

Nº 85
Z.F.J.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



MASTITIS CLINICA, EVALUACION DE LA
FRECUENCIA, PRESENTACION Y COSTOS, DURANTE
OTOÑO EN UNA EXPLOTACION TIPICA DEL VALLE
DE MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

GUSTAVO GAYTAN GUZMAN

- Asesores: M.V.Z. MSc. Salvador Avila Téllez
- M.V.Z. Ramón Gasque Gómez
- M.V.Z. Pedro Cano Celada
- M.V.Z. Alfonso Baños Crespo
- M.V.Z. Víctor Fuentes Hernández

México, D. F.

1992



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODO.....	6
RESULTADOS.....	9
DISCUSION.....	16
LITERATURA CITADA.....	23
CUADROS Y FIGURAS.....	27

RESUMEN

GAYTAN GUZMAN, GUSTAVO. Mastitis Clínica. evaluación de la frecuencia, presentación y costos, durante otoño en una explotación típica del Valle de México. [Bajo la asesoría de: M.V.Z. Salvador Avila Téllez, M.V.Z. Ramón Gasque Gómez, M.V.Z. Pedro Cano Ceáda, M.V.Z. Alfonso Baños Crespo, M.V.Z. Víctor Fuentes Hernández.]

El presente trabajo tuvo tres objetivos generales: a) Evaluar la frecuencia de mastitis clínica durante la época de otoño de 1991 en, un hato de ganado bovino especializado en producción de leche, localizado en el Estado de México, b) Determinar la frecuencia con que se presenta la mastitis en sus diferentes grados de severidad. c) Determinar costos económicos que representa el padecimiento por concepto de quimioterapéuticos, leche desechada y servicios veterinarios. El estudio se efectuó en un estable calificado como representativo de la generalidad en las ganaderías lecheras de el Valle de México, donde la frecuencia de mastitis subclínica se encontró dentro de la media reportada por diferentes investigadores para esta zona del país. Los casos clínicos fueron clasificados con base a: a) Número de veces que se presentó la enfermedad; b) Severidad de los casos que fueron clasificados como: ligeramente agudo, moderadamente agudo, severamente agudo, y crónicos. Los costos derivados del valor de medicamentos, leche desechada y servicios veterinarios fueron determinados con base en el número de animales con mastitis, y considerando las veces en que presentó el cuadro clínico. Se encontró que la precipitación pluvial anual fue de 710 mm, correspondiéndole a otoño

138.6mm. Se estudiaron en promedio 493 vacas de las cuales 216 que representaron el 44% padecieron mastitis clínica, registrándose en total 262 casos clínicos. De estos casos el 9% resultaron ligeramente agudos, 35% moderadamente agudo y 56% severamente agudos, el último porcentaje de casos se atribuye a bacterias coliformes. De los casos registrados, el 84% se dió de alta con una respuesta favorable en 6.5 días en promedio y el 16% restante se registró como casos crónicos. De los 262 casos clínicos analizados, el 82% correspondió a vacas que presentaron mastitis una vez; el 15% presentó mastitis en dos ocasiones y el 3% restante presentó la infección tres veces. El costo calculado por pérdida ascendió a \$59,034,760.00. De esta pérdida el 2.5% se destinó a servicios veterinarios, el 16% a quimioterapéuticos y el 81.5% a leche desechada.

INTRODUCCION

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria. Se caracteriza por modificaciones patológicas del tejido glandular y por alteraciones físicas, químicas y casi siempre bacteriológicas de la leche. (3,8)

Los factores que predisponen a la infección de la glándula incluyen: deficiencias en la ejecución de actividades por el ordeñador; alteraciones en el equipo para ordeño mecánico y sobre todo a condiciones higiénicas pobres en los alojamientos y en la zona para ordeño(28). El ambiente de los establos es un reservorio natural de casi todos los microorganismos causantes de mastitis (22). Estas condiciones permiten la prevalencia de mastitis clínica y subclínica que pueden variar dependiendo de la época del año a consecuencia de factores climatológicos entre los que destaca la precipitación pluvial.

Se presume que esta enfermedad es de las más costosas y a pesar de ello, subestimada por los propietarios de las explotaciones lecheras de nuestro país.

Gudimova (11), menciona que el 25% de las vacas paridas en otoño y entre el 44% y el 50% de las vacas paridas en primavera son afectadas por mastitis clínica. Pearsons (26), refiere que la frecuencia de mastitis fue tres veces mayor en invierno que en verano. Linton (1979), mencionado por Blood y Radostits (3), indica que en un estudio canadiense, se determinó que la frecuencia de mastitis clínica fue cercana al 10%, lo que representó la mayor frecuencia de cualquiera de las enfermedades sufridas por el hato.

Las vacas lecheras son removidas del hato por varias

razones, pero la mastitis es una de las causas principales que puede dejar al productor fuera del negocio. Lo trágico de las pérdidas por mastitis es que en general los ganaderos usualmente no reconocen que tienen pérdidas por esta causa. (7.20).

Wilesmith (34), reporta que en Inglaterra existe un desecho de vacas del 3% debido a mastitis; Cobo (4), afirma que las vacas que han padecido mastitis tienen en promedio 3.3 lactaciones y se desechan mas rápido que las que no han padecido la enfermedad.

En México se carece de información suficiente y actualizada referente a la frecuencia y costos ocasionados por mastitis clínica.

La mastitis cobra gran importancia, pues las principales pérdidas económicas se deben al desecho de leche contaminada, al dinero empleado en quimioterapéuticos, al incremento de gastos por concepto de reemplazos, y a la disminución de la producción de leche por vacas afectadas (2,4,5,7,19).

