UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Modelo Epidemiológico, Estudio de Prevalencia y Pérdidas Económicas de la Mastitis en la Región de Tierra Caliente, Guerrero.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

HUGO FRAGOSO SANCHEZ

F385

ASESORES: MVZ RAUL VARGAS GARCIA
MVZ MAX E. FIGUEROA RUIZ

1. Glándulas mamarias - Enfermedades
2. Epidemiología
3. Ganado - Enfermedades - Aspectos económicos

México, D. F. **1985**

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

MODELO EPIDEMIOLOGICO, ESTUDIO DE PREVALENCIA Y PERDIDAS ECONOMICAS DE LA MASTITIS EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO.

TESIS PRESENTADA ANTE LA DIVISION
DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR

HUGO FRAGOSO SANCHEZ

ASESORES: MVZ RAUL VARGAS GARCIA
MVZ MAX E. FIGUEROA RUIZ

MEXICO, D.F.
1985

R E S U M E N

FRAGOSO SANCHEZ HUGO. Modelo Epidemiológico, Estudio de prevalencia y pérdidas económicas de la mastitis en la región de Tierra Caliente, Guerrero. (Bajo la dirección de Raúl Vargas García y Max E. Figueroa Ruíz.

Se realizó un estudio de la prevalencia a la mastitis bovina en la región de Tierra Caliente bajo un modelo epizootiológico que consideró los factores - biológicos, físicos, sociales, del agente y del huésped con objeto de conocer su interrelación y su participación en el fenómeno y para proponer los factores a considerar en el control de la enfermedad. El modelo de prevalencia - aplicado fue de la Organización Panamericana de la Salud mediante él se determinó muestrear 647 vacas en producción distribuidas en los nueve municipios. La prueba utilizada fue la de California aplicada a los cuatro cuartos al momento del ordeño. Los resultados mostraron una prevalencia de 51.3 por ciento promedio con variaciones de 23.9 a 83.6. En relación a los factores predisponentes se observó una menor prevalencia en ganado cebú y criollo que entre las cruzas con holstein y suizo, mayor prevalencia en las vacas al primer tercio de lactación, entre las de mayor producción lechera y entre las de mayor edad. La prevalencia entre los animales de pezones cortos o largos fue menor que en los de medianos y mayor entre las vacas de ubre colgante que en las de implantación normal. No existió relación notoria entre la mastitis y la disposición del cuarto así como con la concentración de animales en el hato y la educación de los productores. Las pérdidas económicas estimadas fueron reducidas a los litros de leche que se dejan de producir y que alcanzó 68.7 litros diarios, representando un 3.40 por ciento de la producción de los animales muestreados.

Por su entrega, solidaridad y calidad humana

A mi madre Magdalena

a la memoria de mi padre Lauro

a Laura, Alejandro, Rocío y Oscar.

A los profesores, Estudiantes y Trabajadores de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, compañeros de un mismo proyecto.

En nombre de quienes lavan ropa ajena
(y expulsan de la blancura la mugre ajena)
En nombre de quienes cuìdan hijos ajenos
(y venden su fuerza de trabajo
en forma de amor maternal y humillaciòones)
En nombre de quienes comen mendrugos ajenos
(y aún los mastican con sentimiento de ladrón)
En nombre de quienes lo único que tìenen
es hambre, explotación, enfermedades
sed de justicia y de agua,
persecuciones, condenas,
soledad, abandono, opresiòn muerte.
Yo acuso a la propiedad privada
de privarnos de todo.

Roque Dalton.

Agradezco al MVZ E. Figueroa Ruíz
y al MVZ Raúl Vargas Garcìa, su
valiosa colaboración, sin la cual
este trabajo no hubiera llegado a
tèrmino.

C O N T E N I D O

	Página
R E S U M E N	ii
I N T R O D U C C I O N	1
MATERIAL Y METODOS	48
R E S U L T A D O S	56
D I S C U S I O N	60
LITERATURA CITADA	68
C U A D R O S	78

I N T R O D U C C I O N

El estudio de las enfermedades en las poblaciones animales debe ser una tarea sistemática, ordenada y contínua que tienda a comprender los factores - causales e implicaciones de este fenómeno.

Explicarse la causa de la presentación de una enfermedad determinada y las condiciones específicas para sus manifestaciones es el primer paso para la comprensión global del problema, así, en el estudio epizootiológico se hace necesario tener por un lado un modelo de aproximación teórico a la enfermedad y por otro desarrollar un programa para conocer la prevalencia del problema en estudio. De esta forma al pretender controlar o erradicar una enfermedad crónica latente del ganado se podrá a partir de los elementos anteriores planificar el procedimiento a seguir, ajustar el presupuesto necesario y seleccionar los recursos humanos imprescindibles para esta tarea.

Debido a que los diferentes modelos de causalidad dependientes de la conocida tríada ecológica (agente-huésped-medio ambiente) reflejan concepciones - distintas de la realidad y por lo tanto su aproximación al estudio y solución de los problemas es diferente, es necesario asumir un determinado modelo como rector del estudio, por lo que para este trabajo se utilizó un modelo ecológico ligado a las condiciones económicas y sociales en que se desarrolla - la producción bovina de la región, dependiente en gran medida de la forma - como se articulan los diversos factores de la economía agropecuaria a la formación económica social mexicana. (31)

La presente investigación se desarrolló en la Tierra Caliente del Estado de Guerrero, fundamentalmente, con ganado criollo o cruzado con cebú, animales de doble propósito que son los predominantes en la zona.

SITUACION DE LA GANADERIA EN MEXICO

El desarrollo de la ganadería en México observado desde la óptica de su crecimiento económico y su participación en la sociedad, debe ser analizado en un principio en conjunto con las actividades primarias que forman el sector agropecuario y posteriormente en su relación con otros sectores productivos. El sector agropecuario ha hecho contribuciones sustanciales para el desarrollo económico del país y en algunos casos ha sido el eje sobre el que ha girado el crecimiento de otros sectores de la economía.

Evolución de los indicadores económicos.

A partir de la década de los treinta hasta la 2a. mitad del decenio de los sesenta, los aumentos en la producción permitieron cubrir el aumento de la demanda de productos agrícolas de una población en rápida expansión, evitando presiones inflacionarias en los precios; el crecimiento de las exportaciones agropecuarias logró las divisas necesarias para sustentar la capacidad de impartir los bienes de capital exigidos por el desarrollo de la economía. Al mismo tiempo el sector agropecuario apoyó la expansión del sector industrial en los términos del intercambio entre sectores que se refleja en la transferencia del excedente económico de este sector para ser usado en la acumulación de capital industrial y en el sector servicios, esta transferencia se ha dado a través de mantener el crecimiento de los precios de los productos agropecuarios proporcionalmente más lento que el de los productos no agropecuarios, logrando así que los primeros se remuneren por debajo de su valor, a través de la intermediación y el crédito usuario. El lento crecimiento de los precios en los productos agropecuarios ha tenido como otra de sus vertientes el que hasta la fecha, el sector haya sido un proveedor permanente de mano de obra a precios bajos y disponibles en los lugares donde es requerida. (4)

El sector agropecuario ha sido capaz, no obstante los altibajos, de financiar hasta mediados de los setentas su propio crecimiento y ha sido también una fuente importante de fondos de inversión para el resto de la economía nacional. Todo esto se ha logrado a costa de un proceso creciente de concentra-

ción y centralización de capital y medios de producción que provoca una situación de carácter monopólico, donde los grandes capitales asociados al capital extranjero dominan los sectores claves de la economía. Este crecimiento refleja en su interior una relación de intercambio desigual entre las dos formas esenciales en que se produce y que poseen sin embargo, un elemento común: el carácter mercantil de su economía. (60)

El crecimiento en el sector agropecuario se puede observar a través de contribución al Producto Interno Bruto (PIB): el PIB agropecuario de 1945 a 1955, aumentó a un ritmo anual de 7.4%. De 1955 a 1965, el crecimiento registrado fue de 4.3% anual iniciándose a partir de este último año una etapa de lento crecimiento sectorial, ya que de 1965 a 1970, el PIB agropecuario aumentó solamente al 2.7% anual. De 1970 a 1976, se manifiesta un deterioro significativo en el ritmo de crecimiento sectorial, que sólo fue de 0.8% anual. (cuadro I) (4)

El estancamiento del sector agropecuario en la década de los setentas se localiza en el subsector agrícola que llega a tener una disminución entre 1970 y 1976, de 1.0% anual. Los subsectores Forestal y Ganadero en el mismo lapso, mantuvieron incrementos anuales de 3.0 y 3.2% respectivamente. Cabe hacer notar que el estancamiento del producto agrícola se acentuó en 1976, habiéndose registrado una reducción de 7.2% respecto a los niveles del año anterior. En 1977, el PIB agrícola aumentó en 2.4% respecto a 1976. (4)

Es preciso notar que existe en realidad una falta de dinamismo en el crecimiento sectorial con respecto a otros sectores para el último decenio. El PIB agropecuario dentro del total ha sufrido una disminución relativa al pasar del 14.1% que mantenía en 1965 a un 9.04 en 1977. (cuadro II) (4)

El producto Interno Bruto del sector ganadero, en términos absolutos, se incrementó de 9.008 millones de pesos en 1967 a 14.642 millones en 1977. La participación relativa dentro del PIB total nacional en este último año, fue de 3.6%. Dentro del sector agropecuario, el subsector ganadero en conjunto contribuyó con el 40% del valor total. (cuadro III)(4)

ción y centralización de capital y medios de producción que provoca una situación de carácter monopólico, donde los grandes capitales asociados al capital extranjero dominan los sectores claves de la economía. Este crecimiento refleja en su interior una relación de intercambio desigual entre las dos formas esenciales en que se produce y que poseen sin embargo, un elemento común: el carácter mercantil de su economía. (60)

El crecimiento en el sector agropecuario se puede observar a través de contribución al Producto Interno Bruto (PIB): el PIB agropecuario de 1945 a 1955, aumentó a un ritmo anual de 7.4%. De 1955 a 1965, el crecimiento registrado fue de 4.3% anual iniciándose a partir de este último año una etapa de lento crecimiento sectorial, ya que de 1965 a 1970, el PIB agropecuario aumentó solamente al 2.7% anual. De 1970 a 1976, se manifiesta un deterioro significativo en el ritmo de crecimiento sectorial, que sólo fue de 0.8% anual. (cuadro I) (4)

El estancamiento del sector agropecuario en la década de los setentas se localiza en el subsector agrícola que llega a tener una disminución entre 1970 y 1976, de 1.0% anual. Los subsectores Forestal y Ganadero en el mismo lapso, mantuvieron incrementos anuales de 3.0 y 3.2% respectivamente. Cabe hacer notar que el estancamiento del producto agrícola se acentuó en 1976, habiéndose registrado una reducción de 7.2% respecto a los niveles del año anterior. En 1977, el PIB agrícola aumentó en 2.4% respecto a 1976. (4)

Es preciso notar que existe en realidad una falta de dinamismo en el crecimiento sectorial con respecto a otros sectores para el último decenio. El PIB agropecuario dentro del total ha sufrido una disminución relativa al pasar del 14.1% que mantenía en 1965 a un 9.04 en 1977. (cuadro II) (4)

El producto Interno Bruto del sector ganadero, en términos absolutos, se incrementó de 9.008 millones de pesos en 1967 a 14.642 millones en 1977. La participación relativa dentro del PIB total nacional en este último año, fue de 3.6%. Dentro del sector agropecuario, el subsector ganadero en conjunto contribuyó con el 40% del valor total. (cuadro III)(4)

C U A D R O I

PRODUCTO INTERNO BRUTO

a precios de 1960

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1976	1977
Total	86 973	114 049	150 511	212 320	296 600	390 300	396 800	409 500
Agropecuario	15 200	19 908	23 638	29 884	34 137	37 030	35 449	36 921
Agrícola	10 176	13 092	14 790	19 921	21 140	21 931	20 352	20 840
Ganadero	4 032	6 057	7 966	9 008	11 848	13 762	14 202	14 642
Forestal	992	759	882	955	1 149	1 337	1 395	1 439

FUENTE: "Variables Macroeconómicas del Sector Agropecuario". La cuestión - agraria y ganadera. Rev. Nueva Antropología No. 13-14 Revistas de Ciencias Sociales.- México 1980.

C U A D R O II

PIB PARTICIPACION RELATIVA

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1976	1977
Total	100	100	100	100	100	100	100	199
Agropecuario	17.5	17.5	15.7	14.1	11.5	9.5	9.0	9.0
Agrícola	11.5	11.5	9.8	9.4	7.1	5.6	5.1	5.0
Ganadero	4.6	5.3	5.3	4.3	4.0	3.5	3.6	3.6
Forestal	1.2	0.7	0.6	0.4	04.	0.3	0.3	0.4

FUENTE: "Variables Macroeconómicas del Sector Agropecuario". La cuestión - agraria y ganadera. Rev. Nueva Antropología No. 13-14. Revistas de Ciencias Sociales.- México 1980. (4)

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

C U A D R O III

RITMOS DE CRECIMIENTO ANUAL

	55/60	1960/55	1965/60	1970/65	1975/70	1976/75	1977/76
Total	5.6	5.7	7.2	.9	2.1	5.1	3.2
Agropecuario	5.5	3.5	3.1	2.7	3.9	0.8	2.7
Agrícola	5.2	2.5	6.1	1.2	8.7	1.0	2.4
Ganadero	8.5	5.6	2.5	3.6	3.0	3.0	3.1
Forestal	5.2	3.0	1.6	3.8	3.9	3.2	3.2

FUENTE: "Variables Macroeconómicas del Sector Agropecuario". La cuestión - agraria y ganadera. Rev. Nueva Antropología. No. 13-14. Revistas de Ciencias Sociales. México 1980 (4)

REGIONALIZACION DE LA GANADERIA MEXICANA

Entendido el aspecto económico general en el que se enmarca la producción - agropecuaria, se hace necesario desmenuzar la situación pecuaria a fin de - ubicar los elementos que determinen la conducta del subsector, en consecuencia, para su estudio se impone un planteamiento metodológico complejo que cubra dos aspectos: las diferentes modalidades o sistemas de producción y la extrema diversidad regional del país.

Para el Estudio de la Ganadería se parte de una división obligatoria que nos permita comprender su forma y estructura en las diferentes regiones del país, sin embargo, para este tipo de análisis es preciso anotar que cada autor, dependiendo de los fines propios de su estudio, utiliza diferentes criterios.*

* Existen autores que indiscriminadamente aceptan criterios de división sin considerar que éstos condicionan desde ese momento la obtención, clasificación y análisis de los resultados en el estudio. Dicho de otra forma, la regionalización refleja de hecho una concepción sobre el desarrollo en el sector, una exagerada división lejos de ayudar, dificulta una concepción global al buscar detalles o diferencias estructurales que desarticulan el papel real de las fuerzas sociales y económicas que se mueven en y entre las regiones.

Para efectos de esta descripción general se adopta como clasificación:

1) Región Norte árido y semiárido.*

2) Región Trópico: húmedo y seco.*

3) Región Templada Centro o Templada Montañosa.*

1. El Norte Arido y Semiárido.

Las grandes y semidéserticas extensiones del Norte, han sido el asiento ancestral de una ganadería vacuna y ovinocaprina que no conoció fronteras rígidas con el Sur-Oeste de los E.U. y fue conformando una estructura muy estable de explotación ganadera entrelazada y dependiente de los ciclos ganaderos de ese país. (41)

La ganadería del Norte constituyó históricamente la Ganadería de carne más - importante del país hasta la expansión a los trópicos en los últimos 20 - años; sus principales parámetros productivos lo confirman con claridad. Las formas de producción resultan de sus condiciones agroecológicas: climas secos y muy secos, bajo nivel de lluvia y concentración en verano, con suelos pobres y erosionados por el sobrepastoreo permanente y las inadecuadas prácticas de manejo.

El sistema ganadero en la región posee como denominador común:

a) Fuerte especialización productiva (esencialmente cría de becerros y como un segundo término venta de animales de desecho con carne deshuesada).

b) Sistema altamente dependiente de E.U.

---

* La elaboración de estos incisos, fue desarrollada a partir de "El desarrollo agroindustrial y la Ganadería en México", documento de trabajo - para el desarrollo agroindustrial. (64)

Sus parámetros básicos son:

- Superficie ocupada: esta ganadería ha ocupado estructuralmente entre el 70 y 75% de toda la superficie de uso ganadero en el país y en la actualidad su frontera se encuentra en permanente expansión favorecida por la ampliación o creación de infraestructura de caminos y carreteras en áreas inexplotadas o aisladas por la regularización y entrega de tierra nacionales o particulares y su inserción al sistema productivo.

- Inventario y carga animal: con un crecimiento anual de 20 años para atrás de 2.1%, ha mostrado una tasa bastante reducida e inferior a la media nacional, el inventario ganadero refleja claramente la dependencia de las explotaciones con un porcentaje de vientres del total del hato, muy superior al promedio nacional, la carga animal es de 8ha/U.A. promedio, ésta demuestra las deficientes condiciones de los agostaderos.

