Método de Ordeño	Muestras				Incidencia Acumulada
	2°	3°	4°	5°	
<b>ORDEÑO MANUAL</b> (G <sub>1</sub> )	0/14	3/14	2/14	3/14	8/14 57%
<b>ORDEÑO MECÁNICO</b> (G <sub>2</sub> )	3/21	2/21	1/21	1/21	7/21 33%

**Cuadro 4**

**Prevalencia de mastitis clínica en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**

Método de Ordeño	MUESTREOS					Prevalencia Promedio
	1°	2°	3°	4°	5°	
<b>ORDEÑO MANUAL</b> (G <sub>1</sub> )	1/14 7%	1/14 7%	1/14 7%	1/14 7%	1/14 7%	1/14 7%
<b>ORDEÑO MECÁNICO</b> (G <sub>2</sub> )	0/21 0%	0/21 0%	1/21 5%	0/21 0%	0/21 0%	1/21 5%

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



**Cuadro 5**

**Prevalencia de Mastitis Subclínica en glándulas mamarias de vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**

Método de Ordeño	Muestréos					Prevalencia Promedio
	1°	2°	3°	4°	5°	
ORDEÑO MANUAL (G <sub>1</sub> )	14/56	14/56	21/56	19/56	24/56	18/56
	25%	25%	38%	34%	43%	32%
ORDEÑO MECÁNICO (G <sub>2</sub> )	11/84	15/84	15/84	12/84	10/84	13/84
	13%	18%	18%	14%	12%	15%

**Cuadro 6**

**Frecuencia de casos nuevos a mastitis subclínica por glándula mamaria en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**

Método de Ordeño	MUESTREOS				Incidencia Acumulada
	2°	3°	4°	5°	
ORDEÑO MANUAL (G <sub>1</sub> )	3/56	13/56	5/56	8/56	29/56
					52%
ORDEÑO MECÁNICO (G <sub>2</sub> )	8/84	8/84	2/84	3/84	21/84
					25%

**Cuadro 7**

**Prevalencia de Mastitis Clínica en glándulas mamarias de vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**

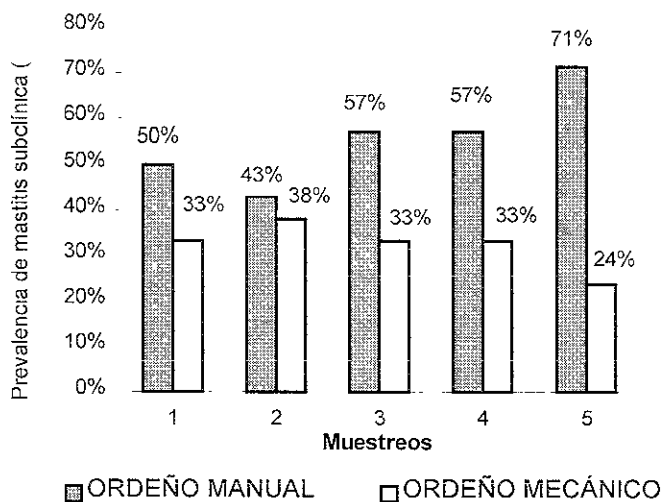
Método de ordeño	Muestreos					Prevalencia Promedio
	1°	2°	3°	4°	5°	
ORDEÑO MANUAL (G <sub>1</sub> )	1/56	1/56	1/56	1/56	1/56	1/56
	2%	2%	2%	2%	2%	2%
ORDEÑO MECÁNICO (G <sub>2</sub> )	0/84	0/84	1/84	0/84	0/84	1/84
	0%	0%	1%	0%	0%	1%

**Cuadro 8**

**Incidencia Acumulada de Mastitis Clínica por glándula mamaria de vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**

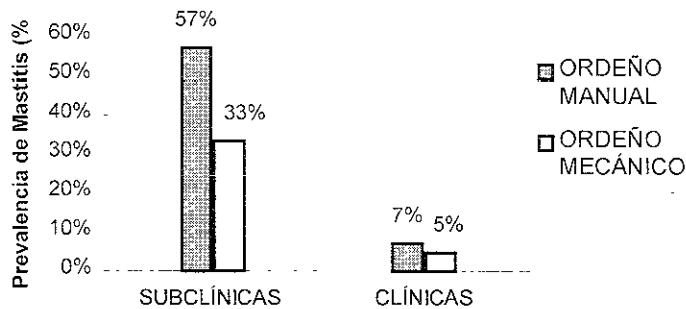
<i>Metodo de Ordeño</i>	<i>Incidencia Acumulada</i>
Ordeño MANUAL (G <sub>1</sub> )	0/56 0%
Ordeño MECANICO (G <sub>2</sub> )	1/84 1%