Producir leche con calidad sanitaria para consumo humano es requisito de ley y un acto de respeto al consumidor; sin embargo el conocimiento de la frecuencia de este padecimiento y su costo en nuestro país es prácticamente desconocido por la generalidad de los ganaderos. Por estas razones es justificable estudiar la frecuencia con la que ocurre la mastitis y el costo económico de la misma. Esta información posiblemente estimulará al ganadero para el establecimiento de medidas tendientes al control de este problema.

HIPOTESIS

En explotaciones lecheras típicas del Estado de México, se estima que la frecuencia de mastitis clínica es superior al 2%. Presentandose altos niveles de cronicidad, con tiempo prolongado de tratamiento y elevados costos por esta razón y por el desecho de leche contaminada.

OBJETIVOS

1.- Determinar la frecuencia de casos clínicos de mastitis durante otoño.

2.- categorizar los casos clínicos de mastitis con base en la severidad de la afección, número de veces que la vaca presenta el padecimiento y la vía de aplicación de quimioterapéuticos.

3.- Determinar el número promedio de días de tratamiento que se requieren para dar de alta a las vacas y el tiempo de duración de la infección.

4.- Determinar el costo promedio por caso clínico, categorizando a las vacas que se dieron de alta en 3,6,10,15,20,25, 30 o 40 días de diagnóstico el caso clínico.

5.- Determinar el costo por concepto de leche desechada a consecuencia de los casos clínicos de mastitis durante otoño.

6.- Determinar la erogación económica por concepto de quimioterapéuticos y cantidad de leche desechada.

7.- Determinar el costo acumulado de quimioterapéuticos y leche desechada, incluyendo los servicios médicos veterinarios, para vacas que presentaron uno, dos, ó tres casos clínicos durante otoño .

MATERIAL Y METODOS

1.-El estudio se realizó en un hato de ganado lechero estabulado en el Estado de México, caracterizado como representativo de la generalidad de las ganaderías lecheras de esta zona climatológica del país, de acuerdo a las condiciones de alojamiento de el ganado. En el sitio elegido la frecuencia de mastitis subclínica es similar a la media reportada por diferentes investigadores para esta zona de México. (18. 36): localizada a los 19° latitud norte y 99° longitud oeste, a 2300 msnm. con temperatura media anual de 15.9°C y precipitación pluvial de 710.3 mm anuales. El clima es de tipo C(Wo)(w)b(i) según Köeppen modificado por García (10).

2.-La información se analizó e integró con base en las cartas climatológicas de la S.A.R.H. para el área de estudio, correspondientes al tiempo en que se llevo a cabo el trabajo (Fig. 1).

3.-Los casos clínicos de mastitis fueron registrados en una tarjeta de control diseñada para este trabajo (fig. 2). El total de vacas con casos clínicos de mastitis, durante la época del año estudiada, fueron clasificadas y registradas de la siguiente manera:

3.1.- Número de veces que presentaron la enfermedad durante el período de estudio, anotando la severidad del caso, mismo que se clasificó como: a)ligeramente agudo, b)moderadamente agudo, c)severamente agudo o d)crónico (29,31).

3.2.-De los casos clínicos que a juicio médico se consideró conveniente, se colectaron muestras de leche para

examen bacteriológico y sensibilidad a quimioterapéuticos.

3.3.-Se registró la vía de administración del quimioterapéutico, que pudo ser: intramamaria, intramuscular o la combinación de ambas.

3.4.-Para determinar los costos por concepto de presentación de mastitis clínica, se consideraron los siguientes aspectos:

a).-Categoría en días. Que es el tiempo requerido para dar de alta clínicamente a la vaca, registrándose el número de animales que se atendieron en intervalos de 1 a 3, 4 a 6, 7 a 10, 11 a 15, 16 a 20, 21 a 25, 26 a 30 y de 31 a 40 días.

b).-Costo por tratamiento. Para cada categoría se determinó el dinero invertido en promedio, así como su desviación estandard, por concepto de los quimioterapéuticos aplicados. Para el cálculo del costo por tratamiento se multiplicó el número de casos acumulados en cada categoría por la cantidad de dinero que en promedio se invirtió por caso clínico.

c).-Pérdidas estimadas por leche desechada. Se calcularon considerando la producción diaria en litros promedio del hato durante los meses de estudio, el número de vacas que estuvieron en tratamiento en cada categoría, más cuatro días correspondientes al tiempo de eliminación del quimioterapéutico * . De esta manera se calculó la cantidad de litros de leche desechada, la que al multiplicarse por \$900.00 que fue el precio de venta de la leche, se obtuvo el costo por leche desechada.

*Datos obtenidos de la posología que marca el laboratorio de productos comerciales.

d).-Servicio médico. El cálculo se efectuó por vaca y día considerando el dinero destinado mensualmente al pago por consulta semanal del veterinario; esta cantidad se dividió entre el número de vacas ordeñadas y entre 30.5 días. Este resultado fue multiplicado por el total de vacas en la categoría y por los días correspondientes.

e).- Costo acumulado. Se denominó costo acumulado a la cantidad que resultó de la suma de los conceptos antes señalados por categoría y para cada grupo.

RESULTADOS

MEDIO AMBIENTE

En esta época del año la temperatura promedio fluctuó entre los 12°C y 16° C. la precipitación pluvial acumulada fue de 138.6 mm Distribuida de inicio de otoño a fines de octubre de 98.6 mm; en noviembre 33 mm. y 7 mm en diciembre (Figura 1).

FRECUENCIA DE CASOS CLINICOS Y TRATAMIENTOS

Durante el periodo de estudio, se ordeñaron en promedio 493 vacas, de éstas 216 presentaron mastitis clínica y se registraron 262 casos clínicos de los cuales 146 se diagnosticaron como severamente agudos, 92 como moderadamente agudos, y 24 ligeramente agudos. Los cuadros clínicos requirieron en promedio 6.5 días y con una desviación estandar de 8.4 días para darse de alta.