- Productividad y Producción: la baja calidad nutricional de los agostaderos, el tamaño de las fincas y la baja inversión de capital, son uno de los factores que determinan la existencia de un mal manejo del hato (agostaderos sobre pastoreados, ausencia de palpaciones y ausencia de períodos de empadre). (64)

2. El Trópico Húmedo y Seco.

Las regiones del trópico han constituido en los últimos 30 años el centro dinámico de la ganadería vacuna en México. Estas regiones son las que han sufrido con particular importancia el fenómeno de colonización que ha provocado un crecimiento de la frontera ganadera a costa de desforestaciones, desequilibrios ecológicos y agudos conflictos sociales por despojos y desposesiones a las comunidades campesinas, la actividad fundamental se ha orientado hacia la ganadería de carne y de doble propósito.

Los trópicos poseen un sistema de producción más complejo y heterogéneo que en el Norte; los ranchos son más pequeños (promedio de 250 Has.), poseen una alta carga animal y una creciente tendencia hacia el doble propósito. Existe una gran variabilidad técnica, pues coexisten formas muy rudimentarias de manejo y moderna tecnología.

Sus parámetros básicos son:

Superficie ocupada: las tierras de uso ganadero han contado con un considerable incremento en estas regiones al pasar de 7.3 a 12.7 millones de Has. en los últimos 20 años (73.5% sobre su superficie inicial, 3 veces superior a la media nacional). Al igual que la región árida, la relación agricultura-ganadería no se modifica sensiblemente en los trópicos lo que autoriza a pensar que la frontera no se amplió directamente sobre tierras agrícolas, sino sobre bosques y selvas.

Inventario y carga animal: esta región es la más dinámica del país; sus inventarios ganaderos se duplican pasando de 5.3 a 10.6 millones de U.A. entre 1960/1980, con una tasa promedio de 3.6% acumulativa anual en los veinte - - años y que es un poco mayor en el último decenio.

Las cargas animales y su evolución por hectárea reflejan el enorme potencial forrajero del trópico, con un promedio cercano a 1 U.A./ha.

Producción y Productividad.

Las principales regiones del trópico se han transformado hacia una estructura ganadera más compleja, integrando la actividad de engorda y la producción de leche. Dada la mayor diversidad productiva los indicadores usuales son sólo representativos en términos generales. (la tasa deprocreo es estable en el largo plazo para todos los trópicos en torno al 52% anual, sin embargo, los índices de parición siguen siendo bajos para una región que no - tiene las restricciones de forraje del norte). (64)

3. REGION TEMPLADA CENTRO

Se ubica en el centro del país y comprende las zonas más antiguas y densamente pobladas. Son regiones de valles, montañas y planicies, con temperaturas más benignas, mejores condiciones de humedad y lluvias que el Norte por lo que secularmente han sido el centro de la agricultura nacional.

El sistema de producción en la región está caracterizado por:

- Su situación geográfica, su alta densidad rural y su fuerte tradición agrícola hacen de esta región, territorios para una ganadería de tipo residual o no dominante como actividad primaria.

- Su ganadería reposa sobre dos epicentros; en carne: Jalisco y Michoacán los que han tenido y tienen importancia a nivel nacional. Pero en cambio, dispone de las principales cuencas lecheras del país (Puebla, Querétaro, Hidalgo y los Altos de Jalisco).

La relación superficie cosechada/tierra ganadera es del 71% para 8.5% en el Norte y 42% en el Trópico; también es la única de las tres regiones donde no ha habido ganaderización* en los últimos 20 años. El inventario ganadero de carne de la región crece a una tasa estable del 3% acumulativo anual entre 1960/1970, con una ligera tendencia a la baja en el último decenio. En esta región más que en cualquier otra, las superficies ocupadas para la ganadería están subestimadas desde que las tierras agrícolas (maíz y frijol en particular) proporcionan habitualmente gran cantidad de forraje tosco y esquilmos, que el ganado ocupa luego de las cosechas de cada ciclo. (64)

Esta descripción ha versado esencialmente sobre la ganadería de carne debido a que este tipo de ganado es el más abundante en el país. Sólo en la región templada Centro y zonas diseminadas en el norte es donde se han desarrollado importantes cuencas lecheras dependientes de los centros de población; sin embargo, la actividad lechera en méxico ha participado mayormente en su aporte al PIB que la producción de carne (60). Según datos de la SARH, en 1978 la producción de leche representó el 27.5% del total del PIB del sector Pecuario y la producción de carne un 22.9%. (60)

En resumen la situación de la ganadería en México se ha caracterizado por:

- Un crecimiento real de la ganadería en México a costa de ampliar la frontera ganadera evitando mayor inversión y desarrollo de la tecnología en el sector. (64)

---

* Se entiende por ganaderización el crecimiento exagerado de la frontera ganadera a costa de zonas selváticas, boscosas o agrícolas en que cambia paulatinamente la ecología y los sistemas de reproducción social.

- El crecimiento de la ganadería a costa de invadir terrenos agrícolas a nivel nacional. El porcentaje de la tierra existente con infraestructura de riego destinada a la producción de forrajes sube en 16 años de 6.5 a - 35.0%, que significa que para 1976 se dedicó más de una tercera parte de los mejores terrenos del país a la alimentación animal.

- El avance en los trópicos de la frontera ganadera sobre los bosques y selvas, ha causado un deterioro en la ecología de las regiones (Chontalpa, Tizimín) y en algunos de los casos, enfrentamientos entre comuneros, indígenas, pequeños productores y burocracia política. (64)

LA GANADERIA EN EL ESTADO DE GUERRERO.

El Estado de Guerrero, no obstante de poseer una diversidad de condiciones climáticas, se le agrupa dentro de los Estados del trópico húmedo y seco. - Guerrero junto con el Estado de Oaxaca forman lo que a veces se ha conocido como el trópico más atrasado, donde la ganadería vacuna tiene tanta tradición histórica como atraso técnico. Poseen además el crecimiento más reducido, - menos del 2% anual. Su difícil geografía, su mala estructura de comunicación y la pobreza de sus recursos se manifiesta también en una ganadería poco desarrollada. (64)

El reducido crecimiento, también como en el resto del país, ha dependido - esencialmente del crecimiento de la frontera ganadera, pues en las costas y parte de la Tierra Caliente, se ha seguido sobre el mismo camino trazado en el Trópico de Chiapas y Tabasco, tumbando bosques y afectando tierras agrícolas.

Se reporta que en el Estado existen 920,000 U.A. (64) lo cual demandaría una cantidad superior de tierra a la que existe destinada para la ganadería en Guerrero, ya que las 2'851,000 Has. (2) tienen capacidad sólo para albergar 435,746.02 U.A. dándose en consecuencia un excedente de 381,193 U.A. que se encuentran sobrepoblando la superficie ganadera, lo que rebasa el límite de los recursos naturales propios de la ganadería extensiva y semiextensiva (predominante en el Estado), propiciando así la exportación de ganado en pie

a otras zonas ganaderas (este ganado por lo general son becerros y representan el 55% del total del Estado, que fluctúan en pesos de 150 a 200 Kgs.) y ocasionando un deterioro ecológico, debido a la sobre-explotación de los recursos naturales, principalmente en período de baja disponibilidad de los - mismos. (2)

USO POTENCIAL DEL SUELO.

El Estado cuenta con una superficie de 6.379 millones de Has. (2) de las que 5.2 millones (81%) del total se dedican para el uso agropecuario y forestal.

De éstas, el 44.7% (2,851 millones) son utilizables para la ganadería o pueden ser susceptibles de utilizarse. No obstante, este potencial se encuentra subutilizado, ya que la inversión realizada para mejorarlo o mantenerlo es - ínfima o nula, baste conocer para esto la distribución de la tierra orientada a esta práctica. (2)

C U A D R O IV

SUPERFICIE DEDICADA A LA GANADERIA EN EL ESTADO DE GUERRERO Y SU COEFICIENTE DE AGOSTADERO.

TIPO DE VEGETACION	HAS.	AREA CUBIERTA %	COEFICIENTE DE AGOSTADERO
Pastos Naturales	1,365	47.87	7.7 Has/U.A.
Selva Baja Caducifolia	1,285	45.20	6.4
Selva Mediana Caducifolia	137	4.80	4.3
Pastos Inducidos	64	2.03	2.5
T o t a l :	2,851		

FUENTE: Datos proporcionados por la representación de la SARH en el Estado de Guerrero. (69)

PRODUCCION DE CARNE A NIVEL ESTATAL.

De la misma forma que en la ganadería mexicana, en el Estado de Guerrero se

dan una serie de sistemas productivos con diferencias considerables entre si.

La forma de producción mercantil simple* es la que domina en el sector agropecuario, la que depende o se haya inserta a la órbita general del capital.

En el Estado se cuenta con una población bovina de 1'275,331 (69) que se caracteriza en su mayoría por ser ganado criollo poco especializado 80.3% - - (943,335), 18% (213,120), de doble propósito y el 1.7% (20.018) para leche. (2)

El incremento de la extracción total bovina fue de 2.7% al pasar de 235,704 cabezas en 1979 a 242,229 en 1980, cifras que revelan un índice de extracción de 19.0%, muy por encima del promedio nacional del 16%. Esta situación se - explica por la alta exportación de animales en pie, constituidos por becerros de menos de un año, principalmente a los Estados de Veracruz, México, Puebla, Tabasco y Jalisco, en alrededor de 100,000 cabezas de ganado anualmente. (2)

Mientras que el crecimiento del hato bovino en un lapso de 13 años fue de - 2.55% promedio anual, la superficie ocupada por la ganadería en un lapso de 20 años (1960-1980) se incrementó en 497,000 Has. (51%) superior en mucho al promedio nacional (39%), dato que refleja aún más el atraso existente en la ganadería. Este incremento en la frontera ganadera, de la misma forma que en

---

* Para efectos del presente trabajo, se entiende a la economía campesina o de producción mercantil simple como una pequeña unidad de producción-consumo que encuentra su principal sustento en la agricultura y ganadería y es sostenida esencialmente por el trabajo familiar. Algunas de sus características internas son: a) La unidad de producción se basa en el trabajo familiar no asalariado, el productor no cuenta con capital variable en monetario más que en ínfimas cantidades; no tiene más alternativa que - hacer uso de la única fuerza de trabajo que no tiene un valor de cambio para él: su trabajo propio, el de su familia y el esfuerzo colectivo de la comunidad. b) Parte de la producción es utilizada para el autoconsumo, lo cual significa un complemento de su ingreso. c) En la mayor parte de los casos el productor no recibe siquiera el valor completo de la fuerza de trabajo familiar. d) La economía campesina mercantil simple - no contribuye a la fijación de los precios de los productos: éstos son determinados por el mercado capitalista. (3) (73)

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

Trópico Húmedo y seco, se da a costa de talas inmoderadas en los bosques tropicales con el consecuente deterioro ecológico. (64)

El valor de la extracción bruta de 242,229 bovinos fue de 1,504.4 millones - de pesos, correspondiendo al sacrificio interno 784.8 millones de pesos; a becerros exportados 480.0 millones de pesos y a exportación para sacrificio 275.6 millones de pesos. (2)

Durante 1980, del valor de la producción pecuaria, el 6.3% correspondió a la producción de carne de res, venta de becerros y producción de leche. (47) El crecimiento de la ganadería se ubica por debajo del promedio general existente en el país (3.18%) y aún más por debajo del promedio del trópico húmedo y seco (4.46) grupo en que el Estado se clasifica. (ver cuadro 5) (71)

C U A D R O V

CRECIMIENTO DE LA POBLACION BOVINA

(miles)

	1965	1970	1975	1977	1978	Crec. %
Guerrero	855	943,	1 093,	1 147,	1 176,	2.55
Nacional	22,769	25,499	19,605	31,410	32,439	3.10
Trópico, Seco y Húmedo	8,394	9,360	11,923	12,753	13,263	4.46

FUENTE: El Sector Alimentario en México, Secretaría de Programación y Presupuesto, año 1981. (71)

La superficie ocupada por la ganadería de la misma forma que el resto del - país ha evolucionado, tal como lo muestra el siguiente cuadro:

C U A D R O VI

GANADERIA VACUNA: SUPERFICIE OCUPADA

(Miles de Has.)

	1960	1970	1980	Crecimiento %
Nacional	55,750	66,758	78,005	39.0
Trópico	7,367	9,989	12,786	73.0
Guerrero	968	1,246	1,465	51.0

FUENTE: Elaborado a partir de II y III Censo Agrícola-Ganadero 1940 y 1950. Para 1960, 1970 y 1980 Estimación propia (70) Cuadro IV. 1 pp. 125.

PRODUCCION DE LECHE EN EL ESTADO.

La producción lechera en el Estado de Guerrero, al igual que el resto del sector pecuario, sufre un atraso generalizado, lo que ha provocado que exista un permanente déficit del producto en los grandes centros de población y que sólo sea abastecido en mínima parte el consumo en las comunidades rurales y esencialmente en la época de lluvias.

Para el consumo diario en regiones como Acapulco, Iguala, Chilpancingo y Taxco, la leche se transporta desde cuencas lecheras del Estado de México y de la Región Lagunera en el Norte del país, lo que ocasiona un encarecimiento del producto en perjuicio del consumidor. (68)

Como en el resto del trópico, la producción lechera depende esencialmente de la ordeña estacional, lo que determina que entre los meses de julio y noviembre la disponibilidad del producto sea mayor, su precio disminuya y el producto al no ser transformado, provoque las consecuentes pérdidas económicas.

La producción lechera en el Estado ha crecido en un lapso de 7 años a un ritmo de 3.4% anual, mientras que en el resto del país lo ha hecho a 5%, comparado con el trópico constituye casi la mitad del crecimiento promedio de este que es de 6.1%, no obstante que se sabe que parte del crecimiento superior

en el trópico es debido a que en esta zona es donde la población animal ha - crecido a un ritmo más acelerado.

Existe en la producción lechera una baja incorporación de capital y un pobre desarrollo tecnológico como lo refleja el hecho de que para 1970 la producción estaba dividida en el estado de Guerrero: 54.93% en el sistema estacional, 40.27% en el semiestabulado y 4.8% en el estabulado. (2)

C U A D R O VII

CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION DE LECHE

(miles de litros)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	Crec. %
Nacional	4915.2	5525.3	5500	5808.8	5907.3	6180.9	6509.6	6641.9	5
Trópico	1159.8	1214.8	1276.1	1345.1	1366.2	1429.7	1521.6	1659.3	6.1
Guerrero	70.3	72.7	74.6	75.7	76.8	80.8	83.7	87.1	3.4

FUENTE: Elaborado a partir de datos del Instituto Nacional de la Leche. SARH (54)

La situación de baja productividad que existe en el sector pecuario se refleja directamente sobre la disponibilidad de proteína de origen animal para la población; comparando las cifras de aumento de la población con la producción, se tiene que:

C U A D R O VIII

CORRELACION ENTRE CRECIMIENTO DE LA POBLACION Y LA PRODUCCION ANIMAL

	1970	1978	1980	Crecimiento %
Población Humana	1'590,000	2'060,760	2'174,002	3.63
Población bovina	943,000	1'176,000	1'233,145.6	20.07
Producción de leche	64,680	83,700	89,490	3.8

FUENTE: Elaborado a partir del Censo General de Población y Vivienda, del Instituto de la Leche y la DGEA. SARH. (70)

Esta producción ofrece una disponibilidad de 66 ml. de leche diarios para los habitantes del Estado, así como 32 g. de carne. No obstante los datos anteriores, la disponibilidad real de la proteína de origen animal para los habitantes del Estado estimada en cuanto al consumo semanal, se reporta de la siguiente manera: De la población del Estado en 1979 sólo el 12.1% consume carne los 7 días de la semana y el 24.9% tomaba leche con la misma frecuencia, mientras que el 27.5% no comía carne un solo día de la semana y el 51% no tomaba leche en el mismo período. (61)

Para estudiar el Estado de Guerrero en lo más preciso, se acostumbra utilizar la división geográfica-ecológica que por regiones existe, de esta forma tenemos 5 regiones llamadas: Tierra Caliente, Costa Grande, Costa Chica, Región Norte y Centro y Montaña. (65)

Para efectos del presente estudio se trabajará en particular con la Región de Tierra Caliente.

UBICACION Y CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DE LA TIERRA CALIENTE.