**Figura 1**  
**Prevalencia de Mastitis Subclínica en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**

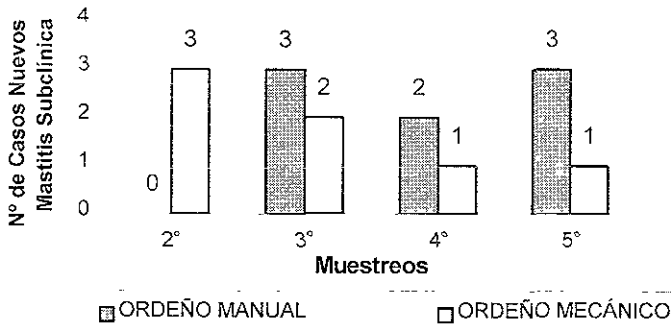


■ ORDEÑO MANUAL      □ ORDEÑO MECÁNICO

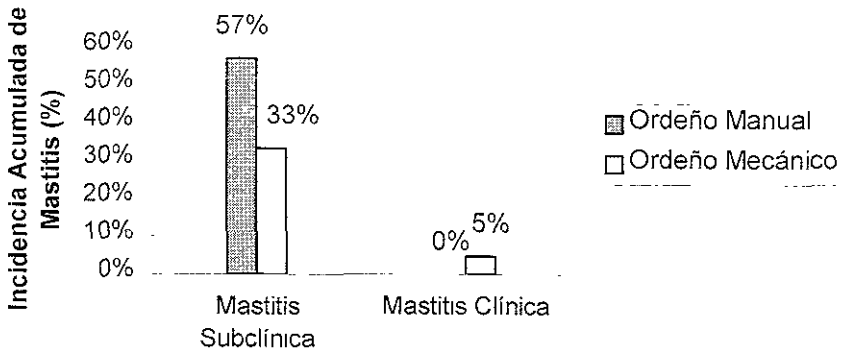
**Figura 2**  
**Prevalencia Promedio de Mastitis de Vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**



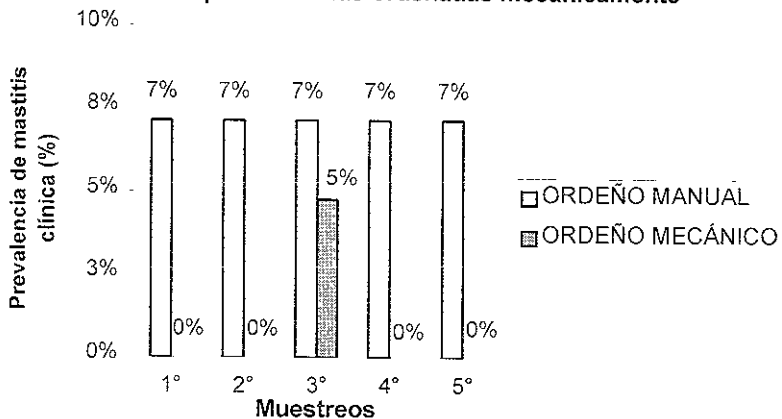
**Figura 3**  
**Frecuencia de nuevos casos de mastitis subclínica en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**



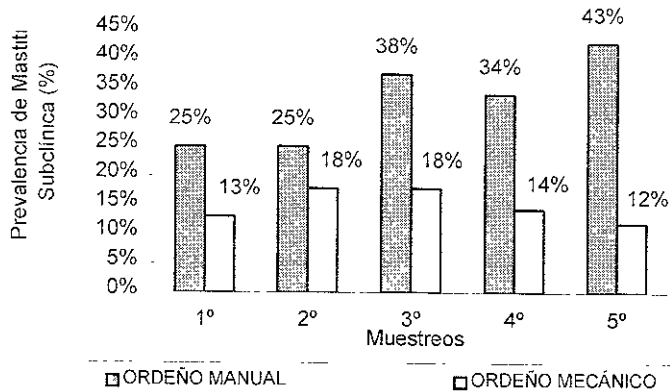
**Figura 4**  
**Incidencia Acumulada de Mastitis en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**



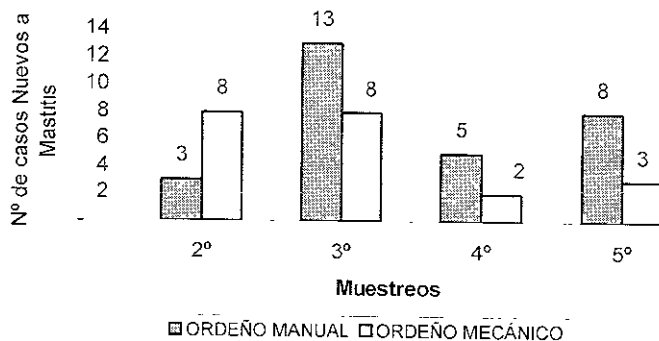
**Figura 5**  
**Prevalencia de Mastitis Clínica en vacas ordeñadas manual**  
**en comparación a las ordeñadas mecánicamente**



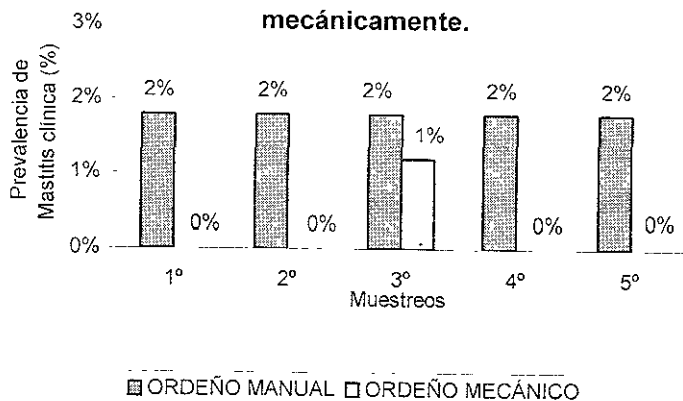
**Figura 6**  
**Prevalencia de Mastitis Subclínica en glándulas**  
**mamarias de vacas ordeñadas manualmente en**  
**comparación a las ordeñadas mecánicamente.**



**Figura 7**  
**Frecuencia de casos nuevos a mastitis subclínica por glándula mamaria en vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente**



**Figura 8**  
**Prevalencia de Mastitis Clínica en glándulas mamarias de vacas ordeñadas manualmente en comparación a las ordeñadas mecánicamente.**



**Figura 9**  
**Incidencia Acumulada de Mastitis Clínica por**  
**glándula mamaria de vacas ordeñadas**  
**manualmente en comparación a las ordeñadas**  
**mecánicamente**