Las muestras de leche de los casos clínicos de mastitis, resultaron positivos con mayor frecuencia a: Staphylococcus aureus, Staphylococcus saprophyticus, Escherichia coli, Corynebacterium spp., Actinomyces pyogenes, Streptococcus uberis y Streptococcus agalactiae.

a) VACAS QUE PRESENTARON MASTITIS CLINICA UNA VEZ

De los 262 casos clínicos tratados 177 correspondieron a vacas que presentaron una vez mastitis clínica. De éstas 19 (10.73%) resultaron ligeramente agudas; 57 (32.2%) moderadamente agudas y 101 (57.1%) severamente agudas. Estos casos fueron tratados según la severidad de los mismos, principalmente por vía intrapezón, intramuscular y combinación de los dos métodos.

Los casos tratados por vía intrapezón fueron 87/177 (49.1%), de estos 81/87 (93.10%) respondieron favorablemente requiriendo entre 1 y 12 días de atención ($X=2.7 \pm 2.6$): el 6/87 (6.94%) de los casos tardaron entre 19 y 21 días para darse de alta ($X=20 \pm 0.9$) y se registraron como crónicos.

Por vía intramuscular recibieron tratamiento 24/177 (13.55%), resolviéndose el total de los mismos entre 1 y 14 días ($X=2.8 \pm 2.9$).

Se diagnosticaron como mastitis bacteriana, presumiblemente de origen ambiental, 66/177 casos (36.8%) iniciando la mayoría con cuadros severamente agudos, por lo que fueron tratados por vía intrapezón e intramuscular. De estos cuadros clínicos en 40/66 las glándulas sanaron aparentemente antes de 15 días ($X=6.2 \pm 4.1$) y 26/66 (39.39%) tardaron entre 16 y 63 días ($X=25 \pm 10$) para concluirse los tratamientos, estos últimos fueron registrados como crónicos.

En general, las vacas con un solo caso clínico registrado en otoño, fueron atendidas durante 7.3 días en promedio con una D.S. de 9.3.

Integrando el total de los casos, 145 de ellos respondieron a los tratamientos antes de 15 días ($X=3.7 \pm 3.5$) y los restantes 32 fueron atendidos durante un periodo de 16 a 63 días ($X=24 \pm 9.4$) anotándose como casos crónicos (cuadro 1).

b) VACAS QUE PRESENTARON MASTITIS CLINICA DOS VECES

Treinta y dos vacas presentaron dos veces mastitis resultando 64 casos clínicos. De estos 4/64 (6.25%) fueron ligeramente agudos, 25/64 (39.1%) moderadamente agudos y

35/64 (54.68%) severamente agudos.

Por vía intrapezón se trataron 38/64 (59.37%), de los cuales 37/38 (97.3%) se resolvieron positivamente invirtiendo entre 1 y 7 días ($X=2.4 \pm 1.6$) y 1/38 (2.7%) tuvo un tratamiento de 23 días de duración, considerándolo como crónico.

Por vía intramuscular se trataron 14/64 (21.87%), tardando de 1 a 6 días ($X=2.2 \pm 1.4$) para resolverse favorablemente la totalidad de los casos.

Los cuadros clínicos 12/64 (19.6%) severamente agudos, que al parecer tuvieron un origen ambiental fueron tratados por vía intrapezón e intramuscular. De estos casos 9/12 (75%) se resolvieron bien antes de los 15 días ($X=5.6 \pm 3.3$) y 3/12 (25%) siguieron un curso crónico que requirió de 16 a 25 días ($X=20 \pm 3.6$) para su solución.

Integrando los cuadros clínicos que se presentaron dos veces durante el otoño, se encontró una respuesta favorable en 60/64 (93.8%) antes de 15 días ($X=2.9 \pm 2.3$) y 4/64 (6.2%) pasaron a ser crónicos y en éstos se invirtió en promedio 21 días de tratamiento con una desviación estándar = 3.3 días (cuadro 2).

c) VACAS QUE PRESENTARON MASTITIS CLINICA TRES VECES

Siete vacas presentaron mastitis en tres ocasiones, lo que representó 21 casos clínicos, de los cuales 1/21 (4.7%) se diagnosticó como ligeramente agudo, 10/21 (47.61%) como moderados y 10/21 (47.61%) como severamente agudos.

Recibieron tratamiento por el pezón 14/21 (66.6%), por vía intramuscular 3/21 (14.28%) y 4/21 (19.04%) se manejaron combinando las dos vías.

De los tratados por vía intrapezón 13/14 (92.85%) se resolvieron favorablemente en un tiempo que varió de 1 a 13 días ($X=4.1 \pm 3.9$) y un caso crónico se trató durante 24 días.

Las tres vacas que se trataron por vía intramuscular respondieron favorablemente al tratamiento en un periodo de 6 a 9 días ($X=7.5 \pm 1.5$).

De las 4 vacas con tratamiento combinado 3 casos se resolvieron entre 6 y 13 días y 1 no respondió al tratamiento, registrándose como crónica (cuadro 3).

Del total de vacas que presentaron por 3 ocasiones mastitis, 19/21 (90.47%) se resolvieron satisfactoriamente y solamente 2 mostraron resultados negativos.

COSTOS

Para las 177 vacas que presentaron mastitis en una sola ocasión, se calculó una inversión por quimioterapéuticos de \$7,184,294.00, apreciándose (cuadro 4) que la cantidad calculada por vaca y tratamiento varió en promedio de \$17,477.00 \pm 21,448.00 para los animales que se trataron no más de tres días, hasta \$130,610.00 \pm 71,150.00 para aquellos que alcanzaron 40 días de atención médica.