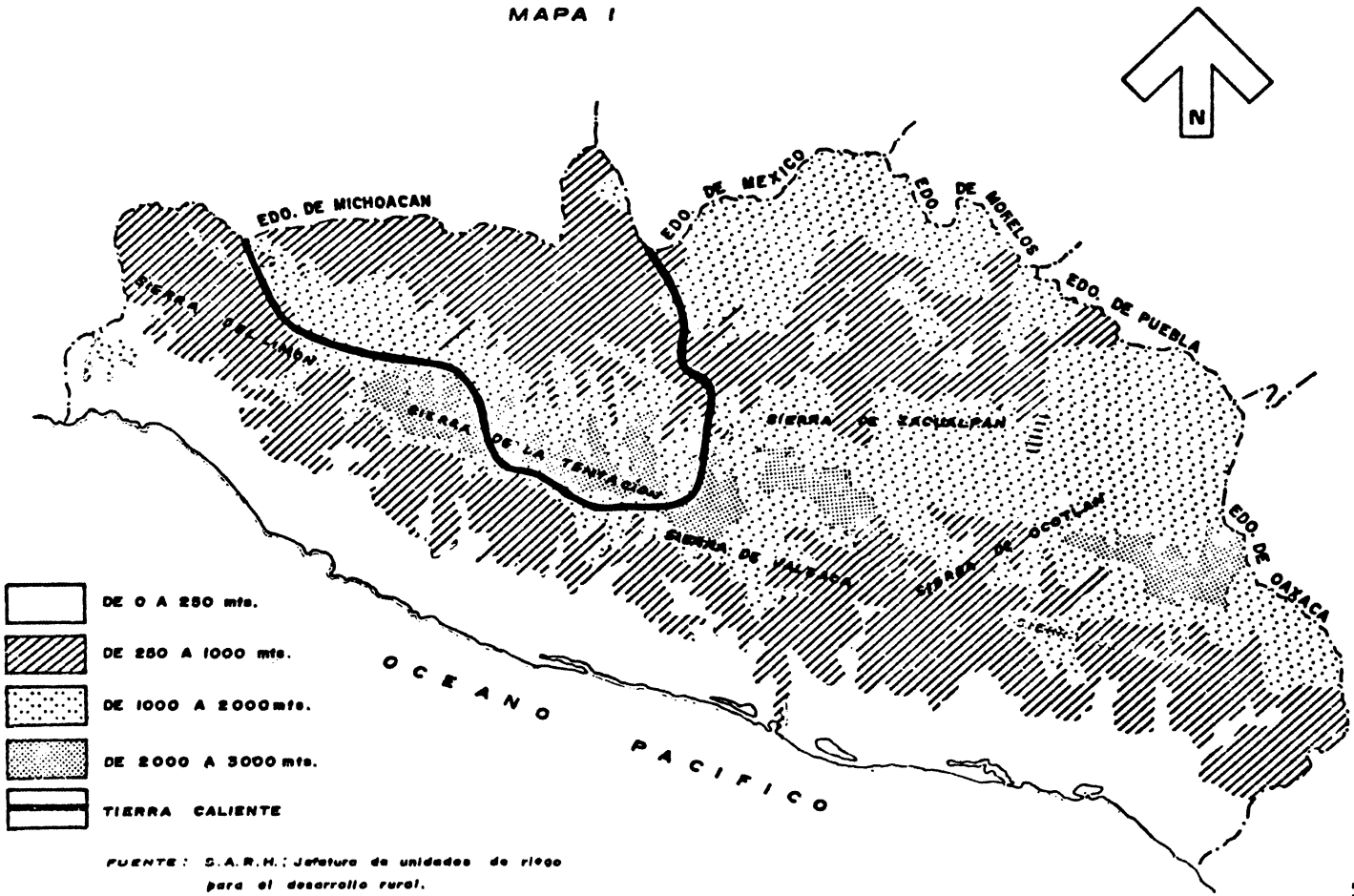
La Tierra Caliente se encuentra ubicada en el centro de la depresión del Balsas, entre los 18° y 19' latitud norte y entre los 100° y 101' longitud oeste (mapa 1) a una altura sobre el nivel del mar de 246 m. en la parte más elevada y de 230 m. en la parte más baja, siendo esta altura la más extensa.(22)

Esta región la comprenden 9 municipios del Estado de Guerrero, 6 del Estado de Michoacán y 2 del Estado de México. (cuadro IX)

De un total de 19 551 km^2 que comprenden la Tierra Caliente, pertenecen al Estado de Guerrero 11 474 km^2, que es la fracción donde se realizara el estudio (mapa 2). De estos el 18.19% comprende a tierras de labor, el 46% a los pastos naturales cerriles, el 6.03% a pastos naturales de llanuras, el 11.81% a bosques maderables, y el 2.55% de no maderables, el .91% a tierras incultas poco productivas, el 12.5% a tierras no adecuadas para agricultura ni ganadería, y el 1.71% a tierras susceptibles de trabajarse.

OROGRAFIA

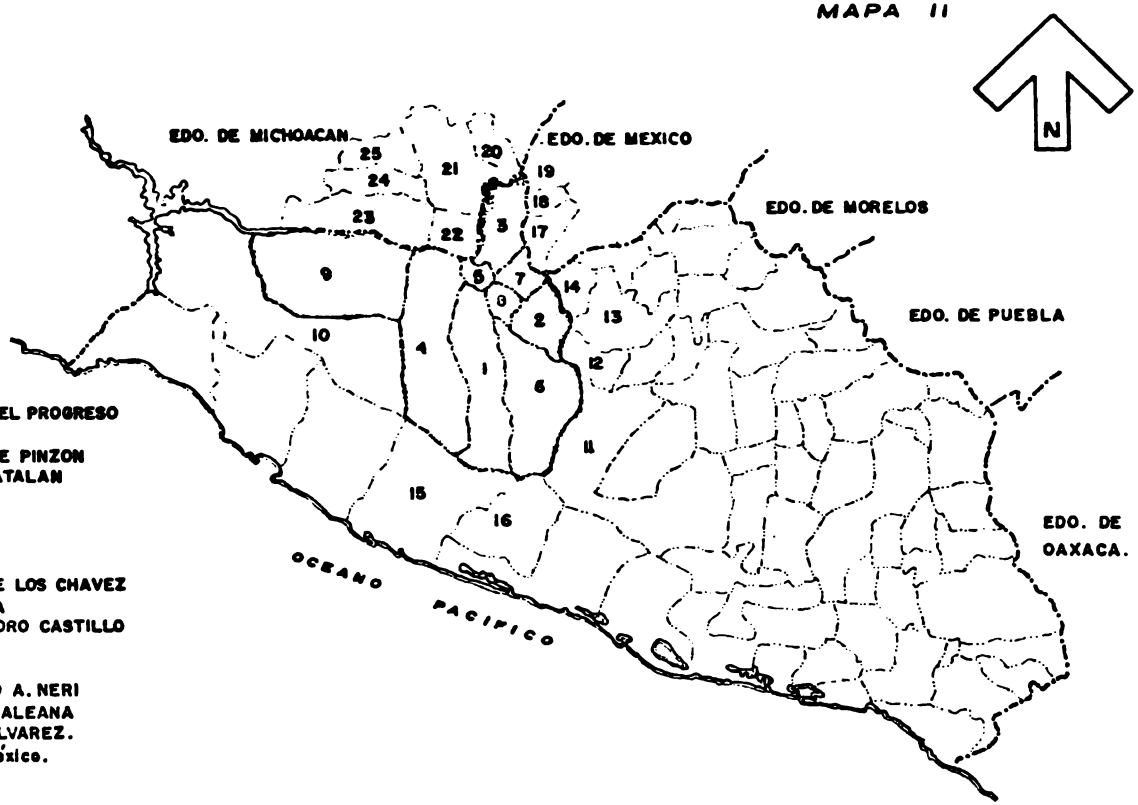
MAPA I



FUENTE: S.A.R.H.; Jefatura de unidades de riego para el desarrollo rural.
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos 1980

CONFORMACION POLITICA DE LA TIERRA CALIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO.

MAPA II



Guerrero
1. AJUCHITLAN DEL PROGRESO
2. ARCELIA
3. CUTZAMALA DE PINZON
4. COYUCA DE CATALAN
5. PUNGARABATO
6. SAN MIGUEL T.
7. TLALCHAPA
8. TLAPEHUALA
9. ZIRANDARO DE LOS CHAVEZ
10. COAHUAYUTLA
11. GRAL. HELIODORO CASTILLO
12. APAXTLA
13. TELOLOAPAN
14. GRAL. CANUTO A. NERI
15. TECPAN DE GALEANA
16. ATOYAC DE ALVAREZ.

Estado de México.
17. TLATAYA
18. AMATEPEC
19. TEJUPILCO

Michoacán
20. TUZANTLA
21. TIGUICHEO
22. SAN LUCAS
23. HUETAMO
24. CARACUARO
25. NOCUPITARO

FUENTE: TOMADO DEL V CENSO AGRICOLA, GANADERO Y EJIDAL 1960.

Los límites geográficos de esta región son;

Al Norte con los municipios de San Lucas, Tiquicheo, Tuzantla, Tejupilco, - Amatepec y Tlatlaya. Al Este con los municipios de General Heliodoro Castillo, Tecpan y Atoyac. Al Oeste con los municipios de Coahuayutla y Huetamo.

C U A D R O IX

MUNICIPIO	ESTADO	SUPERFICIE	No. HAB. (Miles)
Tlapehuala	Guerrero	266.7	18 403
Pungarabato	Guerrero	212.3	19 776
Cutzamala	Guerrero	611.1	25 266
Tlalchapa	Guerrero	414.3	14 686
Ajuchitlañ	Guerrero	1983.6	26 711
Coyuca	Guerrero	2136.4	39 370
Zirándaro	Guerrero	2475.6	19 242
Arcelia	Guerrero	725.	34 616
San Miguel	Guerrero	2649.1	20 126
San Lucas	Michoacán	511.7	6 906
Huetamo	Michoacán	1607.6	30 434
Carácuaro	Michoacán	848.4	8 936
Nocupétaro	Michoacán	664.0	9 483
Tiquicheo	Michoacán	2184.0	12 762
Tuzantla	Michoacán	882.7	13 422
Amatepec	México	691.04	22 074
Tlatlaya	México	688.71	28 014

FUENTE: Fira 1976 y Plan Municipal de Desarrollo Urbano.- Estado de México. 1981. (22) (26)

DATOS CLIMATOLOGICOS.

La precipitación pluvial es desde los 564 mm. en Aratíchanguio, Zirándaro; hasta los 114 mm. en Arcelia; con un pico de precipitación en los meses de - junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Las lluvias al no distribuirse por todo el año en la región ocasionan una sequía infraestival. (67)

La temperatura media anual es de 27.8 C. aprox. con una oscilación de 4° C. siendo los meses de abril, mayo y junio los más calurosos con una temperatura media de 31.4° C., los demás meses son menos cálidos con una temperatura promedio de 26.6° C. (46)

La evaporación promedio anual es de 2.366 mm. con variaciones desde 2.041 mm. en Cd. Altamirano, hasta 2.934 mm. en Cutzamala. (67)

FISIOGRAFIA.

Los suelos de la región se formaron a partir de sedimentos clastios fluviales reciente, arenas, limos y arcillas depositadas principalmente en pie de monte, abanicos aluviales y zonas lacustres.

Con esto según la clasificación FAO-UNESCO, los suelos de Tierra Caliente - quedan dentro de los siguientes tipos: Fertisol, Litosol, Cambisol y Fluviosol. Su textura varía de arcilla a arena con estructura granular de bloques y prismática. El pH varía de 6.5 a 5.4. (31)

HIDROGRAFIA.

El río principal de la Tierra Caliente es el Balsas, que nace en Tlaxcala y termina en el Océano Pacífico entre los Estados de Michoacán y Guerrero.

Al pasar por el Estado de Guerrero, recorre 520 km. y a él confluyen por su margen derecha los ríos Amacuzac, Tepecoacuilco, Poliutla, Cutzamala, Tacámbaro y Tepalcatepec, que drenan aguas de los Estados de Guerrero, Morelos, México y Michoacán; a la margen izquierda sus afluentes son los ríos Ajuchitlán, Amuco, Cuirio, y del Oro que sólo drenan agua de la Sierra de Guerrero. (22)

La infraestructura hidráulica en la región la conforman 3 presas de almacenamiento, 4 presas derivadas y una unidad de bombeo. Los canales irrigan una

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

superficie de 16 142 ha.. de las 52607 ha.. proyectadas para 1988. (66)

VEGETACION.

En general el tipo de vegetación que se presenta en la región es selva caducifolia espinosa (4-8 m) con algunas especies subcaducifolias (27) y abundante material xerófilo. (27)

Bajo estas condiciones socioeconómicas que determinan las formas de producción bovina en el estado y la región y con una ecología típica del trópico - subhúmedo, la presencia de las enfermedades su extensión y su frecuencia - - poseen características que tienen que analizarse en la interrelación de cada agente etiológico con su huésped y su medio. La mastitis como una de las enfermedades infecciosas en la región adquiere particular importancia ante la necesidad de estudiarla condicionada al tipo de animales y sistemas productivos que resultan radicalmente diferentes a los existentes tradicionalmente en las cuencas lecheras.

MASTITIS.

Definición

La inflamación de la ubre es comúnmente conocida como mastitis, palabra derivada del griego, mastos que significa glándula mamaria. La enfermedad puede presentarse en cualquier especie de mamífero pero es de mayor importancia y frecuencia, por mucho, en el ganado lechero. Esta enfermedad puede ser - ocasionada por una serie de factores ambientales tanto físicos o mecánicos como infecciosos; sin embargo por su frecuencia así como por las pérdidas económicas que ocasiona la mastitis provocada por agentes infecciosos son - las más importantes y las que requieren de mayor atención. (74) (47)

IMPORTANCIA ECONOMICA.

La mastitis en el ganado lechero constituye uno de los problemas más serios

que disminuyen la eficiencia productiva, es la enfermedad más común en los bovinos lecheros y la que produce mayores pérdidas a la industria lechera, ya que provoca una reducción en la eficiencia productiva e incrementa de manera dramática los costos de producción. La disminución en la producción de leche, las pérdidas en su composición, el desperdicio de leche contaminada con antibióticos, la pérdida de animales desechados prematuramente y el costo de los tratamientos son algunos de los factores que contribuyen en las pérdidas económicas por esta enfermedad. (33)

La disminución en la producción varía dependiendo del grado de infección, en mastitis subclínica desde un 6% a un 16% y para vacas afectadas con mayor severidad desde los porcentajes señalados hasta la pérdida total de la producción. (9) (23)

La pérdida en la composición de la leche varía también dependiendo del tipo de raza y del grado de la infección, desde un 0.20% a un 13.7% en la grasa de la leche y un 0.046% a un 11.3% en sólidos no grasos, lo que redunda en demérito de la calidad de la leche y un efecto aún mayor para la industria de los subproductos lácteos. (33)

Las pérdidas económicas totales debidas a la enfermedad se han calculado en los Estados Unidos en 435 millones de dólares, en Gran Bretaña en 19 millones de libras esterlinas, en Australia en 7.2 millones de libras y en México aun que no existen datos globales que garanticen una estimación rigurosa de las pérdidas económicas, Pérez D. Marcelo en 1978 consideró que se deja de producir entre el 10 y 15% lo que equilvadría a 50,000 tons. de leche al año. (46) (33)

De la Fuente, en 1982 (14) anotaba que con base en experiencias de trabajos realizados en la región de la Laguna y aplicado sobre la producción lechera animal, existe un promedio aproximado de 12% de pérdidas lo que implica dejar de producir alrededor de 517.1 millones de litros de leche los cuales representan a un costo de 10.52 la cantidad de 5,400 millones de pesos. Las pérdidas por desecho de animales debido a problemas de mastitis calculado en un 15% se eleva a 38,443 vacas del hato lechero, la pérdida por lactancias no obtenidas de los animales desechados se calcula en 4,143 litros por lactancia y

por último el costo del tratamiento de los animales afectados fluctuaba entre los 300 a 500 pesos en 1978. Así las pérdidas totales a precios de 1978 se calculaban por el orden de los 7,000 millones de pesos al año.* (14).

PREVALENCIA.

Con relación a la prevalencia de esta importante zoonosis en el país, es poco lo que se conoce ya que son pocos los casos de estudios realizados sobre el particular. A continuación se enuncian los resultados de los trabajos realizados en los cuales existen variaciones de consideración: de 365 establos estudiados en la cuenca lechera del D.F. se obtuvo un total de 81.10% de vacas enfermas de mastitis subclínica (55). En otro trabajo realizado en el Estado de Morelos, de 400 vacas examinadas se encontró un 30% de casos subclínicos (62). En Puebla de un diagnóstico realizado a 510 vacas de diferentes establos se demostró una prevalencia de 62.02% de mastitis subclínica. (53) En la cuenca de Tizayuca Hgo. se trabajó con un grupo de 564 vacas obteniendo un porcentaje de 20.82% de la enfermedad. (34)

IMPORTANCIA EN LA SALUD PUBLICA.

La leche es uno de los productos destinados a la alimentación humana, considerados como alimento básico dado que constituye uno de los mejores productos de la naturaleza con el que el hombre dispone para su alimentación. En la mayoría de los países se pone especial atención sobre la calidad de este producto, pues la transmisión de enfermedades afecta directamente a los consumidores.

---

* Para una aproximación más exacta en relación al daño económico provocado por la enfermedad, hay que considerar que las pérdidas millonarias de 1978, han multiplicado su valor, el precio de la leche que para ese año era de 10.50 ha pasado con los últimos aumentos autorizados por SECOFIN en el año de 1984 hasta 89.00. La inflación global de enero de 1978 a diciembre de 1982 alcanzaba según estimaciones oficiales de los indicadores del Banco de México un 189.4% a lo que habría que agregar la inflación en 1983 y 1984 que aún los cálculos más conservadores la situación superior al 60% para cada año.

Hay tres rutas por las cuales la leche mastítica puede afectar al consumidor. El primero es si ésta está contaminada por antibióticos u otros productos químicos y es consumida por personas sensibles o reactoras a ciertos antibióticos. El segundo es por un deterioro en la calidad de la leche y sus subproductos (sabor, consistencia, olor, etc.) y el tercero es por una disminución en su calidad higiénica favoreciendo la adquisición de enfermedades por esta vía. (42)

Con objeto de prevenir el expendio de leche contaminada y que ésta puede afectar a los consumidores, existen en los diversos países del mundo legislaciones adecuadas que previenen esta situación. Así, en México el reglamento para el control sanitario de la leche en el capítulo primero, artículo 12 establece "... Se considera contaminada la leche cuando contenga: I Agentes patógenos, cuerpos extraños, residuos de antibióticos, hormonas o substancias tóxicas." En el mismo reglamento en el capítulo Décimo tercero, Artículo 155 se estipula que: "La SSA sancionará con decomiso cuando: I. La leche se encuentra alterada, adulterada o contaminada", y en el artículo 157 anota que: "La leche contaminada con bacteriostáticos, bactericidas, hormonas o substancias tóxicas, sólo podrá destinarse a la industria que no esté relacionada con la alimentación humana o animal..." (72) De esta forma en México se establece con claridad la exigencia para el uso adecuado de la leche destinada a la alimentación de la población.