En el cuadro 4, se muestra que para las vacas de la primer categoría, comprendiendo 97 animales por 3 días de aplicación de quimioterapéuticos, el capital invertido considerando que el costo promedio fue de \$17,477.00, resultó una cantidad de \$1,712,736.00 en tanto que para la categoría de 40 días el monto resultó de \$653,052.00.

Por concepto de leche, considerando un promedio en hato ordeñado de 17 l. tres días de tratamiento y cuatro por desecho de leche, se calcularon pérdidas de \$10,546,702.00

y para aquellos animales con el máximo en días de atención médica la inversión fue de \$ 3'382,324.00 El monto de las pérdidas totales por leche en el grupo de vacas que presentaron mastitis una vez durante otoño, resultó de \$34'304,804.00.

La suma de lo gastado por quimioterapéuticos y leche descartada, resultó en un total de \$ 41'489,098.00 cantidad que alcanzó \$42,486,154.00 cuando se sumó lo invertido por servicios veterinarios, concepto al que se le asignó \$653.00 diarios por vaca en el hato (cuadro 4).

Las 32 vacas que padecieron mastitis clínica por dos ocasiones durante el período de estudio con 64 casos, costo por quimioterapéuticos \$1'843,744.00 como se muestra en el cuadro 5, el capital destinado por tratamiento varió en promedio de \$19,428.00 \pm 17,199.00 en aquellas vacas tratadas por no más de 3 días a \$197,083.00 \pm 39,154.00 para aquellas tratadas hasta 25 días.

En el cuadro 5, se presenta el ganado que corresponde a la primer categoría con 43 casos y tres días de tratamiento, donde el total de dinero invertido fue de \$835,396.00; en tanto que para la categoría de 25 días los dos casos costaron en total \$394,167.00.

Por concepto de leche considerando la producción antes señalada, tres días de tratamiento y cuatro de desecho de leche, las pérdidas calculadas resultaron en \$4,567,063.00 y para los animales con 25 días de atención médica de \$1,320,436.00. Las pérdidas totales en las diferentes categorías de este grupo resultaron de \$9'574,553.00.

La suma de los gastos por quimioterapéuticos y leche

descartada resultó con total de \$11'418,326. cantidad que ascendió a \$11'778,844. al adicionar lo invertido por servicios médicos veterinarios (cuadro 5).

Las 7 vacas que conformaron el grupo de animales con repetición de mastitis por tres ocasiones, costaron por quimioterapéuticos \$417,494.00 apreciándose que el capital destinado por tratamiento varió en promedio de \$13,733.00 ± 13,209.00 para los casos que duraron tres días o menos y de \$15,608.00 para los que duraron 25 días. (cuadro 6)

En el cuadro 6, se presentan los casos con tres días o menos de atención médica donde se calculó un promedio de \$13,733.00 por tratamiento resultando un total de \$123,961.00 para los 9 casos clínicos, en tanto que para la categoría de 25 días los tres casos presentados costaron \$46,825.00.

Por leche las pérdidas calculadas resultaron de \$955,534.00 para los casos comprendidos en la primer categoría y para los casos con 25 días de atención médica el monto resultó en \$1'320,407.00. El total por pérdidas en leche se calculó en \$4'233,973.00. Cantidad que sumada a la inversión por quimioterapéuticos da un total de \$4'651,467.00.

El resultado de gastos en este grupo comprendiendo quimioterapéuticos, leche descartada y servicios médicos veterinarios ascendió a \$4'769,762.00 (cuadro 6).

Integrando lo destinado para los grupos de vacas que presentaron casos clínicos una, dos o tres veces, durante otoño, la inversión total calculada resultó en \$59,034,760.00 cantidad equivalente a 65,595 litros de leche a un valor de

\$900.00 (cuadro 6). Esta cantidad de dinero se distribuye en 81.5% a leche desechada, 16% a quimioterápicos y 2.5% a servicios veterinarios.

DISCUSION

Los análisis bacteriológicos de la leche mostraron que la infección en los diferentes casos de mastitis clínica fueron causados por microorganismos tales como Staphylococcus aureus, Staphylococcus saprophyticus, Escherichia coli, Corynebacterium spp., Actinomyces pyogenes, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae; microorganismos que suponemos tuvieron el siguiente destino: Primero, fueron destruidos por el sistema de defensa orgánica o bien por la eficacia del quimioterápico aplicado en dosis adecuada y por el tiempo necesario para exterminar al invasor y lograr la recuperación de la glándula mamaria afectada (25,26). El segundo, si el microorganismo logró evadir el sistema de defensa orgánica así como al quimioterápico, éste logró multiplicarse, invadir a la glándula o salir de ella pudiendo infectar nuevas glándulas, lo que sucede generalmente durante la práctica de ordeño, presentándose cuadros de mastitis clínica o subclínica. (12,23)

Comparando los métodos aplicados para administrar los quimioterápicos, se encontró que la mejor respuesta se obtuvo con tratamientos intramusculares; en segundo lugar con la aplicación por vía intrapezón y por último con la combinación de estos métodos. Resultados que difieren a los reportados por otros investigadores que refieren que el tratamiento combinando las vías ofrecen mejores resultados (1,24,35).

La respuesta a los tratamientos intramusculares presumiblemente se atribuye en primer lugar a que en los casos ligeramente agudos el quimioterápico actuó

eficázmente in vivo confirmando lo que se hubiera diagnosticado en los exámenes bacteriológicos y de susceptibilidad a quimioetrapéuticos; en segundo término a que el quimioterapéutico fue administrado en cantidad suficiente en el tejido afectado permitiéndose el control de la infección que tuvo una duración no mayor de 3 días en vacas que presentaron una o dos ocasiones mastitis y de 7.5 días para los animales que presentaron por tres ocasiones el padecimiento. Estos resultados concuerdan con lo recomendado por Wrigth (35) quien indica que los tratamientos parenterales son más efectivos en las fases agudas cuando el tejido inflamado ocluye los conductos de la leche, además este método de tratamiento tiene la ventaja de no afectar las estructuras del pezón que son una importante forma de defensa de la ubre contra la penetración de microorganismos (12,17,23,32).

Los casos clínicos moderadamente agudos, expuestos a un tratamiento por vía intrapezón, tuvieron respuestas similares a las obtenidas por Aungier y Austin (1) quienes señalan curaciones del 85% y, en este estudio se encontró una evolución satisfactoria en más del 90% de los casos clínicos con un tiempo en duración de la infección similar al del método intramuscular antes mencionado.

Se considera que si la respuesta fue tan satisfactoria esto puede atribuirse a la eficacia del quimioterapéutico, dosis administrada y adición frecuente de un vehículo para aumentar la permeabilidad de la membrana celular, absorción del fármaco y solubilidad del mismo (13,16,37).

Comparativamente los cuadros clínicos severamente agudos

donde se combinaron los métodos para administrar los quimioterapéuticos se resolvieron en 56% y 75% de los casos presentados en vacas que tuvieron una dos o tres veces mastitis clínica respectivamente, durante este período de estudio, respuesta inferior a los otros métodos usados y que son diferente a lo reportado por Owens and Watts (24) para los tratamientos en donde se utiliza la combinación de vías y que encontraron una mejor respuesta que con los tratamientos intramamarios solos. Sin embargo, esto se explica por el hecho de que estos cuadros clínicos sobreagudos en un porcentaje considerable se relacionaron con microorganismos tales como Staphylococcus aureus, coliformes o combinaciones de estos, y que en la mayoría de los casos se considera haber tenido éxito cuando fue salvada la vida de la vaca, pues no es raro que los casos por E.coli ocasionen la muerte del animal (14,34).

Es lógico pensar que si la respuesta al tratamiento intramuscular es bastante eficiente, este método debe ser usado con mayor frecuencia, lo que no se observa en la práctica porque en la región de estudio las zonas de ordeño establecidas no tienen las instalaciones requeridas para aplicar este método de tratamiento, quedando la alternativa de tratar intramuscularmente a la vaca en sala de ordeño, y puede resultar en una respuesta de temor por el animal, negándose a que se le maneje en el área de ordeño. Esto se manifiesta por la inhibición de la expulsión de la leche (2).

Aceptando que lo anterior es posible, cabe considerar que si en promedio los casos clínicos tardaron para darse de alta 6.5 días, la posibilidad de que una vaca enferma

contamine a otras en el hato es de 13 veces, ya que se realizan dos ordeños diarios; lo anterior se apoya en el hecho de que en el hato estudiado 216/493 vacas padecieran mastitis, que representó al 44% del ganado ordeñado y son resultados similares a los reportados por otros investigadores (26,33,34).

Para controlar mastitis, la primer meta a alcanzar es reducir el nivel de infección, lo que está en función de la tasa de nuevas infecciones y tiempo de duración de las mismas. Este tiempo de duración cobra gran importancia ya que a medida que es mas largo, la posibilidad de transmisión se incrementa y la tasa de disminución en aparición de nuevos casos es menor (6).

Del 44% de vacas que enfermaron de mastitis, 36% correspondió a aquellas que se diagnosticaron por una sola ocasión en el período de estudio y 6% a las que se diagnosticaron por dos ocasiones. Este 42% de vacas mostró un comportamiento similar con respecto al tiempo de duración de la infección mismo que varió de 2.2 a 2.8 días y la respuesta al tratamiento fue favorable en 94 y 97% respectivamente, cuando estas fueron tratadas por vía intrapezón y son comparables a los resultados de Aungier y Austin que son menores de 7 días y que recupera a un 85% de los casos tratados(1).

Se apreció que el 100% de los casos tratados por vía intramuscular tuvieron respuestas favorables y tiempos reducidos de infección.

Comparativamente las vacas que presentaron mastitis por tres ocasiones y fueron tratadas por las vías antes

mencionadas requirieron el doble de tiempo para darse de alta, lo que se atribuye a la diversidad de factores como son: a) agente etiológico, b) selección del antibiótico, c) resistencia bacteriana a quimioterapéuticos y d) factores predisponentes en la vaca entre otros (30).

De los 262 casos, 82 (31%) presentaron mastitis calificadas como severamente agudas, en su mayoría de origen ambiental ya que de éstas se aislaron principalmente coliformes o combinaciones de éstos con Staphylococcus aureus casos que fueron tratados vía intrapezón y parenteralmente, apreciando que el 63.4% (52/82) respondió antes de 15 días al tratamiento, y 36.6% (30/82) tomaron cursos crónicos que en la mayoría de los casos terminaron con la pérdida funcional de la glándula mamaria afectada.

Los 82 casos antes mencionados, se dieron en 70/493 vacas ordeñadas, es decir, que el 14% del hato padeció mastitis de origen ambiental, animales cuya capacidad de producción de leche se afecta considerablemente e incluso de acuerdo a la experiencia vivida en este estudio de la producción en las glándulas afectadas se pierde totalmente al menos durante la lactación en curso, situaciones que no es raro observar en vacas de primer parto, Fustes (9) en Cuba reporta que las pérdidas debidas a este concepto representa el 10% del total de las mermas por la mastitis; el ganado restante aunque logre incorporarse nuevamente al grupo de producción, ésta se ve mermada considerablemente con serias repercusiones económicas(15). Miller (21) señala que las vacas que han padecido mastitis disminuyen su producción hasta en un 30% durante la lactancia.