Desafortunadamente, la leche puede ser contaminada fácilmente, ya sea que las substancias contaminantes sean transportadas en la vaca a través de la sangre, directamente a la leche, o bien a través de la contaminación después de la obtención de la leche de la vaca en cualquiera de las manipulaciones que ésta sufre antes de llegar al consumidor. De cualquier manera el resultado final es el mismo, la leche está contaminada. (48)

La presencia de antibióticos en leche ha sido preocupación fundamental por cuatro motivos.

1. Los antibióticos, especialmente penicilina provocan reacciones alérgicas en forma de dermatitis en personas sensibles.

2. El continuo consumo de antibióticos a nivel de residuo incrementa la - posibilidad de que una persona adquiera sensibilidad.

3. Existe la posibilidad de que productos derivados lácteos provenientes de leche contaminada con antibióticos contengan bacterias patógenas resistentes a esos antibióticos.

4. La presencia continua de antibióticos en la leche puede favorecer el - desarrollo de bacterias resistentes. (48)

En relación a las enfermedades transmisibles al hombre a través de la leche son muy numerosas, algunas de ellas son conocidas por su amplia frecuencia y otras más presentan polémica sobre su importancia.

En las más comunes tenemos:

Estreptococcias.- Enfermedad muy común en los problemas de la glándula mamaria. En los humanos se han aislado estreptococos del grupo A y del grupo B de problemas de amigdalitis, endocarditis, escarlatina, meningitis y artritis.

Estaficoloccias.- Mastitis igualmente abundante, el gérmen es comúnmente - aislado entre el personal relacionado con la práctica lechera, aunque el verdadero peligro se ubica en las intoxicaciones que puede producir la toxina debido a que aun en la leche pasteurizada en buenas condiciones higiénicas si se le deja a temperaturas propicias a la multiplicación de Sthapylococcus, se produce la enterotoxina.

Colibacilocis.- Los microorganismos causales son muy diversos y éstos están por lo regular involucrados en problemas de diarrea en los niños lactantes.

Tuberculosis.- Es frecuente que los bovinos afectados por la enfermedad presenten la ubre comprometida por alguno de los diversos procesos, de donde es eliminado el bacilo tuberculoso a la leche, se piensa que el 5% de las vacas reactoras a la tuberculina llegan a constituir un problema de salud pública, pues el consumo de leche cruda, va relacionado con un posible incremento en el número de casos de tuberculosis humana.

Brucelosis.- Esta es una enfermedad de naturaleza enzoótica con ocasionales brotes epizoóticos produciendo un elevado porcentaje de infecciones mamarias con su resultante eliminación por la leche, el microorganismo es transmitido a través de la leche cruda, el queso, la crema y otros subproductos de la - leche por lo que el consumo de estos productos puede originar la enfermedad en el hombre. (76)

TIPOS DE MASTITIS.

La inflamación de la ubre posee características comunes a las diferentes formas de presentación aunque éstas son más aparentes en la mayoría de la mastitis más severa, sus diferentes clasificaciones dependen esencialmente del curso, severidad y presentación de la infección.

De acuerdo al grado de manifestación del proceso infeccioso, las mastitis - pueden clasificarse de la siguiente manera:

MASTITIS CLINICA: El cuarto muestra una evidente alteración, hay inflamación; enrojecimiento, dolor y calor, la leche está por lo regular alterada cuando se hace acompañar por signos sistémicos de fiebre, depresión, temblores, pérdida de apetito y rápida pérdida de peso, recibe el nombre de aguda o peraguda; cuando los efectos sistémicos no aparecen, la mastitis se llama subaguda.

MASTITIS SUBCLINICA: Existe la inflamación pero hay ausencia de los signos más evidentes externamente. Las formas subclínicas son detectables principalmente por pruebas aplicadas a la leche para la demostración de los productos de la inflamación o por cambios en la composición química debido a la supresión de la secreción.

MASTITIS LATENTE: El cuarto no muestra alteraciones externas; en la leche se encuentran bacterias patógenas causantes de mastitis. La evolución de la infección es imprevisible. Se puede encontrar los mismso gérmenes en la glándula durante varios años sin provocar alteraciones y de pronto bajo condiciones de stress desarrollar un proceso - más evidente.

Dentro de la mastitis subclínica y latente, es común encontrar procesos que persisten por muchos meses o de una lactación a otra y que ocasionalmente - producen explosiones agudas o subagudas con signos clínicos; estas infecciones son denominadas crónicas. (15) (63)

En hatos sin programas de control de mastitis, aproximadamente el 50% de - las vacas se encuentran afectadas en el 50% del número de sus cuartos, no - obstante la mayoría de los animales afectados no muestra signos clínicos y normalmente solo del 1 al 2% de ellos denota cambios en la ubre o la leche. (58)

ETIOLOGIA DE LA MASTITIS.

Los gérmenes capaces de infectar la glándula mamaria y producir mastitis son muy diversos, desde 1957 se reportaban en Europa sólamente de entre las bacterias posibles a 47 tipos diferentes además de que ya existían reportes de mastitis causadas por virus de la fiebre aftosa así como por ricketasias - aisladas de vacas y cabras enfermas de la fiebre de Q. A esto habría que - agregar que últimamente no es tan extraño encontrar reportes de mastitis causadas por Nocardia, Cándida y Micoplasma. (29)

Para efectos de mayor precisión en cuanto a los agentes etiológicos existe un cuadro emitido por el National Mastitis Council de los Estados Unidos en que se hace referencia a los microorganismos reconocidos como causantes de mastitis por la relativa frecuencia con que se presentan, (47) y que a continuación se transcriben.

MICROORGANISMOS RECONOCIDOS POR EL NATIONAL MASTITIS COUNCIL DE ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA COMO CAUSANTES DE MASTITIS.

Streptococcus agalatiae
Streptococcus dysgalactiae
Streptococcus uberis
Streptococcus zooepidermicus
Streptococcus bovis

Staphylococcus aureus
Staphylococcus epidermidis

Proteus spp.
Clostridium perfringens
Corynebacterium pyogenes
Corynebacterium bovis
Nocardia asteorides
Pasteurella multocida
Pseudomona aeuroginosa

Escherichia coli
Enterobacter aerogens
Klebsiella pneumonie
Candida albicans
Candida pseudotropicalis
Candida tropicalis
Cryptococcus neoformans
Pichia farinosa
Trichosporum cutaneum

Mycoplasma bovis
Mycoplasma bovigenitalium
Mycoplasma alkalescens
Leach's group 7
Mycoplasma canadiensis

Colloqium on bovine Mastitis J.A.V.M.A. (25)

Estudios realizados en México coinciden en haber asilado con mayor frecuencia a Staphylococcus aureus y Streptococcus agalactiae y en segundo término a - la mastitis causada por S. dysgalactiae, S. uberis, Corynebacterium pyogenes, coliformes, Mycoplasma sp. y Pseudomonas aeruginosa. (39) (47) (53) (57)

MASTITIS POR Staphylococcus aureus.

Este microorganismo forma parte de la microflora de la piel humana y bovina, pueden en ésta vivir y multiplicarse. Su complejidad metabólica le permite usar metabolitos esenciales en varios medios; tal es el caso de su sobrevivencia frente a los ácidos grasos de la piel debido a su actividad lipolítica. En relación a su mecanismo de transmisión han sido aislados frecuentemente de las manos del ordeñador, banquillos de ordeño, pezoneras y tubería de la máquina ordeñadora, lo que facilita una infección a otros animales y/o - reinfección en la misma vaca. (29) (39)

Los Staphylococcus son responsables de la producción de 6 toxinas y 6 enzimas identificadas hasta la fecha estos productos incrementan sus propiedades para producir enfermedad aunque se ha resaltado la importancia de la coagulasa y de la toxina como los productos más dañinos relacionados con la presentación de la mastitis. (24) (25) 63

En el caso de infecciones por Staphylococcus no parece haber relación con la edad de la vaca en el aumento de la susceptibilidad a la infección pero ocurre como en la mayoría de infecciones por otros agentes, en que el período de lactancia es importante. (24)

Entre todos los agentes causales de mastitis, los Staphylococcus aparecen - con la mayor frecuencia junto a otras bacterias y se supone que por un lado abren el camino a otras infecciones y por otro cuando las cepas no patógenas se encuentran en la glándula mamaria, comúnmente exhiben una ligera leucocitosis en leche lo que parece proveer cierta protección contra el establecimiento de organismos coliformes en la ubre. (29) (63)

La mastitis estafilocócica tiene como su forma más común de presentación la de curso crónico, caracterizada por ocasionales explosiones agudas o - -

subagudas comunes en las vacas después del parto con un retorno a los estados subclínicos que prevalecen durante todo el ordeño. (63)

MASTITIS POR Streptococcus.

Son tres especies de Streptococcus distribuidos mundialmente en relacion a la mastitis bovina, S. agalactyae, S. uberis y S. Dysgalactiae de los que el primero es el más común en este tipo de mastitis, estas bacterias fueron hasta hace algunos años el agente más común de la enfermedad, pero el uso masivo de las infusiones de penicilina en la glándula mamaria ha reducido en mucho su presentación. (63)

Streptococcus agalactiae es un parásito obligado de la glándula mamaria y muere rápidamente cuando es expuesto a la piel sana o erosionada; sin embargo, en condiciones adecuadas dentro de un establo ha logrado sobrevivir hasta cerca de dos meses.

La contaminación a través de los pezones se realiza por medio de las manos de los ordeñadores, ropa, pezoneras y otros fomites contaminados. Estas bacterias pueden adquirirse por vía oral y presentarse casos de mastitis en vacas de primer parto. (24) (29)

Existe un incremento gradual de la infección conforme se suceden las lactaciones, las vacas de primer parto se encuentran por lo regular libres de la infección mientras que las de cuatro o más lactaciones pueden estar infectadas en un 75% o aún más. (63)

El S. agalactiae produce dos metabolitos que desempeñan posiblemente un papel en la inflamación, estos son el ácido láctico que actuaría como irritante y la hialuronidasa que es el factor de diseminación. (24)

S. Uberis y S. Dysgalactiae no dependen para su sobrevivencia de la glándula mamaria, ellos son habitantes comunes del medio ambiente por lo que su erradicación se hace sumamente difícil; son bacterias oportunistas e invaden los cuartos mamarios cuando el medio ambiente les favorece. La enfermedad de la ubre ocasionada por S. Dysgalactiae es por lo regular de forma aguda y casi

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

siempre por consecuencia de lesiones en la teta; por otro lado la provocada por S. uberis puede ocasionar tanto formas agudas como crónicas pero más comúnmente su presentación es subclínica y difícil de diferenciar de la típica mastitis por S. agalactiae aunque muchas de las infecciones son transitorias y ligeras sin una destrucción seria de los tejidos. (24) (29) (63)

MASTITIS POR Coliformes.

La mastitis debida a los miembros de la familia Enterobacteriaceae es poco - común, es por lo regular una enfermedad que se presenta siempre y cuando no se asocien otros patógenos, es notorio observar como aumenta el índice de su frecuencia en hatos bajo programas de control de mastitis en que han sido - eliminados los cocos positivos y persiste una importante contaminación ambiental debido a este tipo de gérmenes.

Las formas de presentación en estos casos son regularmente peragudos o agudos asociados con una notoria sintomatología general de fiebre, depresión, inflamación y en ocasiones hasta la muerte. La leche contiene una gran cantidad de leucocitos. Los signos clínicos son producto de la liberación de la endotoxina desde la bacteria conforme ella es destruida por leucocitos y otros factores humorales. (24) (63)

Es importante considerar que en condiciones normales en la explotación lechera, es posible encontrar la presencia de bacterias saprófitas para la ubre obtenidas aún en condiciones ascépticas a partir de mamas clínicamente sanas. Existen autores que opinan que algunos de estos microorganismos deben ser considerados como bacterias normales de la ubre, en especial Corynebacterium bovis y algunos otros como Staphylococcus apatógenos,micrococos apatógenos y enterococos a quienes se les encuentra con frecuencia habitando el canal de la teta y la cisterna del pezón. (24) (29)

Corynebacterium bovis ha sido objeto de estudio para lograr explicarse algún papel que puedan jugar estos saprófitos en relación a la presentación de la enfermedad, por su localización en el conducto del pezón y cisterna de la - teta, a esta bacteria es común encontrarla como un contaminante muy frecuente en las muestras de leche y se le ha sugerido como indicador en la eficien

cia de los métodos de desinfección de las tetas o de otros materiales de - ordeño. (24) (29) (8)

EPIZOOTIOLOGIA DE LA MASTITIS.

La penetración de los microorganismos al interior de la glándula, no determina por si solo la ocurrencia de la enfermedad, sino que está condicionada - por la ruptura del equilibrio de los "mecanismos homeostáticos" que se dan - entre los integrantes de la conocida triada ecológica interdependientes para producir la condición salud.

Al conocer las acaracterísticas del huésped, del medio ambiente y de las condiciones sociales de la explotación, permite entender de que forma contribuyen positiva o negativamente para incrementar o facilitar la ocurrencia y - distribución de una enfermedad. Bajo esta lógica es necesario hacer una reseña de las más importantes características.

Características del Huésped.

Factores anatómicos: las glándulas flácidas y pendulosas provocadas por el relajamiento del ligamento suspensorio medial, hace que cuando la ubre se - encuentra en producción, las tetas estén más cerca del suelo lo que favorece los golpes, lesiones y contaminación con excremento. (7) (29)

El tamaño, localización y forma del pezón condicionan para la presentación de la enfermedad. En el ordeño manual los pezones pequeños por su dificultad para tomarlos con toda la mano pueden ser facílmente lesionados por el ordeñador (29). Los cuartos posteriores, por causas no determinadas presentan mayor número de infecciones que los anteriores (7). Las tetas que presentan la abertura en forma de embudo con amplia abertura se afectan con más frecuencia en aquellas puntiagudas y redondeadas (29).

En cuanto al tono muscular del meato de la teta se sabe que aquellas vacas llamadas "blandas" que se ordeñan más rápidamente son más susceptibles a mastitis pues tienen menor tono muscular en el meato y por ende su barrera es - más débil a la entrada de patógenos. (5) (7)(77)

Cuando el canal de la teta es recto, ni muy largo ni muy corto y posee un - diámetro más bien pequeño constituye una mejor barrera contra la migración de los microorganismos, un aumento en el diámetro observado mayormente de la segunda lactación en adelante predispone a la enfermedad. (7) (78)

Factores fisiológicos: las infecciones de la glándula mamaria se incrementan con la edad consecuencia de las sucesivas lactaciones, se ha notado que en vacas de tercera, cuarta y quinta lactación, hay de 40, 50 y hasta 100% de aumento en relación a la primera lactación. (29) (63)

Existe una mayor incidencia de mastitis desde que el animal pare hasta que se presenta el pico de lactación (7), y nuevamente en el período de secado algunos estudios han demostrado rangos alrededor del 50% de nuevas infecciones - que llegan a presentar durante las primeras semanas posteriores al último ordeño (7). Al respecto se ha concluido que la alta presión interna resultante de la leche acumulada, puede ser suficiente para abrir el canal de la teta y permitir que esta salga fácilmente con la consecuente facilitación para la - entrada de las bacterias alojadas en la piel. (63)

Las vacas altas productoras, debido a la mayor actividad celular, son más - susceptibles a las infecciones intramamarias que las de baja producción, de la misma forma que el ganado de carne es en menor grado afectado por el problema. (29)

Características del medio ambiente.

Aunque las posibilidades de infección son menores en pastoreo que en estabulación, las condiciones climáticas actúan como más desfavorables en el pastoreo. En los abrevaderos, el suelo suele estar muy húmedo de tal manera que los animales se hunden en el lodo, así el repetido ensuciamiento de la ubre y resecado de los pezones, es causa de lesiones en la piel, lo cual favorece las infecciones de la ubre. (29)

En los meses fríos de invierno los animales que pastorean en el campo o habi tan en condiciones que no los protejan del frío son más susceptibles a la mas titis. El enfriamiento de la ubre puede causar una éstasis de la sangre en las arterias periféricas lo que afecta la circulación normal de los cuartos expuestos, aunado a esto las camas húmedas y frías y los pisos mojados por - agua y deyecciones y de superficies escabrosas pueden irritar la piel de la ubre y los pezones, lo que provoca cuarteaduras y resquebrajamiento de la - piel. (52)

La presencia de espinas, rocas, varas, alambres o cualquier objeto filoso - comúnmente encontrado en los potreros, lesiona fácilmente la ubre al paso de la vaca, lo que ocasiona una solución de continuidad que predispone para la entrada de bacterias patógenas. (29) (52)

Condiciones de la explotación: existen una serie de influencias de la explo- tación, que por su importancia destacan en el desarrollo de la mastitis, de las que una de las más importantes es la higiene de los establos.

La existencia de agua limpia, suficiente para lavar la ubre y limpiar el ex- cremento de las vacas en los corrales y en el sitio del ordeño es necesario para mantener un hato libre de la infección.

Los suelos irregulares, cuando la cama no es abundante, son causa de trauma- tismos.

Pisos que no ofrecen buenas condiciones para su drenaje, camas en que no se cambia con frecuencia la paja, rastrojo o heno favorecen la proliferación de bacterias y no son buenos aislantes para el suelo. (29) (52)

Manejo del hato: en cuanto al ordeño se refiere, es importante considerar la forma y frecuencia con que éste se realiza, cuando los ordeños se distancian mucho por diversas causas provocan una éstasis láctea lo que permite una pre sión sobre el esfínter del pezón y que las bacterias puedan proliferar fácil mente hacia los senos galactíferos. La éstasis láctea también se puede desarro llar en vacas de mal ordeño que suelen retener la leche al ordeñarlas a mano, cuando el ordeñador no tiene la suficiente paciencia para invertir tiempo o

cuando se fatiga ante el intenso trabajo.

La incompetencia del ordeñador al extraer la leche puede ocasionar lesiones sobre la mucosa cisternal, los golpes, frotaciones o tirones al ordeñar a - puño irritan el epitelio favoreciendo el alojamiento de bacterias. (7) (29)

La falta de limpieza en el ordeño a mano, provoca una fácil diseminación de la enfermedad, diversos autores han reportado el aislamiento de cocos patógenos a partir de las manos de los ordeñadores y de los trapos usados en la limpieza de la ubre. (23) (63)

La utilización exagerada de las cánulas de plástico o metal para drenar la ubre o para introducir medicamentos, provoca destrucción del sebo presente en el canal de la teta, sebo bacteriostático que inhibe el crecimiento bacteriano y que a su falta disminuye la resistencia a S. agalactiae. (63)

Un mal manejo de las becerras de recría que les permita mamarse las tetas entre sí cuando éstas han sido alimentadas con leche de vacas mamitosas, - provoca la aparición de casos de mastitis al momento del primer parto. (63)

Se ha considerado que la alimentación como otro factor del manejo tiene algunos efectos sobre la presentación de infecciones en la ubre, el incremento en la proteína de la ración tiende a estimular la producción de leche, lo cual provoca que el equilibrio entre la infección bacteriana y el hospedador sea alterado por la dilución de los factores químicos que proporcionan resistencia lo que trae como consecuencia el que aparezcan casos de mastitis. (49) (50) (51) (63)

PATOGENIA DE LA ENFERMEDAD.

Para la presentación y desarrollo de la enfermedad se acostumbra considerar la existencia de tres etapas conocidas como invasión, infección e inflamación.

Fase de Invasión: existen tres vías por medio de las cuales los gérmenes -

pueden acceder al tejido mamario: a través del esfínter del pezón, por el - canal de la teta, cisterna y conducto galactóforo; por solución de continuidad en la piel de los pezones y la mama y a partir de la corriente hemática desde otro foco de infección en el organismo.

El elevado número de casos en los cuales un cuarto se infecta independientemente de los otros ha permitido concluir que la forma más común de contaminación del tejido secretor es a través del pezón. (29)

Ha sido posible comprobar que la hendidura capilar del pezón puede quedar - humedecida algún tiempo y que cuando la cisterna está repleta quedan colgando de la abertura externa algunas gotas de leche. Es de suponerse que en - estas condiciones las bacterias móviles y de crecimiento rápido penetran en el conducto y lo atraviesan. la presión intermitente de las arterias produce un movimiento de avance y retroceso en la columna de leche con lo que se origina una succión de los gérmenes. (29) (74) (78)

Fase de Infección: una vez que el microorganismo ha penetrado y traspasado el canal de la teta llega a los senos lactíferos y desde éstos la infección se difunde al sistema de conductos hasta involucrar el epitelio alveolar. A juzgar por la distribución de los microorganismos visibles la mayoría si no tiene todas las formas de mastitis parecen ser infecciones fundamentalmente del epitelio limitante más que de los tejidos interalveolares. (74)

El desarrollo de la infección depende de entre otros muchos factores fundamentalmente de la presencia de substancias protectoras de la leche, la etapa de la lactación y de la existencia de leucocitosis intensa preexistente consecutiva a mastitis interrecurrentes o a traumatismo físico. (9)

Fase de Inflamación: los productos irritantes de los agentes que han penetrado a la glándula se acumulan en la leche y ponen en movimiento un exudado de leucocitos y factores plasmáticos al interior de los alveolos y conductos. Coágulos y descamaciones consistentes en fibrina, células y detritus pueden formar tapones en los pequeños conductos provocando una rápida involución del tejido secretor. La incompleta evacuación de la ubre, ocasiona un mayor desarrollo de los coágulos de fibrina y que el organismo infectante difunda -

con mayor facilidad ocasionando un ascenso de la infección sobre los conductos. (63) (74)

Los cambios histopatológicos son más prominentes en la porción inferior de la glándula con focos localizados en la mitad superior, conforme la inflamación tiende a la cronicidad involucra mayor parte de la glándula, los alveolos involucionan y aumentan el tejido de sostén, el que a la larga provoca un incremento en la firmeza de la glándula.

Así, la respuesta primaria a la infección es exudativa y de naturaleza focal, la que es seguida en su momento por una reacción en el tejido intersticial acarreando una fibrosis y atrofia. (63)

La resolución del problema depende mucho del agente etiológico involucrado en el proceso,así como de la edad del animal, la condición nutricional y la terapia oportuna. Los animales que sufren de mastitis pueden padecer desde una gangrena hasta la fibrosis y atrofia de la glándula, o bien el retorno de la ubre a la normalidad en subsecuentes lactaciones. (29) (63) (74)

DIAGNOSTICO.

Para el diagnóstico de la mastitis se han desarrollado numerosas técnicas que van desde el análisis físico de la ubre y la leche, la examinación química y microscópica de la leche,hasta el cultivo para la detección de las bacterias patógenas. Es necesario considerar que la mayoría de las pruebas físicas y químicas son pruebas que poseen un incalculable valor por su rapidez y sencillez con que son elaboradas en el campo, sin embargo dado su carácter cualitativo es necesario que éstas deban ser complementadas con las pruebas bacteriológicas que permiten confirmar la infección y elegir el tipo de tratamiento. (9) (63)

Las pruebas para el diagnóstico de la mastitis varían en sensibilidad, eficiencia y costo aunque en realidad sólo unos cuantos son efectivamente recomendables para ser usados como herramientas en un programa de control.

El programa rutinario de muestreo para el diagnóstico de la mastitis subclí-

nica en un hato se realiza normalmente durante el ordeño. Para estos casos las muestras de leche no tienen que ser tomadas en condiciones estériles, - sin embargo, la glándula mamaria debe estar perfectamente limpia. La muestra deberá ser tomada al término de la ordeña directamente de la cubeta o jarra de leche en cantidad de 60-80 ml. y se deben refrigerar a 40°C.

Las pruebas usuales en el diagnóstico son: (47) (63)

- prueba del tazón obscuro o paño negro
- determinación de cloruros
- determinación del pH
- determinación de albúmina sérica
- medición de conductividad eléctrica
- cuantificación de células somáticas (microscopía directa, Wisconsin, - whiteside, catalasa, California, filtro-DNA, métodos electrónicos).
- análisis bacteriológicos.

La prueba de catalasa, prueba de whiteside, California y sus modificaciones son llamadas pruebas para la descriminación de la mastitis. Estas pueden - ser aplicadas a cada cuarto de la vaca, a la leche de un grupo de animales o al tanque de almacenamiento para la estimación del número de células somáticas. Dentro de estas pruebas, la de California (CMT) es la mejor para la detección de la mastitis en cada cuarto cuando se combina con el pesado mensual de la leche y la determinación de la grasa, la prueba de CMT es la de mayor uso en programas de prevención, detección y/o erradicación de la enfermedad. (63)

Para la prueba de CMT 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, a mayor tamaño de esta especie de gelatina se dará una calificación mayor. Para incrementar el índice de confiabilidad en esta prueba se requiere que ésta sea practicada por operadores hábiles.

La interpretación de la prueba es de acuerdo a los siguientes datos: (9) (47)

Reacción CMT	Recuento de Leucocitos por 100 ml.	Disminución de la Prod. por 100 ml.
Negativo	0 - 200,000	Negativo
traza	500,000	6.0
1+	1'000,000	10.0
2+	2'000,000	16.0
3+	más de 4'000,000	24.5

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Conocer la causa de la presentación de una enfermedad determinada y las condiciones específicas para sus manifestaciones requiere de un análisis conciensudo del proceso y los factores que lo determinan y en esto reside la necesidad de realizar estudios epizootiológicos que orienten a la comprensión global del problema y por ende a la toma de decisiones acordes al contexto en que éste se desarrolla.

Un estudio epizootiológico considera las poblaciones animales los agentes etiológicos y los factores de las enfermedades de la masa animal así como el ambiente y su expresión en un proceso patológico, lo cual determina el origen, desarrollo y extinción de la enfermedad animal.

Para el conocimiento detallado y general del fenómeno, es necesario asumir como principios rectores del estudio los siguientes elementos:

a) la enfermedad en si no constituye un fenómeno aislado y como tal objeto último de nuestro esfuerzo sino que forma parte de una unidad: las condiciones de la salud humana y animal.

b) la enfermedad no es un fenómeno permanente en el tiempo. Su importancia depende del perjuicio que ocasiona a la sociedad. Por lo tanto, una enfermedad que hoy puede ser importante, mañana puede dejar de serlo si las condiciones de interacción entre el agente y la resistencia del huésped se modifican.

c) las enfermedades no se deben a la presencia de una más de las causas, ella es la consecuencia cualitativa (sano-enfermo) de la evolución cuantitativa de una serie de factores ecológicos (aumento de cantidad del agente, aumento del contacto, disminución de la resistencia, etc.)

d) el conocimiento de una relación causal no es suficiente. Se debe procurar establecer un modelo epizootiológico integral para permitir la selección de las medidas óptimas de combate sin lo cual el estudio epizootiológico no se justificaría. (56)

Se hace necesario la selección de un determinado modelo de causalidad dependiente de la conocida tríada ecológica (agente-huésped-medio ambiente) debido a que cada modelo refleja concepciones distintas de la realidad y por lo tanto su aproximación al estudio y solución de los problemas se hace de manera diferente. Para este estudio se optó por el modelo ecológico ligado a las condiciones económicas y sociales en que se desarrolla una explotación pecuaria, dependiendo en gran medida la forma como se articula a una determinada formación económica-social. (59)

La adopción de un modelo epidemiológico específico para el problema de la mastitis ajustado a las condiciones particulares de la región de la Tierra Caliente en el Estado de Guerrero significa una propuesta para su estudio - por lo cual es la guía sobre la que se desarrolla el trabajo y es tomado a manera de Hipótesis.

La mastitis subclínica bovina es una enfermedad crónica latente que al igual que en todo el país, en el Estado de Guerrero representa uno de los problemas más importantes de la producción lechera.

Las características de las explotaciones y del medio físico ubican a los sistemas de producción como atrasados y extensivos de lo que se infiere que la baja cantidad de leche producida en las pequeñas explotaciones se ve más demeritada por la enfermedad.

A través del siguiente esquema se trata de hacer notar como los factores físicos, biológicos y sociales interactúan para manifestarse en la entidad -

animal y su expresión patológica concreta que es la mastitis.

Como se puede observar la figura 1 resume los elementos anotados en la introducción del trabajo, de tal forma que es posible observar que cualquier desequilibrio en el estado de alguno de los factores de la tríada ecológica - puede desencadenar una serie de eventos que eventualmente terminan en "enfermedad". Esta sucesión de eventos es denominada proceso epidémico. (56) ver - cuadro.

A manera de resumen se podría anotar lo siguiente:

Los factores del ambiente:

Físico. Como se describió anteriormente, la temperatura, la precipitación pluvial, la altura sobre el nivel del mar y la ubicación geográfica ubican a la región dentro de un clima Awo (el más seco de los cálidos subhúmedos) con un fotoperíodo poco variable a lo largo del año y lluvias bien delimitadas entre los meses de junio-octubre, así aunado esto al tipo de suelo en su mayoría arcilloso en la región provoca que las posibilidades de adquirir la enfermedad aumente en verano. La formación de charcos en los potreros y caminos y el mayor crecimiento de los pastos y arbustos puede fácilmente lastimar la ubre. Las pariciones en su mayoría influenciadas por la época del año se presentan en mayo, junio y julio lo que hace que el animal entre al período de lluvias en el primer tercio de lactación, lapso en el que es sabido, aumenta la susceptibilidad a la mastitis.

Biológico. A este respecto se considera que el clima de la región es determinante para la existencia de una vegetación de selva baja caducifolia con material xerófilo, así, los arbustos más comunes de la región son el huisache, mesquite y otros con abundantes espinas en sus ramas. Estos tipos vegetativos pueden fácilmente lesionar la piel de los pezones y la ubre de las vacas en pastoreo lo que es un factor predisponente para la penetración de los gérmenes fundamentalmente S. agalactiae.

Socioeconómico. Las características generales de las explotaciones pecuarias en la región se enmarcan dentro de un sistema extensivo o semiextensivo, también conocido como mercantil simple o de economía campesina. Estos sistemas de explotación forman parte del universo que es la propia organización socioeconómica de la región, misma que ha conformado una situación de atraso general en las obras de infraestructura lo que redunda hacia el atraso existente en las explotaciones. La falta de vías de comunicación de fácil accesibilidad hacen que la asistencia técnica no llegue adecuadamente a los productores, con lo que la educación sanitaria y otras medidas tendientes a desarrollar una mayor tecnificación estén condenadas al fracaso.

Aunado a esto la falta de condiciones sanitarias adecuadas como el agua potable y el drenaje niegan la posibilidad de introducir medidas preventivas como el lavado de la ubre antes del ordeño, el lavado y desinfección en todo el establo y el lavado rutinario de la vaca. No sólo no hay agua para la vaca, sino que falta ésta aún para la propia familia del establero, así, esta situación provoca que los hatos sean presa fácil de las enfermedades de la ubre.

El medio ecológico y socioeconómico propician la existencia de dos tipos de explotaciones, aquellas cercanas a la ciudad que están más orientadas a la producción de leche y que poseen poco terreno lo que hace que la densidad de población y el manejo se asocien con una mayor presentación de infecciones de la ubre o por el contrario las más cercanas a los potreros hacen que la densidad, la finalidad y el manejo de la explotación cambien, provocando también un mayor número de casos de mastitis.

Las condiciones climatológicas aunado a las deficientes vías de comunicación y a los malos sistemas de mercado determinan el que la capitalización en la producción lechera sea muy baja lo que hace que los pocos recursos económicos que se generan se destinen a satisfacer las necesidades familiares más inmediatas y a que en algunas ocasiones se busque otra actividad que redituе ingresos complementarios para el productor, situación que obliga a que las mejores instalaciones o la calidad del ganado requiera de una fuerte inversión de la que no se dispone.

La falta de conocimientos sobre la enfermedad y la falta de recursos económicos para el tratamiento de las vacas afectadas provoca que los casos de mastitis sean sólo tratados empíricamente, recurriendo a la experiencia previa o a la consulta con el expendedor en la farmacia veterinaria, situación que determina la existencia de casos que se tornan crónicos al no llegar a recuperarse o que llegan hasta perder el cuarto.

El círculo vicioso de la enfermedad en estas condiciones se cierra, establos con nula higiene, poca asistencia técnica, malas condiciones de confort en las instalaciones para los animales, falta de recursos económicos para desarrollar programas de prevención y desinterés por el incremento real de la -

producción hacen que la mastitis en la región se convierta en un problema - enzoótico.

El huésped. Los animales utilizados para la producción lechera en la región son criollos y encastados con cebú o pardo suizo y sólo en contadas explotaciones existen cruzas con holstein o animales de orientación exclusivamente lechera. Esta situación proporciona cierta resistencia natural dado que la glándula mamaria en animales poco productores es por lo regular pequeña y bien sostenida por los ligamentos suspensorios.

Por otro lados los animales poseen muy bajos volúmenes de producción de 2.5 a 5 litros diarios de leche, márgenes con los que duran hasta el séptimo u octavo parto pues la reducción sobre esta producción no es sustancial al cabo de los últimos partos de la vida productiva del animal, esta situación hace que las vacas por su edad sean más susceptibles a la infección, pues como es sabido, disminuye el tono del esfínter, aumenta la luz del canal de la - teta y se hace mayor la exposición a la enfermedad.

El temperamento de los animales de raza cebú y criollo por ser más agresivo que las razas lecheras influye para que durante el proceso del ordeño, éste sea más difícil en vacas primerizas, haciendo así que exista el subordeño, lo que sería otra condicionante para la presentación de la mastitis.

Por todos los elementos anteriores es posible suponer que la mastitis subclínica es una enfermedad con alta prevalencia en el ganado bovino de la - Tierra Caliente.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

O B J E T I V O S.

1) Determinar la prevalencia y distríbución de la mastitis subclínica en el ganado bovino en los diferentes municipios que conforman la región de Tierra Caliente.

2) Establecer cuales son los diferentes factores epidemiológicos relacionados con el agente, medio y huésped que determinan la actual ocurrencia de la enfermedad.

3) Establecer las pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis subclínica en la ganadería bovina en la Tierra Caliente.

4) Con base en los elementos anteriores, contribuir al establecimiento de normas adecuadas para su prevención y control.