El costo por mastitis durante el periodo de estudio, se puede estimar considerando únicamente inversión por medicamentos aplicados (\$9,445,561.00) y servicios médicos veterinarios (\$1,475,869.00), donde los medicamentos comprenden el 78% y el servicio médico el 22% restante.

En promedio se gastó por caso clínico, por concepto de medicamentos \$36,052.00 variando de \$ 800.00 a \$224,282.00 según se trató de casos ligeramente agudos a casos severos y crónicos.

Sin embargo, a la estimación de gastos, se le puede y debe incluir el monto por concepto de leche desechada, que representó \$48,133,329.40. Cantidad que en general muchas ganaderías no contemplan por incluir la leche de vacas enfermas a la línea de leche para mercado, sin reparar en el daño que ocasionan a la población que consume este producto.

Incluyendo la cantidad por concepto de leche desechada la inversión asciende a \$59,034,760.00 para las 216 vacas tratadas, es decir que en promedio se le invirtieron \$273,309.00 a vaca enferma, o bien \$225,323.00 por caso clínico, y que son comparables con los resultados obtenidos por Phelps (27) en Inglaterra que reporta una pérdida de \$352,750.00 por caso clínico en promedio.

Las vacas del hato que se enfermaron tuvieron una producción de 5185 l. (17 l/vaca /día) considerando que existe en estas vacas una merma de 30% tomando como referencia lo señalado por Miller (21). entonces se supone que las vacas pueden tener una capacidad de producción de 7320 l. con una producción diaria de 24 l/día si los animales no hubiesen enfermado, existiendo una diferencia de 7 litros de lo supuesto contra lo logrado, lo que en 91 días de estudio representaría 637 l/vaca en otoño y que por las 216 vacas que enfermaron en este periodo representa una merma de 137,592 l que se dejan de producir debido a las secuelas causadas por la mastitis clínica; si esta leche se hubiese producido y pagado a \$900.00 como la demás leche, esto representaría un ingreso adicional de \$123,832,800.00. Si sumamos esta cantidad a los conceptos antes señalados el monto se eleva a \$182,867,560.00, dinero que podría ser invertido en mejoras al ambiente del establo.

LITERATURA CITADA

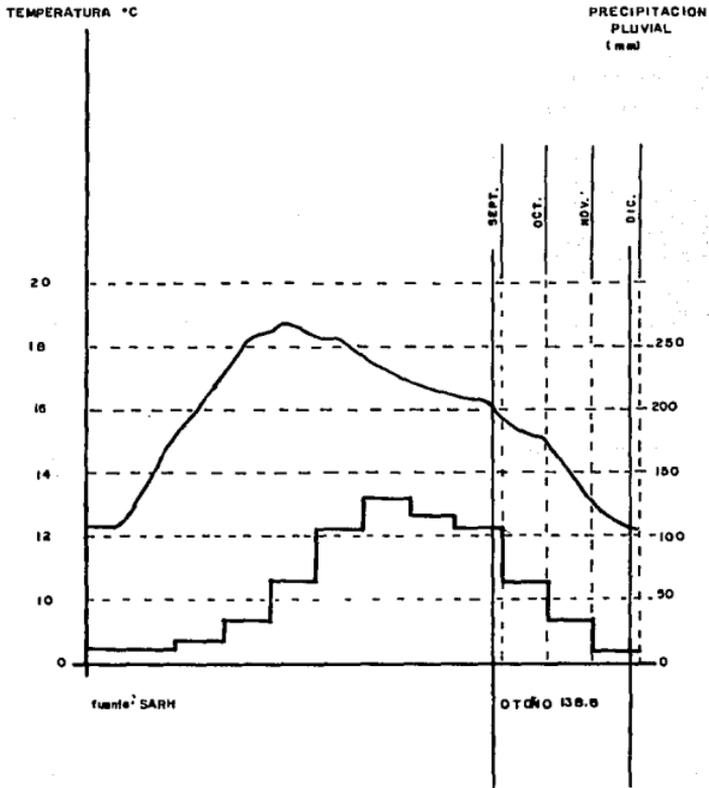
- 1.-Aungier S. P. M. and Austin F. H.: A study of the efficacy of intramammary antibiotics in the treatment of clinical mastitis. Br. vet. J. 143 (1): (1987).
- 2.- Avila, T.S.: Producción Intensiva de Ganado Lechero. CECSA. México, D.F. 1984.
- 3.- Blood, D.C., Radostits, O.M., Henderson, J.A., Arundel, J.H. y Gay, C.C.: Medicina Veterinaria. Interamericana 6a edición 491-503. México, D.F. 1989.
- 4.- Cobo-Abreu. R.E.: Pérdidas Económicas Causadas por Mastitis. Memorias del Primer Curso de Actualización Sobre Mastitis Bovina. México D.F. (1978).
- 5.- Cobo-Abreu, R.E.: A Study of Disease, Culling and Production in the University of Guelph Elora dairy herd. M.Sc. thesis. University of Guelph. 1978.
- 6.- Dood, F.H. and Westgarth, D.R.: Strategy in mastitis control. JAVMA 170 (10) (2): 1129-1132 (1977).
- 7.- Dobbins, C.N.: Mastitis losses. JAVMA 170 (10) (2): 1129-1132, (1977).
- 8.- Frappe, M.R.: Manual de Infectología Veterinaria. Francisco Méndez Oteo Editor. México D.F. 1981.
- 9.- Fustes, E.; Avila, C.; Ortega, L.: Mastitis bovina: Efecto sobre la producción lechera y la economía agropecuaria en Cuba. Revista de Salud Animal. 7 (1): (1985).
- 10.- García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Cap. 15 1973.