MATERIAL Y METODOS

1. Diseño experimental

1.1 Cálculo del tamaño de la muestra

para la estimación del número de animales a muestrear se aplicó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{P.(100 - P) .4}{\frac{(20\ P)}{100}}$$

Donde N = Tamaño de la muestra

P = Prevalencia esperada

4 = Es aproximadamente $(1.96)^2$ que es el factor que determina el grado de confianza del resultado.

20 = Margen de error que se dispone aceptar entre el valor real y la estimación muestral.

En base a lo anterior y considerando que como fue apuntado anteriormente en las explotaciones donde no existe programa de control, la prevalencia esperada es del 50% y que los trabajos realizados a la fecha en la región son similares a esa afirmación, se determinó el tamaño de la muestra bajo ese supuesto para el cálculo de la prevalencia.*

$$N = \frac{50\ (100 - 50)\ 4}{\frac{(20\ X\ 50)\ 2}{100}} = \frac{50\ (50)\ 4}{100} = 100$$

Para efectos del estudio que perseguía además de saber la prevalencia de la enfermedad determinar su modelo epizootiológico y en base a los recursos disponibles para el presente trabajo se decidió incrementar el tamaño de la muestra a 650 animales. (43)

1.2 Distribución de la muestra.

---

* En los Estudios de prevalencia existen diferentes procedimientos para el muestreo, estos varían dependiendo del tamaño del área muestreal, del tipo de ganado, de la información censal, de conocimiento de la enfermedad en estudio, etc., para el que nos ocupa se seleccionó este modelo, pues como lo orienta la O.P.S. en el manual de procedimientos para el estudio de prevalencia, la región en que se trabaja es pequeña, la enfermedad estimada es considerada alta y la información censal es aceptable.

Para la distribución de la muestra en los diferentes Municipios de la Tierra Caliente, se consideró el porcentaje y se distribuyó proporcionalmente los 650 animales a examinar.

MUNICIPIO	TOTAL DE ANIMALES	% DE LA POBL.	ANIMALES A EXAMINAR
Ajuchitlán	46,788	13.37	87
Arcelia	30,828	8.81	57
Coyuca de Catalán	75,575	21.60	141
Cutzamala	63,102	18.04	116
Pungarabato	17,532	5.01	33
San Miguel Totolapan	40,091	11.46	74
Tlalchapa	20,392	5.83	38
Tlapehuala	12,669	3.62	24
Zirándaro	42,761	12.22	80

Posteriormente se consideró que debido al diferente número de animales en la explotación, podrían encontrarse ligeras variaciones de manejo y de otros factores, lo que podría determinar una diferente prevalencia por lo que las muestras a tomar se distribuyeron también de acuerdo al número de animales existentes en los rebaños, agrupándolos de la siguiente manera:

- de 0 a 10 cabezas
- de 11 a 30 cabezas
- de más de 30 cabezas

1.3 Método de campo.

Prueba de California (CMT)

Para la realización de la prueba se procedió de la siguiente manera:

a) Limpieza de la ubre y los pezones
b) Eliminar el primer chorro de leche
c) Colocar de 2 a 5 ml. del reactivo de california en cada uno de los cuatro recipientes de la pala especial para CMT.

d) Usar un recipiente por cada cuarto y colocar en él de 2 a 5 ml. de leche, al recibir mezclar con el reactivo por medio de movimientos circulares con el brazo.

e) Agitar por 10-20 segundos más y dar lectura a la reacción.

* La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo a la forma en que fue planteado en la descripción del trabajo.

Los resultados se anotaron en la ficha de registro No. M-1

1.4 Modelo Epizootiológico.

Para la elaboración del modelo epizootiológico y la discusión de los resultados se utilizó además de la ficha de registro la encuesta que posee la información complementaria No. M-2.

Los resultados obtenidos fueron vaciados en los cuadros que se presentan adelante y el resto de la información requerida para la discusión se realizó por medio de revisión blibliográfica.

1.5 Pérdidas Económicas.

Para la estimación de las pérdidas económicas por mastitis subclínica en la zona de Tierra Caliente, se determinaron los siguientes factores.

a) Merma en el volumen de la producción, para esta estimación se tomaron como base los resultados cuantitativos de la CMT en base a los datos anotados en la introducción.

b) Cambio de animal capital en animal producto.

En relación a este respecto se tiene que si por consecuencia de una mastitis subclínica, se tuviera que eliminar un animal, la pérdida que se obtendría sería el valor de la diferencia de este mismo como vientre, es decir como animal de cría (valor capital) y el valor que recibiría el productor al venderlo al rastro para carne (valor - - producto).

c) Pérdidas por el costo de su tratamiento.

Para este efecto por medio de la encuesta se determinaron los siguientes aspectos:

1. Porcentaje de productores que tratan la mastitis subclínica.
2. Costo aproximado del tratamiento utilizado.

1.6 Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos durante el trabajo de campo fueron sometidos a un análisis de ji cuadrada con 2 variables en tablas de 2 por 2 con la finalidad de determinar la correlación existente entre la enfermedad y los valores en estudio.

FICHA DE REGISTRO M-1

CALIF. DE MASTITIS

IDENTIFICACION	RAZA	EDAD	# PARTOS	LACTACION Meses	CONFORMACION DEL UBRE		LARGO DEL PEZON **			PRODUCCION ACTUAL	RESULTADOS PRUEBA (*)				CAMBIOS DE PH		
					Normal	Colgante	P	M	L	LTS.	AD	AI	PD	PI	No	ALC	AC

** P = Pequeño
M = Mediano
L = Largo

(*) menos de 5 cm.
más de 5 cm.
más de 5 cm.

AD = Anterior Derecho
AI = Anterior Izquierdo

PD. Posterior Derecho
PI Posterior izquierdo

ENCUESTA M-2

IDENTIFICACION Y UBICACION

Nombre del Propietario _____

Nombre de la Finca _____

Región _____ Municipio _____

Poblado _____ Coordenadas _____

DOTACION POBLACIONAL

B O V I N O S	Número
Terneras hasta 1 año	
Novillos hasta 2 años	
Novillas hasta antes del primer parto	
Toretes	
Toros	
Vacas	
Bueyes	
T O T A L	

RAZAS EXPLOTAS _____ _____ _____ _____

FUNCION ZOOTECNICA _____ _____ _____ _____

TIPO DE EXPLOTACION

Intensivo _____

Extensivo _____

Otros _____

Procedencia del Pie de Cría _____ Edad _____

Fuente de Agua: Pozo _____ Arroyo _____ Río _____

Area dedicada a Ganadería _____

No. de Vacas en Producción _____ Producción actual de leche _____ lts. Secas _____

INSTALACIONES

Indique sobre la existencia de las siguientes:

Corral de Manejo Si ____ No ____ Baño Garrapaticida:

Manga Si ____ No ____ Aspersión Si ____ No ____

Prensa Si ____ No ____ Inmersión Si ____ No ____

NIVEL EDUCATIVO DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACION:

Sabe leer Si _____ No _____ Sabe escribir: Si _____ No _____

Primaria _____ Secundaria _____

ASISTENCIA TECNICA

Recibe asistencia técnica Si _____ No _____

Naturaleza de ésta: Constante _____ Esporádica _____

Quien la proporciona _____

_____

En que consiste _____

_____

ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD

Pertenece a alguna Asociación:

Colonos _____ Productores _____

Servicios que le presta: _____

_____

Reuniones: _____

SALUD ANIMAL

Indique las enfermedades en orden de importancia que mayor daño ocasionan a su ganado.

1. _____ 6. _____
2. _____ 7. _____
3. _____ 8. _____
4. _____ 9. _____
5. _____ 10. _____

MASTITIS

Experiencia del Productor:

Cuántos años tiene de trabajar con ganado lechero? _____

Cuántos años tiene su establecimiento de estar funcionando? _____

MANEJO DEL HATO

A los cuántos meses de lactación deja de ordeñar a la vaca _____

Cuando la vaca se enferma de mastitis cómo procede a curarla _____

No. de ordeñas al día _____ Tipo de ordeña _____

Se lava las manos antes de ordeñar ? _____

Lava el ubre antes de ordeñar ? _____

Elimina el ler. chorro de leche? Si _____ No _____

Utiliza alguna prueba para el control de la mastitis Si _____ No _____

Si utiliza diga cual _____

INSTALACIONES

Lugar de ordeña: Sala _____ Corral _____ En el campo _____

Material y Tipo: Madera _____ Cemento _____

Cuenta con techo Si _____ No _____

Cuenta con derenaje Si _____ No _____

De fácil limpieza Si _____ No _____

En el lugar de ordeña existe: Agua potable Si _____ No _____

Tipo de piso del lugar de ordeña: Tierra____ Cemento____ Piedra _____

Sella después de la ordeña? Si _____ No _____

Existen vacas con tetas ciegas _____ Cuántas _____

El manejo del becerro durante la ordeña deja una teta _____

da en cubeta _____ No deja nada _____

OBSERVACIONES _____

R E S U L T A D O S

Durante el desarrollo del estudio se examinaron 647 vacas* pertenecientes a los 9 municipios de la región de Tierra Caliente en el Estado de Guerrero, - los datos obtenidos mediante la aplicación de la prueba de CMT se presentan en los 13 cuadros subsecuentes agrupados en función de su calificación positiva o negativa al examen, sin considerar el grado de afección.

La distribución de los animales afectados aparece en el cuadro1 con una prevalencia total de 51.3 por ciento en la región y un intervalo que oscila entre 25.8 por ciento de prevalencia en el municipio de Pungarabato y 85.89 en el de San Miguel Totolapan.

En cuanto a la relación entre la Raza y la mastitis, los resultados se observan en el cuadro 2 donde la mayoría de los animales muestreados fueron criollos seguidos por la cruza cebú por criollo; cebú; Suizo y por último Holstein. Esta última raza resultó ser la más afectada por la enfermedad con un 81.08 por ciento de animales positivos y se observó una disminución notable en relación a los demás. Por otro lado el cebú, resultó ser el de menor prevalencia con el 42 por ciento de animales positivos a la mastitis, representando sólo cerca de la mitad en relación a los más afectados.

El cuadro número 3 muestra la relación existente entre la enfermedad y el número de partos, a este respecto es posible observar un incremento gradual de la prevalencia entre el primer y tercer parto, la cual decrece para el cuarto, y vuelve a alcanzar el mismo nivel hacia el quinto con 57.8 por ciento de vacas enfermas; a partir de ahí la disminución hasta el octavo parto llega a los niveles iniciales de 47.4 por ciento por lo que se podría considerar que existe una mayor susceptibilidad entre los animales del tercer al - quinto parto.

No obstante que exista una íntima conexión entre la edad y el número de partos, con la mastitis subclínica hay diferencias notorias según se aprecia en el cuadro 4, donde aparece un incremento gradual de la prevalencia al pasar de los 3 a los 10 años. Mientras en el cuadro tres hay similitud en las vacas afectadas entre parto y parto en este caso, el dato registrado - - - -

* Fueron eliminados los datos de 3 vacas de los 650 propuestos inicialmente debido a información incongruente proporcionada por los productores, sin embargo se considera que el reducido número no afecta los resultados globales del estudio.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - U N A M

para los animales de diez años o más alcanza hasta el 72 por ciento, lo que muestra un aumento de 3 veces más en animales afectados en relación a los de 3 años; por otro lado, entre los 5, 6 y 7 años se ubica el porcentaje promedio de prevalencia en la región. Edades en que los animales se encuentran entre su 2o. y 4o. parto, habiendo entrado en su etapa productiva entre los 3 y 4 años.

En relación al tiempo de lactancia, las vacas fueron agrupadas por meses y anotadas en el cuadro 5 observándose un mayor número de animales positivos o con mastitis dentro de los 3 primeros meses de producción, período en el que el mayor porcentaje se ubicó al tercer mes con 64 por ciento. Para los seis meses restantes de los 9 que fueron considerados por ser el tiempo que dura la ordeña en la región, el promedio no tuvo variaciones de mayor consideración, pues aunque en el sexto y noveno mes hay un incremento en relación a los restantes, agrupados los últimos meses como segundo y tercer tercio de la lactación, se mantiene en ambos casos un promedio entre 47 y 49 por ciento.

Los datos recogidos sobre la producción de leche fueron tomados al momento del ordeño y se concentran en el cuadro 6, reflejando un incremento notorio en la prevalencia sólo para los casos en que la cantidad de leche se eleva por arriba de los seis y siete litros diarios. Los porcentajes encontrados entre uno y cinco litros de producción no muestran mayor variación pasando sólo de 47 a 53.5 por ciento, con una diferencia de 6.5; sin embargo, hacia los seis y siete litros esta diferencia se incrementa hasta 6.5 y 15.7 por ciento con respecto al mayor porcentaje de las vacas de baja producción. Es de consideración adicional observar que más del 50 por ciento de los animales muestreados se ubicó entre uno y dos litros de producción diaria.

El cuadro 7 refleja la conexión que existe entre la disposición de los cuartos y la susceptibilidad a la mastitis. De los 647 animales muestreados, se encontró un total de 722 cuartos afectados, hecho que indica una relación de menos de 2 cuartos enfermos por animal (1:1.15). El número de cuartos afectados según su disposición no mostró variación significativa entre cuartos delanteros y traseros, así como entre izquierdos y derechos, pues la distribución de la afección fue entre los cuatro de 27.1 a 28.7 por ciento con una diferencia de sólo 1.6 por ciento.

La ubre de las vacas muestreadas se calificó como normal y colgante a partir de su inserción. Los resultados se muestran en el cuadro 8 donde el 95.8% - de los animales fueron de implantación normal y sólo el 4.2% tuvo la ubre - pendulosa. Por otro lado, la cantidad de vacas con ubre colgante y positivas a mastitis subclínica fue elevada llegando al 84.6 por ciento mientras que - las consideradas como normales presentaron una importante reducción en relación a las anteriores, con 49.8 por ciento de afectadas.

La relación entre la enfermedad y el tamaño de los pezones se encuentra en el cuadro 9. Para su agrupamiento se consideraron como normales o medianos los de una medida promedio de 5 cms. Aquellos encontrador por arriba o por abajo de esta medida fueron considerados largos o cortos respectivamente. Los animales de pezones medianos superaron en relación de 2:1 a los considerados - como pequeños o largos; el porcentaje de animales afectados fue menor en los de pezones medianos con 48.6 por ciento y finalmente el mayor número de positivas a mastitis se encontró entre los de pezones largos con un 10% más.

El cuadro 10 que muestra la relación entre la mastitis subclínica y los animales existentes en el hato, denota un mayor porcentaje de mastitis en el - grupo de 10 a 29 animales. En el primer y tercer grupo de 1 a 9 y más de 30, los porcentajes son similares con 43.7 y 47.9 por ciento respectivamente. La diferencia entre estos dos es mínima con respecto a la del segundo grupo donde se aleja más del 16 por ciento.

La prevalencia encontrada de la enfermedad, en relación al grado de instrucción de los propietarios, nos permite observar en el cuadro 11 que el mayor porcentaje se da entre los animales de los dueños que poseen un nivel escolar de secundaria y menor en los que tienen primaria. Sin embargo, si los datos son considerados como alfabetos y analfabetos donde los primeros son aquéllos que poseen primaria y secundaria, la diferencia entre un grupo y otro reduce sus proporciones, pues mientras en los alfabetos el porcentaje positivo es de 51 en los analfabetos es de 53.3 por ciento, reduciéndose notablemente la diferencia.

La prevalencia de mastitis subclínica según la experiencia de los productos aparece en el cuadro 12. En él se demuestra que existe un mayor número de animales afectados dentro del grupo de productores que poseen menor experien

cia en cuanto al manejo del ganado, considerando a éstos como los del primer y segundo grupo de entre uno a cinco y seis a diez años. En relación a las personas con más de diez años de experiencia, se encontró una disminución - del 15 por ciento en la prevalencia.

En el cuadro 13 indica la calificación de los cuartos a la prueba de California, los litros de leche producidos y los perdidos por cuartos. Como se puede apreciar el mayor porcentaje de cuartos afectados, se ubica en trazas, uno y dos, con 8.1, 8.9 y 7.8 por ciento del total, respectivamente, la cantidad de leche producida por las 647 vacas fue de 2'014.74 litros diarios, dato - obtenido a partir del promedio de producción por vaca de 3.114 litros, que se estimó con la cantidad producida en el ordeño al momento de la aplicación de la prueba. Mediante estos datos y la estimación de pérdidas por cuarto, se encontró una merma global de 68.675 litros al día lo que representa un 3.408% sobre la cantidad total producida.

D I S C U S I O N

La mayoría de los trabajos sobre mastitis clínica y subclínica en ganado lechero se han confinado a estudios bacteriológicos, aspectos de terapia o a considerar situaciones predisponentes por separado. En algunos casos en relación a la edad y el número de lactaciones, la conformación de la ubre y los pezones, a la raza y el tamaño del hato. Existen algunas excepciones, particularmente los trabajos de Edwards et al (20) y Wilson et al (78) en que se consideraron a la vez raza, edad, estado de lactación, tipo de ordeña y posibles factores ambientales en su relación con la mastitis subclínica. Sólo en el estudio de Pearson y Mackie (45) realizado en Inglaterra se analizó como en el presente caso doce factores predisponentes aunque diferentes a los analizados por ellos.

La prevalencia de la enfermedad en la región varió entre 25.8 y 86.3 por ciento con un promedio de 52, lo que es comparable con lo reportado por Edwards et al (20) quien encontró mediante una modificación a la prueba de CMT un 45 por ciento de vacas afectadas por mastitis subclínica en granjas extensivas y semiintensivas de Bolivia, así como con los reportes de González et al (28) quien anota una prevalencia de 57.3 por ciento de entre 1042 vacas de 30 ranchos en Argentina con ordeño manual o mecánico estudiadas a partir de la prueba de CMT.

Otros estudios realizados en diversas partes del mundo mencionan porcentajes similares a los encontrados en este trabajo, así Chakrabarty et al (13) reporta variaciones de 11 a 76 por ciento en vacas estudiadas en la India, Kim (37) habla de un promedio de 50 por ciento para vacas en Corea y Pearson y Mackie (45) refieren un 43 por ciento en animales de Inglaterra. La variación entre estos porcentajes, depende básicamente de la existencia de programas nacionales o regionales para el control de la mastitis subclínica, tal es el caso de México en que se han reportado prevalencias regionales que varían entre el 20 y el 80 por ciento.

Los resultados del presente trabajo pueden ubicarse adecuadamente dentro de lo que se consideraría un promedio nacional y coincide con la afirmación hecha por Ruíz (57) en cuanto a que en hatos carentes de programas de - -

control es posible esperar un promedio de 50 por ciento de vacas afectadas por la enfermedad.

La amplia variación existente entre los animales positivos a CMT en los diferentes municipios, se considera que es debida a las condiciones ecológicas de la región, pues no obstante encontrarse los nueve en la región de la tierra caliente, algunos de ellos como San Miguel Totolapan, Ajuchitlán, Coyuca de Catalán y Arcelia son municipios que colindan con la Sierra Madre Occidental donde el ganado se encuentra en condiciones casi en su totalidad extensivas, con una vegetación más abundante y precipitación pluvial ligeramente mayor al resto de la región, condiciones que influyen para aumentar la susceptibilidad a la enfermedad.

El factor raza y su relación con la enfermedad subclínica fue considerado como un factor altamente predisponente y estadísticamente significativo para aumentar la susceptibilidad a la enfermedad ($p < 0.05$), animales de baja producción lechera y orientados a la producción de carne tales como el Cebú, mostraron una menor prevalencia que las razas lecheras, situación que podría explicarse a partir de la existencia de una resistencia natural de esta raza y el Criollo, provocada por la misma especialización productiva, lo que ocasiona que ante la poca cantidad de leche los factores de resistencia tales como lisosimas y lacteninas aumenten su concentración en la leche y en consecuencia disminuyan la población bacteriana. La mayor resistencia del Cebú y Criollo confirman los trabajos de Edwards et al (20) y Joshi et al (35) en que de la misma forma encontraron prevalencias más alta en vacas especializadas en la producción lechera.

Edwards et al (20) explica esta mayor resistencia a partir del carácter de los sistemas productivos, donde el hecho de la permanencia del becerro con la madre casi la mitad del día permite un constante amamantamiento lo que aparece como benéfico para el control de la mastitis; este hecho encontrado en Bolivia es una práctica general para el medio rural de América Latina y en particular para la región donde este trabajo se desarrolló.

La mayor resistencia del Cebú sobre el Criollo es una situación contraria a la suposición original, en que se consideraba que este último animal por su

adaptación a la región debería mostrar una prevalencia menor; sin embargo, es posible sostener como explicación el hecho del carácter productivo del Cebú y el mejor cuidado que se le proporciona en la región por ser un animal de mayor valor económico. En cuanto al Holstein y Suizo, el mismo Edwards et al (20) encontró, al igual que en el presente trabajo un mayor porcentaje de animales afectados que entre la primera raza.

Existe una estrecha relación entre la edad y el incremento a la prevalencia de la Mastitis y de ésta con el número de partos, debido a una serie de condiciones anatómicas y fisiológicas que incrementan la susceptibilidad en las vacas conforme se suceden las lactaciones. En las vacas estudiadas en el presente trabajo, el incremento gradual a la prevalencia encontrado entre los tres primeros partos no obstante su baja en el cuarto y de nuevo su aumento para el quinto, coincide con lo reportado por Lindstrom y Syvajarvi (38) quienes notaron en razas europeas un incremento de dos, tres y hasta cuatro veces conforme las vacas pasan de la segunda a la cuarta lactación, de la misma forma Kim (37) reportó un incremento de 13.5 a 83.3 por ciento en las vacas entre la primera y cuarta lactación, reportes que coinciden con los de Cassel, et al (12) quienes asociaron un menor rango de infecciones por cuarto en animales de primera lactación contra las vacas más viejas en el hato, cuya susceptibilidad aumentaba hasta tres veces por encima de las jóvenes.

La baja en la prevalencia observada para los animales de la séptima y octava lactación, incluso menor al porcentaje de vacas enfermas entre las de primera lactación, es posible explicarlo en función de que los animales que se han llegado a ese número de partos lo son por su mayor capacidad para producir leche o bien por su resistencia natural a la enfermedad, condición notoria pues de los 647 animales estudiados sólo el 2.9 por ciento alcanzaron ese parto.

El incremento de la prevalencia según la edad, se encontró con una alta significancia estadística ($p < 0.01$), donde salta a la vista el avance en la susceptibilidad conforme aumenta la edad, Mientras las vacas de tres a cuatro años poseían un 20 a 31 por ciento de mastitis, las de más de nueve años mostraron de un 59 a 72 por ciento, situación contradictoria comparada con el cuadro del número de lactaciones en que el promedio de vacas positivas

a CMT no varía más allá de 8 por ciento en las lactaciones registradas. Para una mejor comprensión de este hecho, es necesario considerar que en la región trabajada las vacas alcanzan su primer parto en la mayoría de los casos hasta el cuarto año y que el período interparto es por arriba de los dieciocho meses, lo cual hace que en el octavo parto se encuentren animales de hasta quince años de edad, de esta forma, las vacas de tres a cuatro años son todas de primer parto, las de 5 a 6 años de segundo y tercer parto, las de siete a ocho años de tercero y cuarto parto y así sucesivamente; visto así, los datos coinciden con el estudio realizado por Kim (37), quien notó un incremento de 37.5 por ciento en vacas de 3 años a 50 por ciento en las de cuatro a seis y 78.5 en las de ocho a nueve años. De igual manera Ormsbee y Schalm (44), Bodoh et al (10) y Janicki y Balukiewicz (32) observaron mayores calificaciones a la prueba de CMT conforme incrementaba la edad del animal.

Comparados los cuadros de edad y número de partos, resulta que las vacas que han alcanzado el sexto, séptimo y octavo, son todas mayores de nueve y diez años donde la prevalencia de mastitis varía de 58 a 72 por ciento.

La mayor susceptibilidad a la enfermedad en las primeras semanas o meses después del parto es generalmente aceptada por diversos autores (Kalra 36 . - Eberhart y Buckalew 19, Cassel et al 12 Pearson y Mackie 45) situación que resultó particularmente notoria para el presente estudio. De los 332 casos encontrados positivos, el 40.7 por ciento se hallaba en el primer tercio de la lactación y de los 236 que sobre el total de muestreados se encontraron en este período, el 64 por ciento reaccionó positivamente a la prueba en contraste con el 47 y 49 por ciento de los que pertenecieron a la segunda y tercera lactación respectivamente.

Los factores que se consideran predisponentes para la presentación de la enfermedad en el primer período, han sido ampliamente discutidos; entre ellos es necesario considerar para este estudio la falta de sistemas de secado para prevenir las infecciones al inicio de la lactación, lo que provoca que al acumularse la leche en la ubre aumente la presión sobre el conducto de la teta, ensanchando su diámetro y formando una solución de continuidad con el exterior del pezón.

El aumento en la producción y su relación con la mastitis ha sido sujeto de múltiples teorías que afirman o niegan la influencia de este factor. Pearson y Mackie (45) no encontraron relación directa entre la enfermedad y la cantidad de leche producida, sin embargo en el presente estudio fue observado un notorio incremento en las vacas que se encontraban por arriba de los - - seis litros de producción diarios; el 68 por ciento de las 63 vacas ubicadas en este grupo, resultaron positivas a la prueba de CMT mientras que de las - 585 restantes con producción de cinco litros o menos, el 50 por ciento se - encontraron afectadas por la enfermedad. Este hecho reafirma los hallazgos de Dodd y Neave (18) quienes encontraron una correlación positiva entre el grado de infección y producción de leche y los trabajos de Boge (11) quien observó un aumento de 23 por ciento en la incidencia en vacas con producción mayor a 5,500 kg. en relación a las de 3,500 kg. de leche por lactancia. Probablemente un factor que prevenga de alguna manera la mastitis subclínica en el ganado con bajos niveles de producción esté más relacionada con la raza lo que influye de manera determinante sobre la cantidad de leche producida, pues tal como se afirmó anteriormente en los animales Cebú y Criollos las - substancias inhibitorias de la leche y la presencia de macrófagos actúan - como bactericidas disminuyendo la población de patógenos para la glándula - mamaria.

La distribución de la enfermedad subclínica en los diferentes cuartos es - otro de los factores considerados en el presente estudio. Los resultados obtenidos se encuentran en contradición con los de trabajos realizados a - - gran escala, los cuales han demostrado que la mastitis es ligeramente mayor en los cuartos traseros que los delanteros (Joshi 35, Batra 6, Kim 37, - Pearson y Mackie 45) en proporciones de 2:1 ó 1.5:1. El grado de susceptibilidad a la enfermedad en el presente trabajo no encontró mayor variación entre cuartos traseros y delanteros pues los porcentajes detectados como - positivos eran de 49.5 y 50.5 respectivamente situación que coincide con las observaciones de Ewbank (21) en relación a estos hallazgos. Para el caso de esta investigación es posible considerar que dado el tipo de ganado con el que se trabajó, por sus características anatómicas de la ubre y los - bajos niveles de producción es difícil encontrar animales con ubres voluminosas que pueden rasgarse, golpearse o ensuciarse más fácilmente. En cuanto a cuartos derechos e izquierdos tampoco fue encontrada una diferencia -

notoria ya que sólo varió en 1.2 por ciento la incidencia entre unos y otros. A este respecto no existe entre los autores consenso entre la mayor afección de los cuartos de un lado sobre los de otro.

La conformación de la ubre fue encontrado como un factor predisponente para la presentación de la enfermedad estadísticamente significativo ($p \leq 0.005$), las infecciones de la glándula disminuyeron notablemente entre las vacas de ubre normal en relación a las de colgante. Aunque el número total de animales de este último tipo fue muy reducido, se encontró entre ellas hasta un 85 por ciento de enfermas por mastitis. Solbu (75) ha mostrado que la enfermedad subclínica está correlacionada con la conformación de la ubre y más aún con las vacas del tipo de ubre pendulosa. Dobicki et al (17) encontraron por su parte un incremento del 17 a 30 por ciento de prevalencia a la mastitis en vacas con ubre de inserción anormal, situación íntimamente relacionada con la edad y el número de partos.

En el presente trabajo no obstante el elevado porcentaje de vacas enfermas entre las de ubre colgante, se piensa que este factor no está de manera directa relacionado con el ganado bajo estudio, pues la gran mayoría fueron ubicados dentro del grupo de inserción normal y su calificación a la CMT se encuentra dentro de la prevalencia global de 51.3 encontrada en la región.

El número de animales encontrados como positivos a la mastitis subclínica y que poseían pezones medianos (5 cm.) fue ligeramente menor que aquellos de pezones cortos con una diferencia de 3.8 por ciento, situación que se tornó 11 por ciento mayor para las vacas de pezones largos, relación que guarda significancia estadística ($p \leq 0.1$). La menor prevalencia en las vacas de pezones medianos podría explicarse en función de que los sistemas de ordeño son exclusivamente manuales, por lo que pezones cortos o largos que no se adaptan a la mano del ordeñador pueden con mayor facilidad sufrir traumatismos al momento de la ordeña presisponiendo por la mayor irritación del canal de la teta al pasaje de bacterias hacia el tejido glandular. Hickman (30) encontró por su parte en un estudio sobre 2, 500 vacas que los pezones medianos o largos mostraban un 5 por ciento menos de casos de mastitis que las de pezones cortos. Esta situación es difícil considerarla para el estudio que nos ocupa, pues ese y otros estudios similares se han desarrollado en países

o regiones donde el ordeño mecánico es generalizado y en consecuencia el pezón pequeño suelta con mayor facilidad la mamila de la copa de ordeño, predisponiendo así a la infección.

El número de animales en el hato no aportó suficientes elementos en este estudio para discutir su posible relación con la enfermedad, el mayor porcentaje encontrado en el grupo de 11 a 20 animales no mostró concordancia con - la suposición inicial de que conforme aumentaba el tamaño del hato, aumentaba el número de casos; este factor al momento del estudio no fue tomado con sus diferentes condicionantes como lo era el hecho de que el número de animales en el rebaño no reflejaba necesariamente la cantidad de vacas en ordeña. Diversos autores han mostrado (Marr 40, Lindstrom y Syvajarvi 38, Wilson y Richards 78) que la enfermedad depende más de factores de sanidad y manejo que de la cantidad de animales en producción. Marr (40) encontró que los hatos mayores contaban con mayor cantidad de casos subclínicos, aunque aseguró que no era una explicación de alta confiabilidad. Wilson y Richards (79) demostraron por otro lado que conforme aumentaba el número de animales en ordeña disminuían las infecciones de la ubre atribuyendo el hecho a una mayor selección de los reemplazos y de las medidas de control.

La relación entre el grado de instrucción y la prevalencia a la mastitis no mostró diferencias entre los grupos si éstos son considerados como alfabetas y analfabetas. No existen estudios previos que hayan considerado este factor pero se cree que no es una condición que deba ser desechada sino tomada en cuenta para estudios con un mayor control sobre otras variables que puedan determinar la enfermedad. La falta de relación entre el grado de instrucción y la enfermedad de la ubre es posible explicarlo a partir de los resultados de la encuesta aplicada a los productores, entre los que no importando el nivel de estudios, el manejo de la ordeña era semejante, caracterizado - por la inexistencia de normas mínimas de higiene, falta de programas de secado, ordeña con el becerro al pie e instalaciones inadecuadas para la ordeña.

La experiencia en los productores para determinar la mayor prevalencia a la enfermedad, muestra una mayor susceptibilidad en los hatos de aquellos con menos de diez años de manejar ganado lechero, lo cual puede ser explicado a partir de la existencia en éstos de un mayor conocimiento empírico sobre la

mastitis, lo que permite que pueda ser más fácilmente identificada y en consecuencia las medidas para su control sean mínimamente realizadas. Como en el caso anterior la falta de información previa dificulta una discusión más amplia sobre esta condicionante.

Las pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis subclínica fueron estimadas a partir de los resultados a la CMT y de una encuesta aplicada a los productores. Janzen (33) y Dobbins (16) proponían con el fin de determinar los efectos económicos de la enfermedad, considerar las pérdidas en la producción de leche, las pérdidas por reemplazos de animales, pérdida por leche desperdiciada, costo de fármacos, servicios veterinarios y labores extraordinarias. Los resultados a que llegaron se encontraban en un rango de 35 a 60 U.S. Dólares, que se dejaban de ganar por vaca por año. Para el presente estudio se intentó considerar los diferentes factores, sin embargo, se encontró que en cuanto a las pérdidas por reposición de animales, costo del tratamiento y servicios profesionales no podían tenerse en cuenta, dado que en la región según, la encuesta aplicada a la totalidad de los productores, éstos no atienden al animal debido a que ninguno utiliza pruebas para la detección de la enfermedad subclínica y no reciben asesoría técnica sobre los problemas ocasionados por la mastitis. Por otro lado, como objetivo fundamental de las explotaciones es básicamente la producción de becerros y no la de leche, los productores no se interesan con la suficiente atención cuando un animal muestra ligeros cambios en la calidad y cantidad de la leche y en consecuencia no existe la reposición de animales en el hato.

Las pérdidas económicas ocasionadas por la enfermedad en la región de Tierra Caliente, se reducen en lo fundamental a la cantidad en litros de leche que se dejan de producir y que alcanza, a partir de las estimaciones de Pérez para la pérdida según el grado de afección a cada cuarto, 68.68 litros de 2,014.7 que aportan las 647 vacas del estudio, pérdida que representa el 3.41 por ciento del total de litros diarios. Estos datos permiten establecer una pérdida diaria de 0.106 litros por vaca, que con 240 días promedio de lactancia representan 25.44 litros ó 3,816 pesos a precios actuales de 150 pesos por litro en la región.

LITERATURA CITADA

1. Alcántara, P.R.: Principales agentes etiológicos que causan la mastitis en la Comarca Lagunera y su sensibilidad a los antibióticos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1970.

2. Alvarez, A. y Benítez, E.: Diagnóstico integral de la ganadería bovina en el trópico mexicano; anteproyecto: encuesta sobre la ganadería bovina en la región pacífico central. Mimeo. México, 1983

3. Bartra, R.: Estructura agraria y clases sociales en México, 3a. Ed. Editorial Era. México, 1979

4. Bassoco de, G.T.: Variables macroeconómicos del sector agropecuario. Rev. Nueva antropología, 4: 13-14. México (1980).

5. Bath, D.F., Dickinson F.N., Allen, Tand Apleman, R.D.: Dairy cattle: principles, practices, problems and profits. 2a.ed. Lea and Fabiger. Philadelphia, U.S.A., 1978.