- 11.- Gudimova, T.E.: Simultaneous ocurrence of genital disease and mastitis in cows. Vet Moscow 62 (8): (1986).
- 12.- Harmon, R.J. and Weald, C.D.: Migration of polymorfonuclear leukocytes into the bovine mammary gland experimentally induced Staphylococcus aureas mastitis. Am. J. Vet. Res. 43 (6): (1982).
- 13.- Howard, J.L.: Curret veterinary teraphy: Food Animal Practice 2 12 ed. W.B. Saunders Company Phyladelphia 1986.
- 14.- Howell, D.: Survey on mastitis caused by enviromental bacteria. Vet. Rec. 90: 654-657 (1972).
- 15.-Janzen, J.J.: Economic losses from mastitis. A review. J. Dairy Sci. 53: 1151 (1970).
- 16.- Jones L. M. and Booth, N. H.: Veterinary Farmacology and Terapeutics. 4a ed. The Iowa State University press, Ames. 1977.
- 17.- Jones, T. O.: A review of teat factors in bovine E. coli mastitis. Vet Rec. 118: 507-509 (1986).
- 18.- Juárez, C.E.: Relación entre la reacción de la prueba de california y los tipos de bacterias, aisladas de vacas Holstein-Friesian, del valle de México. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México. D.F. 1980.
- 19.- Lightner, K. J.; Miller Y. G.; Hueston D. W., and Dorn R. C.: Estimation of the cost of mastitis, using National Animal Health monitoring system and milk somatic cell count data. JAVMA. 192 (10): (1988).
- 20.- Mathis, J.L.: Comments on enviromental factor in bovine mastitis. JAVMA 170 (10) (2): 1148 (1977).

- 21.-Miller, D.D.: Relation of clinical and subclinical mastitis to milk production and composition. New Mexico Agr. Exp. Sta. Bull. 605: 28 (1973).
- 22.- National Mastitis Council: Current Concepts of Bovine Mastitis. Third edition. N.M.C. Arlington USA. 1987.
- 23.- Nickerson, S.C. and Pankey J.W.: Neutrophil migration through teat end tissue of bovine mammary quarters experimentally challenged with Staphylococcus aureus. J. Dairy Sc. 67 (4): (1984).
- 24.- Owens, W. E. and Watts, J. L.: Effects of milk on activity of Antimicrobials against Staphylococcus aureus isolated from bovine udders J. dairy Sc. 70: 1946-1951 (1987).
- 25.- Paape, M. J.; Wergin, W. P.; Guidry, A. J. and Pearson, R. E.: Leukocytes- Second line of defense against invading mastitis pathogens. J.Dairy Sc. 62: 135-153 (1979).
- 26.- Pearson, J.K.L. and Mackie, D.P.: Factors associated with the occurrence, cause and outcome of clinical mastitis. In: dairy cattle. Vet Rec. 105: 456-463. (1979).
- 27.- Phelps, A.: Survey shows global extent of mastitis incidence, costs. Feedstuffs. 11 (1989).
- 28.- Robinson, T.C.; Jackson, E.R.; Marr, A.: Factor Involved in the Epidemiology and control of Streptococcus uberis and coliform mastitis. Bri. Vet. J. 141 (6): 635-642. (1985).
- 29.-Runnels, R.A. Monlux, W.S. and Monlux, W.A.: Principles of Veterinary Pathology. The Iowa State University Press. Iowa U.S.A. 1960.

- 30.- Sandholm, M.;Kaartinen, L. and Pyorala, S.: Bovine mastitis- Why does antibiotics therapy not always work? an overview. J. Pharmacol. therap. 13: 248-260 (1990).
- 31.- Schalm, O.V., Carrol, E.J. and Jain, N.C.: Bovine Mastitis. Lea and Febiger, Philadelphia 1971.
- 32.- Schulz, J. Michael, G. Seffner, W.:Defense funtion of de bavine teat. Monatshefte fur Veterinaer Medizin 29 (17): 662-667 (1974).
- 33.- Thornton D. A. K.: Southern counties veterinary society mastitis control sheme: Final report. Vet. Rec. 93: 284-288 (1973).
- 34.- Wilesmith, J.W.; Francis, P.G. and Wilson, C.D.: Incidence of clinical mastitis in a cohort of british dairy herds. Vet Rec. 118: 199-204 (1986).
- 35.- Wright, C. L.: Pharmaceutical agents and the bovine udder .in Pharmacological basis of large animal medicine. Eds Bogan J. A. Lees P. and Yoxall A. T. pag. 87-106 Henry King Ltd, Doschester 1983.
- 36.- Yaffez, R.B.: Sensibilidad de las pruebas: California (P.C.), Cuenta de Células Somáticas (C.S.), Tasa de Albúmina Sérica (A.S.), y Número de Unidades Formadoras de Colonias (U.F.C.), para detectar mastitis subclinica en el ganado bovino lechero. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México D.F. 1980.
- 37.- Ziv-Silverman, G.:DMSO in the treatment of the chronic mastitis. Vet Rec. 81: 527-528 (1967).

FIGURA 1
ESTADISTICA CLIMATOLOGICA
IXTAPALUCA ESTADO DE MEXICO



Cuadro 1

FRECUENCIA DE CASOS CLINICOS SEGUN LA SEVERIDAD Y VIA DE
APLICACION DE TRATAMIENTO

(vacas que presentaron mastitis una sola ocasión en otoño)

C A S O S			VIA DE APLICACION		
r e s u e l t o s	Diagnóstico	No.	P	IM	IM-P
	SA	76	33	13	30
	MA	52	35	10	7
	LA	17	13	1	3
	x días en trat.		2.7	2.8	6.2
	Desviación estandar		2.6	2.9	4.1
	subtotal	145	81	24	40
c r ó n i c o s	SA	25	5	-	20
	MA	5	1	-	4
	LA	2	-	-	2
	x días de trat		20	-	25
	Desviación estandar		0.9	-	10
	subtotal	32	6	-	26
TOTAL		177	87	24	66

No.- número de casos, P- Intrapezón, IM- Intramuscular.
IM-P- Combinación de vía intramuscular e intrapezón.
SA- Severamente aguda, MA- Moderadamente aguda.
LA- Ligeramente aguda.

Cuadro 2

FRECUENCIA DE CASOS CLINICOS SEGUN LA SEVERIDAD Y VIA DE
 APLICACION DE TRATAMIENTO

(vacas que presentaron en dos ocasiones mastitis en otoño)

C A S O S			VIA DE APLICACION		
	Diagnóstico	No.	P	IM	IM-P
r e s u e l t o s	SA	32	18	9	5
	MA	24	17	4	3
	LA	4	2	1	1
	x días en trat.		2.4	2.2	5.6
	Desviación estandar		1.6	1.4	3.3
	subtotal	60	37	14	9
c r ó n i c o s	SA	3	-	-	3
	MA	1	1	-	-
	LA	-	-	-	-
	x días de trat		23	-	20
	Desviación estandar		-	-	3.6
	subtotal	4	1	-	3
TOTAL		64	38	14	12

No.= número de casos, P= Intrapezón, IM= Intramuscular,
 IM-P= Combinación de vía intramuscular e intrapezón,
 SA= Severamente aguda, MA= Moderadamente aguda,
 LA= Ligeramente aguda.

Cuadro 3

FRECUENCIA DE CASOS CLINICOS SEGUN LA SEVERIDAD Y VIA DE
 APLICACION DE TRATAMIENTO

(vacas que presentaron en tres ocasiones mastitis en otoño)

		C A S O S		VIA DE APLICACION		
		Diagnóstico	No.	P	IM	IM-P
r e s u l t o s		SA	8	4	1	3
		MA	10	8	2	-
		LA	1	1	-	-
		x días en trat.		4.1	7.5	9.3
		Desviación estandar		3.9	1.5	2.8
		subtotal	19	13	3	3
	c r ó n i c o s		SA	2	-	-
		MA	1	1	-	-
		LA	-	-	-	-
		x días de trat		24	-	21
		Desviación estandar		-	-	-
		subtotal	2	1	-	1
		TOTAL	21	14	3	4

No.- número de casos, P- Intrapezón, IM- Intramuscular,
 IM-P- Combinación de vía intramuscular e intrapezón,
 SA- Severamente aguda, MA- Moderadamente aguda,
 LA- Ligeramente aguda.

CUADRO 4

COSTOS POR CONCEPTO DE MASTITIS CLINICA DURANTE OTONO EN VACAS
QUE PRESENTARON UNA VEZ EL CUADRO CLINICO.

DIAS EN TRAT.	CASOS NO.	%	PROMEDIO QUMOT \$	COSTO QUMOT \$	PERDIDA LECHE lts	COSTO LECHE \$	LECHE + QUMOT \$	SERV. VET. \$	COSTO ACUMULADO \$
3	98	55	17477	1712736	11719	10546702	12259430	192125	12451563
6	22	12	42812	941861	3758	3382324	4324185	86243	4410428
10	18	10	64938	1168885	4305	5043143	5043143	117604	5160746
15	8	5	47686	381486	2551	2677245	2677245	78402	2755647
20	13	7	79248	1030228	5330	5826978	5826978	169872	5996850
25	10	6	101155	1011549	4954	5470067	5470067	163338	5633405
30	3	2	94833	284498	1742	1852667	1852667	58802	1911468
40	5	3	130610	653052	3758	4035376	4035376	130671	4166047
SIT	177	100		7184294	38116	34304804	41489098	997056	42486154

CUADRO 5

COSTOS POR CONCEPTO DE MASTITIS CLINICA DURANTE OTONO, EN VACAS
EN VACAS QUE PRESENTARON DOS VECES EL CUADRO CLINICO.

DIAS EN TRAT.	CASOS NO.	CASOS %	PROMEDIO DUMOT \$	COSTO DUMOTERA \$	PERDIDA LECHE ltz	COSTO LECHE \$	LECHE + DUMOT \$	SERV VET \$	COSTO ACUMULADO \$
3	43	67	19428	835396	5075	4567053	5402458	134413	5536871
6	12	18	19622	235469	2023	1820681	2056151	75021	2131172
10	4	6	43146	172585	944	849832	1022417	41678	1064096
15	1	2	34502	34502	320	288268	322770	15629	338399
20	2	3.5	85827	171654	809	728273	899927	41678	941605
25	2	3.5	131389	262778	1467	1320436	1714603	52098	1766701
SIT	64	100	28809	1712385	10638	9574553	11418326	360518	11778844

23

CUADRO 6

COSTOS POR CONCEPTO DE MASTITIS CLINICA DURANTE OTOÑO, EN VACAS
QUE PRESENTARON TRES VECES EL CUADRO CLINICO.

DIAS EN TRAT.	CASOS NO.	CASOS %	PROMEDIO QUIMOT \$	COSTO QUIMOT \$	PERDIDA LECHE lts	COSTO LECHE \$	LECHE + QUIMOT \$	SERV VET \$	COSTO ACUMULADO \$
3	9	43	13773	123961	1062	955534	1079495	15339	1094834
6	3	14.25	27506	82518	506	455188	537706	11031	548737
10	3	14.25	31738	95215	708	637625	732840	18385	751225
15	3	14.25	22992	68975	961	865219	934194	27578	961772
25	3	14.25	15608	46825	1467	1320407	1367232	45963	1413195
STT	21	100	19881	417494	4704	4233973	4651467	118295	4769762
TOTAL	262		36052	9445562	53458	48113330	57558891	1475869	59034760