6. Batra T.R.: Factors Affecting the incidence of clinical mastitis in Canadian dairy cattle. J.of Dairy Sci., 61: Sup 1. p. 122 (1978)

7. Berenguer, I.: Características anatómicas, fisiológicas y hereditarias que incrementan la susceptibilidad de los bovinos a la mastitis. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F., 1982. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonóma de México, México, D.F. (1982)

8. Black, R.T.: locus of mamary gland infection of Corynebacterium bovis. J.of Dairy Sci., 55: 413 (1972)

9. Blood, D.F., Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria, 5a. ed. Edit. Interamericana. México, 1983.

10. Bodoh, G.W., Pearson, R.E., Schultz, W.D. and Miller, R.H.: Variation in Wisconsin mastitis test score of bucket milk samples and relationship to bacterial infections. J.of Dairy Sci., 64: 1 (1981)

11. Boge, A.: Predisposing factor in bovine mastitis. Dairy Sci. Abst., 27:15, abst. 6805 (1965).

12. Cassel, E.K., Natske, R.P. and Eyeret, R.W.: Factors affecting the -- percent quarters infected in a dairy herd. J. of Dairy Sci., 61: Sup. 1., p. 164 (1978).

13. Chakrabarty A.K. and Hazarika, R.N.: Epizootiologycal studies; in bovine mastitis in the milk shed area of Greater gauhat, Assam. Vetcol, 13: 81-88. (1973)

14. De la Fuente, E.G.: Pérdidas económicas por mastitis en la producción lechera nacional. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F., 1983. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1983).

15. Díaz-Tendero, E.E.: la mastitis y el costo de su tratamiento. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet y Zoot. Univ. de San Carlos, Guatemala, C.A., 1980.

16 Dobbins, C.N.: Mastitis losses. J.of. Am. Vet. Med. Ass., 170:10 - - (1977).

17. Dobicki, A., Juszczak, J., Marcinkowsky, K. and Szulc, C.T.: Changes in succesive lactations off udder and teat structure and udder health in polish black and white lowland and polish red and white lowland cows. Dairy Sci. Abst., 43: 12 abst. 8317 (1981).

18. Dood, F.H. and Neave, F.K.: Machine milking rate and mastitis. J. of Dairy Sci., 20: 138 (1953)

19. Eberhart, R.J. and Buckalew, M.J.: Intramamary infections in a dairy herd with a low incidence of Streptococcus agalactia and Staph. aureus infections. J. of. Am. Vet. Med. Ass., 171: 7 (1977).

20. Edwards, S., Nicholls, M.J., Vallejos, F. and Ibata, G.: Mastitis - survey in Bolivia. Trop. An. Health Prod., 14: 93-97 (1982)

21. Ewbank, R.: A possible correlation in one herd, betwen certain aspects of the lying behaviour of tied up dairy cows and the distribution of subclinical mastitis among the quarters of their udder. Vet. Rec., 78: 9 (1966)

22. FIRA.: Estudio del área de influencia de la agencia de Cd. Altamirano, Mimeo. Guerrero, México 1976.

23. Forster, T.L., Ashworth, V.S. and Luedecke, L.O.: Significance of California mastitis test reaction and production of milk from opposite quarters. J. of Dairy Sci., 50: 675 (1967).

24. García Delgado, G.A.: Microorganismos causantes de mastitis. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F., 1982 Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. (1982)

25. Gillespie, J.H. and Timoney, J.F.: Hagan's and Bruner infectious di-- sease of domestic animals. 7h ed, Cornell University press. N.Y., - - U.S.A. 1981.

26. Gob. del Estado de México: Plan municipal de desarrollo urbano. Gob. del Estado de México. 1981

27. González, Q.L.: Los tipos de vegetación en México. Edit. INAH. SEP. México, 1974.

28. González R.N., Giraudo, J.A. y Busso, J.J.: Investigación en mastitis subclínica II. Agentes etiológicos bacterianos. Rev. de Med. Vet. Argentina 61: 225-228 (1980)

29. Heidrich, H.J. y Renk, W.: Enfermedades de las glándulas mamarias en los animales domésticos. Edit. Labor. España, 1969

30. Hickman, C.G.: Teat Shape and size in relation to characteristics and mastitis in dairy cattle. J. of. Dairy Sci, 47: 777-782 (1964)

31. INIA-SARH: Diagnóstico de la problemática del cultivo del maíz en la región de Tierra Caliente (Guerrero y Michoacán). Mimeo. Guerrero, México, 1982.

32. Janicki, C. and Balukiewicz, A.: Genetic and enviromental conditions of ocurrence of mastitis in cows. Dairy Sci Abst, 44: 2, abst. 116 - (1982).

33. Jansen J.J.: Economic losses resulting from mastitis, a review. J. of Dairy Sci., 53: 9 (1970)

34. Jarrillo,C.D.: Prevalencia de mastitis en un hato y su relación con -- las prácticas de ordeña y medicina preventiva. Tesis de licenciatura Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1979.

35. Joshi, S.J. and Rekib, A.: Studies on the fiel diagnosis of subclinical mastitis. Indian Vet. J., 53: 10 (1976).

36. Kalra, D.F.: Observations on the incidence of mastitis in relation to predisposing factors. J. of Res. Punjab Agr. Univ., 4: 2 (1978)

37. Kim, K.J.: Diagnosis of mastitis by chlorine detection in milk. Korean J. of Vet. Res., 19: 1 (1979)

38. Lindstrom, V.B. and Syvajarvi, S.D.: Use of field records inbreeding for mastitis resistance in dairy cattle. Livestock Production Sci., 8: 29-24 (1978).

39. Madariaga, A.O. y López Alvarez J.: Bacterias Asociadas con la mastitis bovina en establos lecheros que abastecen a México, D.F. y su susceptibilidad a agentes quimioterapéuticos. Memorias del primer curso de actualización sobre mastitis bovina. México, D.F., 1978. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1981).

40. Marr, A.: Bovine mastitis control: A need for apraisal? Vet. Rec., 78: 132-134 (1978).

41. Mechtild, R.: Acerca de la ganadería capitalista en México - La cuestión agraria y ganadería. Rev. Nueva Antropología., 4: 13-14, México - (1980).

42. Natzke, R.P.: Mastitis and milk quality. Memorias del primer curso de actualización sobre mastitis bovina. México, D.F., 1978. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1981).

43. OPS-OMS: Procedimientos para el estudio de prevalencia, Centro Panamericano de Zoonosis. Nota técnica No. 18. Argentina,(1973.)

44. Ormsbee, R. and Schalm, O.W.: Epizootiology of mastitis: the relative importance of extended exposure and of age in the spread of Streptococcus agalactiae infection. Am. J. of Ver. Res., 10: 306-312 (1949).

45. Pearson, J.K.L. and Mackie, D.P.: Factors associated with the ocurrence cause and outcome of clinical mastitis in dairy cattle. Vet. Rec., 105: 456 - 463 (1979).

46. Pérez, D.M.: Factores de resistencia de la glándula mamaria de bovinos Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F., 1978 Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. — (1981).

47. Pérez, D.M.: Manual sobre ganado productor de leche, Edit. Diana México, 1982.

48. Pérez, D.M.: Residuos de Fármacos y sus efectos en la salud pública. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F., 1982, Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1982).

49. Pounden,W.D., Frank, N.A. Brown, R.W. and Scherer, B.S.: The resistance of milk sample to the activity of Streptococcus agalactiae as effected by feeding silage. J. of. Vet. Res., 17: 231 (1956).

50. Pounden, W.D., Frank, N.A. and Krauss, W.C.: The resistance of milk - sample to the activity of Streptococcus agalactiae as effected by pasture. Am. Journal of Vet. Res., 17: 227 (1956).

51. Pounden, W.D. and Frank, N.A.: Influence of forage on mastitis. J. of Am. Vet. Med. Ass., 138: 146 (1961)

52. Ralph, B. and Waynen, 1.: Bovine Mastitis. Mc Graw Hill Book Company. U.S.A., 1946.

53. Ramírez, P.L.: Problemas de mastitis en la cuenca lechera de Tehuacán, Pue. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. México, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1976.

54. Ríos, A.: Principales factores que inciden en la comercialización de la leche (1970-1981). Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1974.

55. Rivera, S.A.: Incidencia de mastitis subclínicas en las explotaciones lecheras del D.F. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1974.

56. Rosenberg, J.: Principios de Epidemiología. OPS - OMS. Brasil -- 1977.

57. Ruíz, R.C.: Eficiencia de mano de obra e incidencia de mastitis en diferentes sistemas de ordeño. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1969.

58. Ruíz, S.W.: Pruebas utilizadas en el diagnóstico de mastitis subclínica. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F. 1982. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1982)

59. Saltijeral O. J.: Los modelos de causalidad en las enfermedades. Rev. Ed. y Ciencias Vet., 2: 4, 152-153, México (1982).

60. Saltijeral, O. J.: Producción y Consumo de leche de vaca en la República Mexicana de 1960 a 1976. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1977.

61. Saltijeral, O. J.: Situación de la ganadería en el estado de Guerrero. Rev. de la U.A.G., 1: (1979).

62. Sánchez, Y.R.: Incidencia y etiología de la mastitis en la cuenca lechera de Cuautla, Mor. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1973.

63. Schalm O.W., Carroll E. J. and Jain N.C.: Bovine Mastitis. Lea and Fabiger, Philadelphia, U.S.A. 1971.

64. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Documento de Trabajo para el desarrollo agroindustrial. S.A.R.H. No. 8. México, 1979

65. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Estudio de área de la población del municipio de Pungarabato. Mimeo, Guerrero 1980.

66. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Distrito de Riego - No. 57. Residencia SARH en la Tierra Caliente. Cd. Altamirano, Gro. (1983).

67. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Oficina de Hidrometría. Residencia SARH en la Tierra Caliente. Cd. Altamirano, Gro. - (1983).

68. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Plan de desarrollo - agropecuario y forestal del Estado de Guerrero. C.P.N.H. México 1981.

69. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Existencias Ganaderas en Guerrero 1981. Jefatura del programa Ganadero de la Representación del estado de Guerrero. Guerrero, 1982.

70. Secretaría de Industria y Comercio: V Censo agrícola Ganadero y ejidal de 1970. Dirección General de Estadística. México, 1975.

71. Secretaría de Programación y Presupuesto: El Sector alimentario en - México. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, 1981.

72. Secretaría de Salubridad y Asistencia: Reglamento para el control sanitario de la leche. Secretaría de Salubridad y Asistencia. México, 1976.

73. Shanin, T.: Naturaleza y lógica de la economía campesina. Edit. Anagrama España, 1976.

74. Smith, H.A., Jones, T.C. and Hunt, R.D.: Veterinary Phatology. Lea and Fabiger, Philadelphia, U.S.A. (1972).

75. Solbu, H.: Relationship between mastitis and conformation traits of - cow. Dairy Sci. Abst., 44: 4, abst. 6307 (1982).

76. Vargas, G.R.: La mastitis y su importancia en la salud pública. Memorias del curso sobre mastitis bovina. México, D.F. 1983. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1983).

77. Gibbons W.J., Catcott, G.J. and Simthoors, J.F.: Bovine Medicine and Surgery. Am. Vet. Pub. Inc., U.S.A. (1970)

78. Wilson, C.D., Richards. M.S.: A. survey of mastitis in the British dairy herd. Vet. Rec., 106: 431-435 (1980).

CUADRO 1

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	Número de Animales Muestreados	Número de Positivos	%	Número de Negativos	%
Pungarabato	31	8	25.8	23	74.2
Tlapehuala	33	16	48.48	17	51.52
Ajuchitlán	81	48	59.25	33	40.75
Tlalchapa	39	19	48.71	20	51.29
Coyuca de Catalán	129	37	28.68	92	71.32
Arcelia	59	35	59.32	24	40.68
San Miguel Totolapan	78	67	85.89	11	14.11
Zirándaro	85	24	28.23	61	71.77
Cutzamala	112	78	69.64	34	30.36
SUMA	647	332	51.31	315	48.69

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN LA RAZA

R A Z A	Número de Animales Muestreados	Positivos	%	Negativos	%
Criollo	232	120	51.29	112	48.71
Criollo x Cebú	195	95	48.71	100	51.29
Cebú	115	48	41.73	67	58.26
Holstein	37	30	81.08	7	18.91
Suizo	41	28	68.29	13	31.70
Suizo x Cebú	27	11	40.74	16	59.25

CUADRO 3

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN NUMERO DE PARTOS

Número de Partos	Número de Animales Muestreado	%	Numero de Positivos	%	Numéro de Negativos	%
1	128	19.77	57	47.66	67	52.34
2	125	19.28	65	51.69	60	48.30
3	137	21.24	77	56.20	60	43.79
4	95	14.70	48	50.52	47	49.48
5	64	9.96	37	57.81	25	42.19
6	49	7.51	25	51.02	24	48.97
7	30	4.57	14	46.42	16	53.57
8	19	2.94	9	47.36	10	52.64
TOTAL	647	100.00	332	51.31	315	48.68

CUADRO 4

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN LA EDAD

Edad Años	Número de Animales Muestreados	Número de Positivos	%	Número de Negativos	%
3	46	9	20.45	37	79.54
4	79	25	31.57	54	68.42
5	75	39	52.00	36	48.00
6	119	61	51.26	58	48.74
7	110	58	52.72	52	47.28
8	90	54	60.00	36	40.00
9	46	27	58.69	19	41.31
10 ó +	82	59	71.95	23	28.04

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN EL TIEMPO DE LACTANCIA

Lactación en Meses	Número de Animales Muestreados	Positivos	%	Negativos	%
1	74	43	58.10	31	41.9
2	73	35	49.31	38	50.69
3	89	57	64.04	32	35.96
4	88	39	44.51	49	55.49
5	76	37	48.68	39	51.32
6	60	32	53.33	28	46.67
7	71	30	45.25	41	52.75
8	46	22	47.82	24	52.17
9 ó +	70	37	52.85	33	47.15

CUADRO 6

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN LA PRODUCCION DE LECHE

Producción en Litros	Número de Hembras Muestreadas	%	Positivas	%	Negativas	%
1	166	25.7	78	46.98	78	53.02
2	176	27.16	92	52.27	84	47.73
3	99	15.30	53	53.53	46	46.47
4	90	13.90	41	45.55	49	54.45
5	54	8.26	26	18.14	28	51.86
6	10	1.58	6	60.00	4	40.00
7 ó +	52	8.11	36	69.23	16	30.77

CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA SEGUN

SU DISPOSICION

Mastitis / Cuartos afectados	Mastitis Positiva	%	Mastitis Negativa	%	Total
AD	175	27.11	469	72.88	644
AI	182	28.54	456	71.45	638
PD	181	28.05	463	71.94	644
PI	184	28.72	457	71.27	641
TOTAL	722	28.11	18.45	71.88	2567

Cuartos ciegos

AD = 4
AI = 8
PD = 4
PI = 5

C U A D R O 8

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN LA CONFORMACION DE LA UBRE

Conformación de la Ubre	Número de Animales Muestreados	%	Positivos	%	Negativos	%
Normal	620	95.80	3.09	49.83	311	50.16
Colgante	27	4.19	23	84,61	4	15.38

C U A D R O 9

PREVALENCIA DE MASTITIS SEGUN EL TAMAÑO DE LOS PEZONES

Pezones	Número de Animales Muestreados	%	Número de Positivas	%	Número de Negativas	%
Pequeño	140	21.58	73	52.14	67	47.86
Mediano	391	60.46	190	48.59	201	51.41
Largo	116	17.95	69	59.48	47	40.52

C U A D R O 10

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN LA T.C. DE ACUERDO AL NUMERO DE ANIMALES EXISTENTES EN EL REBAÑO.

Guerrero-México

No. de Animales Exist. en el Rebaño	No. de Animales Muestreados	No. de Positivos	%	No. de Negativos	%
0 - 10	16	7	43.75	9	56.25
10 - 20	149	94	63.08	55	36.92
20 ó +	482	231	47.92	251	52.08
Total	647	332	51.31	315	48.68

C U A D R O 11

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN BOVINOS SEGUN EL GRADO DE INSTRUCCION DE LOS PROPIETARIOS

Instrucción del Propietario	Número de Vacas	%	Número de Positivas	% de Positivas	Número de Negativas	% de Negativas
Analfabetas	107	16.84	57	53.27	50	46.73
Primaria	437	67.54	210	48.05	227	51.95
Secundaria	103	15.91	65	63.11	38	36.89
T O T A L	647	100.0	332	51.31	315	48.69

C U A D R O 12

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA SEGUN EL NUMERO DE AÑOS QUE TIENEN LOS PRODUCTORES TRABAJANDO CON GANADO DE LECHE.

No. de años del Productor trabajando con ganado lechero	Número de animales muestreados	%	Prevalencia promedio de mastitis subclínica encontrada	%
1 - 5	72	11.13	49	68.05
6 - 10	53	8.16	34	64.15
10 ó más	522	80.71	249	48.46

C U A D R O 13

CALIFICACION A CMT POR CUARTO Y PERDIDAS DE LECHE

Calificación CMT	Total de cuartos	%	Litros producidos según promedio *	Pérdida en %	Pérdida de Lts.
N	1 864	72	1 451.13	-	-
T	209	8.1	162.70	6.0	9.72
1	230	8.9	179.05	10.0	17.9
2	201	7.8	156.47	16.0	25.04
3	84	3.2	65.39	24.5	16.02
TOTAL	2 588	100	2 014.74	3.408	68.68

* El promedio de producción estimado fue de 3.114 lts. por vaca por día.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM