

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN
PRODUCTO HOMEOPÁTICO (359), COMO TERAPIA
CORRECTIVA EN MASTITIS CLÍNICA EN VACAS
LECHERAS**

POR:

ALEJANDRO OLGUIN ESTRADA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DEL 2000

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN
PRODUCTO HOMEOPÁTICO (359), COMO TERAPIA
CORRECTIVA EN MASTITIS CLÍNICA EN VACAS
LECHERAS**

TESIS

POR:

ALEJANDRO OLGUIN ESTRADA

ASESOR PRINCIPAL:



DR. JESUS VASQUEZ ARROYO

ASESOR:



MVZ. J. ALFONSO AMAYA GONZALEZ

ASESOR:




MVZ. CARLOS RAMÍREZ FERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

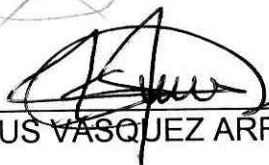
PRESIDENTE DEL JURADO:



MVZ. CARLOS RAMÍREZ FERNÁNDEZ

NO

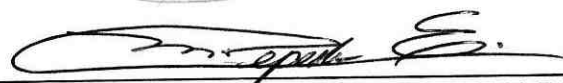
PRIMER VOCAL:



DR. JESUS VÁSQUEZ ARROYO

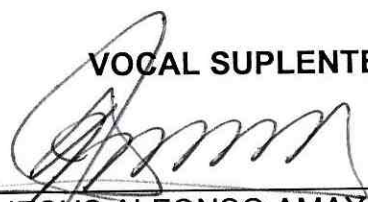
NO

SEGUNDO VOCAL:



MVZ. HORTENSIA CEPEDA ELIZALDE

VOCAL SUPLENTE:



MVZ. JESUS ALFONSO AMAYA GONZALEZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

POR:

ALEJANDRO OLGUIN ESTRADA

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

APROBADO POR:



**MVZ CARLOS RAMÍREZ FERNÁNDEZ
PRESIDENTE DEL JURADO**



**M.V.Z. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal
UAAAN - UL

AGRADECIMIENTOS

Recuerdo aquel día cuando por primera vez visite a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; cuando por un momento pense que iniciaba una nueva etapa de mi vida; todo esto fue muy bonito y me daba valor para continuar porque sentía que alguien muy grande estaba conmigo, apoyandome en todo momento, gracias Dios.

La reflexión de mi vida, me estimula a continuar adelante, dado que tengo presente mis orígenes, el saber que mis padres me han apoyado en las buenas y en las malas, en todo momento, a mis hermanos a quienes yo les he observado en todo momento y aprendido tantas cosas de ellos; a todos mis tíos (as) a quienes debo respeto por todo lo que de ellos he aprendido. Gracias a todos.

Detenidamente he recorrido el ciclo escolar que yo curse desde pre-escolar hasta el nivel superior, gracias a todos los profesores de las distintas instituciones: Esc. Primaria Rafael Vegas Sanchez; Esc. Secundaria Federal Justo Sierra; al Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario # 67; Esc. Superior, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; quienes colaboraron para que yo me formara como profesionista.

Al Dr. Jesus Vásquez Arroyo, quien me apoyo en todo momento para dar por terminada mi tesis, a todos los colaboradores en general.

DEDICATORIAS

A mis padres Porfirio Olguin Martín y Alberta Estrada Hernandez, a quienes les dedico mi carrera por darme la vida.

A mis hermanos Virginia Olguin Estrada, Ignacio Olguin Estrada, Luz Maria Esperanza Olguin Estrada, por aconsejarme positivamente para que yo salga adelante.

A mis sobrinos (as) Miriam Macario Olguin, Jorge Antonio Olguin Rubio, al hijo de luz Maria, Diego Armando . Para que cuando a ellos les corresponda vivir esta etapa, me superen en mucho, ya que ahora a nosotros nos corresponde apoyarlos en todo momento, doy gracias de todo corazón a cecilia (novia), y a toda su familia.

CONTENIDO	Página
i RESUMEN	4
I.- INTRODUCCIÓN.	5
III.- OBJETIVOS	7
III.- HIPOTESIS	7
IV.- REVISIÓN DE LITERATURA	8
4.1. Anatomía de la glándula mamaria.	8
4.2. Inmunología de la glándula mamaria.	9
4.3. La leche y sus componentes	12
4.4. Microorganismos contagiosos	13
4.5. Mastitis	14
4.6. Patogenia clínica	14
4.7. Clasificación de la mastitis	15
4.7.1. Mastitis clínica	15
4.7.2. Mastitis aguda	15
4.7.3. Mastitis subclínica	15
4.7.4. Mastitis crónica	16
4.8. Métodos de detección de mastitis	16
4.8.1. Prueba de despunte	16
4.8.2. Prueba de california	17
4.8.3. Prueba de wisconsin	19
4.8.4. Prueba de conteo celular somático	19
4.8.5. Análisis de muestra de leche para mastitis en tanque	21
4.8.6. Prueba de catalasa	21
4.8.7. Cultivo de bacterias a través de muestra de leche	21
V. TRATAMIENTOS CONTRA MASTITIS	22
5.1. Tratamiento a través de fármacos clásicos (antibióticos)	22
5.2. Tratamiento homeopático	28
5.3. Diferencia entre medicamento homeopático y antibiótico	30
5.4. Características de la homeopatía	31
5.5. Designación de las diferentes formas farmacéuticas y dosis	33

5.6. Cantidades de ingrediente activo según la dilución designada	34
5.7. Administración del producto homeopático en rumiantes	34
5.8. Tratamiento homeopático para mastitis en vacas productoras de leche	35
5.8.1. Un programa para control de mastitis	35
5.8.2. Vacuna para la prevención de mastitis por coliformes	37
VI. IMPLICACIONES SANITARIAS	38
6.1. Detección de problemas vinculados a los residuos de antibióticos	38
6.2. Métodos para la detección de residuos de antibióticos en leche	40
VII. MATERIALES Y MÉTODOS	42
7.1. Ubicación del experimento	42
7.2. Material biológico	42
7.3. Variables de estudio	43
7.4. Pruebas bacteriológicas	44
7.5. Conteo celular somático	44
7.6. Tratamiento a través de fármacos clásicos	44
7.7. Tratamiento homeopático	45
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
IX. CONCLUSIONES	51
X. CONTRIBUCIONES	52
XI. LITERATURA CITADA	54

INDICE DE CUADROS	Pag.
CUADRO 1 Características de la inmunidad innata y específica (adaptativa)	12
CUADRO 2 Formato de diagnóstico para mastitis	17
CUADRO 3 Comparación de la prueba de california y conteo celular somático	18
CUADRO 4 Datos sobresalientes de fármacos comunes para tratamiento de mastitis	22
CUADRO 5 Tratamiento para mastitis por <i>Escherichia coli</i>	26
CUADRO 6 Eficiencia de algunos antibióticos	27
CUADRO 7 Características propias de cada tratamiento	30
CUADRO 8 Diferencia en el mecanismo de acción	30
CUADRO 9 Como actúa el medicamento homeopático	33
CUADRO 10 Niveles permitidos de algunos fármacos en muestras de leche	42
CUADRO 11 Resultados de las determinaciones bacteriológicas y conteo celular somático al primer muestreo para animales que serán sometidos al tratamiento homeopático, (359)	46
CUADRO 12 Resultados determinados de bacteriología y conteo celular somático, de muestreo del grupo testigo, pre-tratamiento por antibióticos	47
CUADRO 13 Resultado de las determinaciones bacteriológicas y conteo celular somático, resultado correspondiente al post-tratamiento por el medicamento homeopático, (359)	48
CUADRO 14 Resultados que se obtuvieron del segundo muestreo de animales del grupo testigo, post-tratamiento a partir de antibióticos, con datos de conteo celular somático y bacteriología	49

RESUMEN

La mastitis es un proceso inflamatorio del tejido de la glándula mamaria que se genera a partir de factores físico-mecánico y de tipo infeccioso, provocado por virus, levaduras y bacterias oportunistas como *Staphylococcus aureus* y las bacterias de tipo ambiental, tales como *Streptococcus spp.* y *Escherichia coli*. La infección intramamaria (IMI) es confirmada por varias pruebas como conteo celular somático, prueba de California y cultivos bacterianos, cuando un animal se califica positivo se aplica un tratamiento en general con antibióticos, la consecuencia residual en leche por estos antibióticos a creado resistencia a gérmenes patógenos, alergias, reacciones cancerígenas, esto se observa en los consumidores de este tipo de leche que pueden ser humanos o el propio animal; Sin embargo, en este trabajo se estudio un tratamiento para mastitis clínica a través de un producto homeopático para crear la probabilidad de reducir la presencia de bacterias patógenas, su resistencia sobre los distintos antibióticos, disminuir el conteo celular somático, que para nosotros es de importancia para la salud en forma particular de humanos. Para el estudio se tomaron 15 muestras positivas a mastitis clínica del lote de vacas que posteriormente se les dio tratamiento con el producto homeopático, además del grupo testigo del cual se originan 15 muestras positivas a mastitis clínica que posteriormente serán tratadas con antibiótico, ambos lotes se detectan positivos a mastitis a través de la prueba de California. Las muestras fueron tomadas en el establo la Unión, el cual se encuentra ubicado en el Ejido la Unión Torreón Coahuila, en los meses de Julio, Agosto de 1999, las muestras se llevaron a un laboratorio autorizado para el procesando pruebas de conteo celular somático y cultivo de bacterias por medio de pruebas en McConkey, Agar Eosia Azul de metileno, Agar sangre ácida de sodio. Los resultados que se obtuvieron en el primer muestreo pre-tratamiento la presencia bacteriana en mayor proporción a las bacterias ambientales *E. coli*, *Streptococcus spp.*, entre otras la bacteria oportunista como *Staphylococcus aureus*. En el conteo celular somático se dieron datos de alrededor de 2,000,000 ccs/ml de leche. El segundo muestreo post -tratamiento, el lote testigo se redujo en un 50 % bacteriología y conteo celular somático, a términos normales de un animal sano. Se concluye en homeopatía de muestras post-tratamiento, una sola ventaja en la disminución de una bacteria ambiental *E. coli*, caracterizada por su importancia, actualmente en el campo de la mastitis bovina, la reducción de conteo celular somática no fue significativo, el dato significativo es propio de utilizarse en futuros estudios de homeopatía especialmente en tratamientos dirigidos a mastitis bovina.

evaluación de la efectividad de un producto homeopático (B597) como terapia complementaria en Mastitis Clínica en Vacas Lecheras

I. INTRODUCCION

La mastitis bovina es una enfermedad multifactorial y es una de las más difíciles de controlar. La mastitis es una de las infecciones más importantes que afecta a las vacas lecheras y con ellas las continuas pérdidas económicas asociadas representan una carga a los productores. Se estima que la mastitis afecta en un promedio de 37.5 % de las vacas en producción. Las pérdidas estimadas son mucho mayores a los 2,000 pesos anuales por vaca infectada por mastitis según Aguilar (1999).

Ésta puede ser causada por diferentes especies bacterianas, de las más comunes son *Staphylococcus* y *Streptococcus*

Mastitis, término proveniente del griego "mastos" que significa "pecho" e itis que significa "inflamación", finalizando con el término, inflamación de la glándula mamaria, la cual tiene una mayor predilección en el ganado bovino, que por su gran capacidad genética se encuentra especializado en la producción de leche, como ejemplos, Algunas razas como son Holstein, Suiza, Jersey según Alais (1970). Las mastitis pueden ser causadas por: Microorganismos contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis*, *Corinebacterium bovis*) Microorganismos del medio ambiente (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*); microorganismos oportunistas (*Staphylococcus aureus*). Otros microorganismos.. La prevalencia de la especie varía geográficamente, temporalmente y también debido a las medidas de control adoptadas en establos. Además, diferentes patógenos son típicos de diferentes tipos de mastitis (clínica, subclínica o mastitis de ternera).

A nivel Regional de La Comarca Lagunera, se manejan 192,078 cabezas de ganado, con una variación en aumento de un 16.3% anualmente. La producción de leche oscila en 1,540,365,000 litros con una variación en aumento de 5.5% datos sobresalientes según la secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo rural, (2000).

Existen tratamientos propios a partir de antibióticos que son los más usuales en cantra de infecciones creadas en la glándula mamaria, como ejemplo tenemos: Penicilinas (Sódicas, Potásicas), Bacitracina, Colistina, que se caracterizan por ser de espectro reducido. Pudiendo mencionar otras clasificaciones como son la Cefalosporina, Aminoglucosidos, Macrólidos, Nitrofuranos, Tetraciclinas, Quinolonas, caracterizados por ser de amplio espectro, de los cuales se tiene la idea de hacer menor utilización.

Se presenta como alternativa una solución, para reducir el uso de antibióticos a partir de un producto homeopático cuyo nombre comercial se define como (359), utilizado en algunos establos lecheros de la Comarca Lagunera como tratamiento para mastitis tanto clínica como subclínica.

Es óptimo mencionar que la investigación trato de canalizar la actividad precisa del producto homeopático en la mastitis, su grado de acción sobre la reducción de microorganismos patógenos, así como la probabilidad de disminuir el conteo celular somático por mililitro de leche.

La homeopatía es una terapéutica basada en la prescripción de sustancias potencialmente capaces de provocar síntomas iguales o parecidos a los que presenta el sujeto enfermo según Ancarola, (1996). La base principal de la homeopatía es la similitud que muestre la terapia, si esta funciona y la enfermedad es potencialmente reversible se logra el objetivo de la homeopatía que es acelerar la reacción del organismo del enfermo para combatir la enfermedad, ya que según Sórdillo (1997), la infección sigue su secuencia sin obstáculos porque la reacción inmune es lenta, basada en leucocitos, linfocitos T, y B así como sus derivados.

II. OBJETIVOS.

Objetivo general.

Estimar la utilización de un producto homeopático en el tratamiento de mastitis, es un método alternativo para reducir costos en producción.

Objetivos particulares.

- Evaluar el efecto de compuestos homeopáticos contra terapéutica por antibióticos para control de mastitis.
- Estimar la reducción de conteo celular somático por el tratamiento homeopático.
- Establecer la disminución de los principales microorganismos causantes de la mastitis.

III. HIPOTESIS.

El producto homeopático debe actuar sobre la mastitis clínica, generando una reducción del conteo celular somático, reducir la cantidad de bacterias patógenas.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA.

La Comarca Lagunera es una de las zonas más importantes a nivel nacional por su gran tecnología y alta genética en sus animales le permite que con una menor cantidad de cabezas de ganado lechero que otros estados de la república, produzca mayores cantidades de leche y de mejor calidad, según Nuñez (1997).

La mastitis es una de las enfermedades más importantes que afecta a las vacas lecheras y con ellas las continuas pérdidas económicas asociadas representan una carga a los productores. Se estima que la mastitis afecta en un promedio de 37.5 % de las vacas en producción. Las pérdidas estimadas son mucho mayores a los 2,000 pesos anuales por vaca infectada por mastitis (Vásquez-Arroyo, Hernández-Vera, 1999).

Las cuentas de unidades formadoras de colonias (UFC), elevadas deforman el sabor de la leche y a la vez indica la prevalencia de la mastitis en el hato, lo cual reduce la producción de leche en los cuartos afectados y aumenta la adulteración con antibióticos o sustancias químicas lo que resulta en la contaminación de tanques completos de leche. Pero la pérdida más importante es cuando la leche no satisface las exigencias del consumidor, porque a la larga se reduce el consumo. De ahí la producción de leche de alta calidad es de interés para todo productor lechero (Nuñez, 1997).

Aun existen personas, incluyendo productores lecheros, que creen erróneamente que el proceso como la filtración, la pasteurización y la homogeneización dan como resultado productos lácteos de alta calidad (Nelson, 1994).

"Leche de calidad", se califica a través de los constituyentes de la leche como son: cuenta bacteriana, aspecto, CCS y adulteración. La leche se compone de 87.3 % de agua, 7.8 % de grasa y 8.6 % de sólidos no grasos (SNG), que incluyen azúcar (lactosa), proteína (caseína), y minerales (Calcio y Fósforo). La cantidad exacta de cada constituyente varía ligeramente con las diferentes razas y líneas genealógicas del ganado lechero (Nelson, 1994).

4.1. Anatomía e histología de la glándula mamaria.

La glándula mamaria y las células que la constituyen representan un órgano bajo un complejo control endocrino que va desde estados tempranos de desarrollo, a la preñez y lactación en el ciclo regresivo (Larson, 1979).

Dentro de la teta el canal del pezón es un ducto que se comunica con una cavidad cuya capacidad es de 30-45 ml, llamada cisterna de la teta, que se separa del canal del pezón por una serie de tejidos plegados, generalmente en número de cuatro a ocho que

radia en varias direcciones, recibiendo el nombre de rosetas de Furstenberg, y sigue como un medio adicional para prevenir la salida de la leche (Ensminger, 1980).

La cisterna de la teta, se separa de la cisterna de la glándula por un nuevo doblez de tejido. Ramificaciones de la cisterna de las glándulas forman un sistema extensamente ramificado, conductos mamarios, el alvéolo (millones, unidad funcional), descarga sus secreciones en estos ductos (Pérez-Gavilan y Pérez-Gavilan, 1984).

La unidad básica productora de leche en la ubre es pequeña y semejante a un bulbo con un centro hueco y recibe el nombre de alvéolo. Cuando un alvéolo llena a su capacidad tiene un diámetro aproximado de 0.1 a 0.3 mm. (Ensminger, 1980).

Los alvéolos están formados por una capa de células epiteliales, que son responsables de secretar leche, la función es triple:

- Remover nutrimento a la sangre.
- Transformar esto en leche.
- Descargar leche en el lumen.

En el intervalo de los ordeños la leche se acumula en los espacios alveolares, en los ductos de la leche y en las cisternas (Philpot y Nickerson, 1992).

Cada alvéolo esta rodeado por una red de capilares de los cuales se extraen el nutrimento. También se encuentran rodeados por un tipo especializado de células musculares llamadas células mioepiteliales que son sensibles a la oxitocina. Cuando la oxitocina es secretada en la sangre estimula la concentración de estas células musculares, iniciándose la eyección de leche (Ensminger, 1980).

La secreción de leche esta regulada primordialmente por los mecanismos hormonales. Sin embargo, la excreción de la leche se inicia a través de mecanismos nerviosos (Pérez-Gavilan y Pérez-Gavilan, 1984).

4.2. Inmunología de la glándula mamaria.

Factores de inmunidad innata y específica asociados con tejidos de la glándula mamaria y la secreción, también tienen una función vital en la protección de la glándula de enfermedades infecciosas. Factores asociados con el manejo intensivo del ganado lechero pueden afectar profundamente la inmunología de la glándula mamaria y la capacidad del hospedero para resistir a la mastitis. En años recientes, considerables esfuerzos se han enfocado en aumentar los mecanismos de defensa naturales de la glándula mamaria durante periodos de la más alta susceptibilidad a la enfermedad. (Sordillo et.al. 1997)

Una forma para decrecer el impacto de la mastitis sobre la industria lechera es incrementar la capacidad natural de la vaca para resistir a la enfermedad. La defensa de la glándula mamaria contra los patógenos causales de la mastitis es mediada por varios factores anatómicos, celulares y protección soluble, (Bellanti, 1994).

La inmunidad innata también conocida como natural o nativa, es una defensa predominante durante las primeras etapas de la infección. Respuestas no específicas están presentes o son activadas rápidamente en el sitio de infección por numerosos estímulos; sin embargo, ellas no son aumentadas por repetidas exposiciones del mismo daño. La respuesta innata o no específica de la glándula mamaria esta mediada por las barreras físicas del extremo de la teta, macrófagos, neutrófilos, células como eliminadores naturales NK y por ciertos factores solubles. Inversamente lo específico o sistema de inmunidad adquirida, reconoce determinantes específicos de un patógeno que facilitan la eliminación selectiva. El reconocimiento de factores patogénicos esta mediado por anticuerpos, macrófagos y varias poblaciones linfoides. Debido a la "memoria" de ciertos linfocitos, la respuesta de inmunidad específica puede ser aumentados por repetidas exposiciones un patógeno. En la glándula mamaria, tanto los factores de protección adquirida e innatos están coordinados para proveer optima protección de la enfermedad, (Tizzar, 1995).

Defensa anatómica. La mastitis se presenta cuando la bacteria gana la entrada a la glándula mamaria utilizando como vía el canal de la teta. Por esta razón el extremo de la teta, se considera la primera línea de defensa. El canal de la teta esta forrado con queratina, la estructura de la queratina permite atrapar bacterias invasoras, así evita su migración en la cisterna de la glándula. Ya que existen agentes bacteriostáticos tales como el mirístico, palminoleíco y linoleico. Adicionalmente, proteínas catódicas en el canal pueden unir electrostáticamente a patógenos de la mastitis, que altera las paredes bacterianas, así, proporcionan la mayor susceptibilidad a la presión osmótica, (Sórdido et.al 1997).

Defensa celular. Patógenos bacterianos que son capaces de atravesar la avertura del pezón estableciendo una infección intramamaria (IMI), el Conteo de Células Somáticas (CCS), consisten de varios tipos de células, incluyendo neutrófilos, macrófagos, linfocitos y una pequeña proporción de células epiteliales. En la glándula mamaria lactante sana, el total de CCS son con frecuencia <100,000 por ml de leche. Durante una IMI, sin embargo, el CCS puede incrementarse a >1,000,000/ml justo dentro de pocas horas. Diversos estudios han demostrado que la severidad y duración de la mastitis esta críticamente relacionada al retardo de la respuesta migratoria de la migración de los leucocitos y la actividad bactericida de CCS en el sitio de infección, (Sórdido et.al 1997). Algunas bacterias liberan subproductos,

enterotoxinas o componentes de pared celular para que ellos crezcan y colonicen la glándula mamaria. Estos factores bacterianos tanto directa e indirectamente sirven como quimioatrayentes para leucocitos. Si el CCS se mueve rápidamente del torrente sanguíneo y son capaces de eliminar el estímulo inflamatorio (bacteria), entonces el reclutamiento de leucocitos cesa y los niveles de CCS retornan a niveles saludables. . Prolongada diapedesis de leucocitos, la bacteria causa daños al tejido parenquimal mamario, resultando en un decremento de la producción de leche. Los neutrófilos componen el 90 % del total de los leucocitos. Los antígenos de las bacterias ingeridas son procesados y presentados dentro del macrófago. Existiendo también linfocitos B y T, que se a determinado también su acción en IMI. Aunados a ellos las células NK, que participan activamente en IMI, (Sórdido et.al 1997).

Defensas solubles. Los factores solubles están asociados con funciones de defensa de la glándula mamaria en concierto con defensa celular en leche y tejido, estas proteínas son producidas por linfocitos B, Los anticuerpos en secreciones lácteas son sintetizados localmente o aun selectivamente transportados o transudados por el suero. Cuatro clases de Ig son conocidas influyen las defensas de la glándula mamaria contra bacterias de mastitis: IgG1, IgG2, IgA e IgM. Alcanzan concentraciones durante la calostrogénesis. Altas concentraciones de Ig también se presentan en la glándula mamaria durante la inflamación. Porque las Ig son importantes para defensa local de la glándula mamaria contra patógenos, las investigaciones se están enfocando en aumentar su concentración en leche y suero. En rumiantes, la lactoferrina y Ac específicos IgG1 actúan sinérgicamente para inhibir *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Algunas bacterias como *Streptococcus agalactiae*, pueden ser capaces de utilizar lactoferrina como una fuente de hierro por la unión a lactoferrina vía receptores de superficie. El término "interleucina" fue originalmente introducido para describir células libres de factores solubles que funcionan como moléculas comunicadoras entre leucocitos. Aunque todas las citoquinas comparten estas propiedades básicas, muchas de las bien caracterizadas citoquinas son designadas como IL; IL-2 es la más ampliamente caracterizada de todas las citoquinas bovinas, de hecho en estudios recientes demostraron que en muestras de calostro que fueron obtenidas durante la semana final de gestación tienen baja actividad IL-2, la cual correlaciona con disminución de la función celular inmune e incrementa susceptibilidad a la mastitis durante este periodo. Los interferones según Tizzar (1995), son un grupo de proteínas completamente relacionadas de dos clases principales. IFN clase I, que consiste de tres tipos principales: IFN- α , IFN- β e IFN- ω . Los interferones

IFN- α , IFN- β son producidos por una variedad de células en respuesta a diversos inductores, incluyendo infecciones virales, productos bacterianos y células tumorales, (Sórdido, 1997)

Cuadro 1. Características de la inmunidad innata y específica (adaptativa), (Abbas, et.al.,1999).

Característica	Innata	Específica (adaptativa)
Características		
Especificidad por los microorganismos	Relativamente baja	Alta
Diversidad	Limitada	Amplia
Especialización	Relativamente estereotipada	Muy especializada
Memoria	No	Sí
Componentes		
Barreras físicas y químicas	Piel, epitelio mucoso, productos antimicrobianos (Defensinas)	Sistemas inmunitarios cutáneos y mucosos; anticuerpos secretores
Proteínas sanguíneas	Complemento	Anticuerpos
Células	Fagocitos (macrófagos, neutrófilos), células citocidas naturales	Linfocitos B,T, NK.

4.3. La leche y sus componentes.

En condiciones naturales los mamíferos producen leche suficiente para sus crías. Sin embargo, mucho antes de que el hombre hiciera historia, encontró que la leche era buena, para él, lo que resulto en la domesticación de la vaca, el búfalo y la cabra, la oveja, el cerdo y otros mamíferos han sido utilizados para producir leche en diferentes partes del mundo (Pérez-Gavilan y Pérez-Gavilan Pérez-Gavilan, 1984).

La leche presenta una reducida cantidad de gérmenes inmediatamente después de la extracción de una ubre sana. Sin embargo, ya en la cisterna mamaria la leche se contamina por Cocos que pueden producir fenómenos de descomposición, su número es importante confiriendo un sabor amargo, el contenido microbiano puede ser considerable cuando la vaca padece alguna enfermedad mamaria (Martínez, 1992).

Estudios realizados demuestran que la leche presenta un medio de cultivo ideal para los microorganismos. Estos pueden actuar de diversas maneras. Por una parte existen los perjudiciales que influyen negativamente sobre los procesos tecnológicos para la industria lechera, por otra parte, pueden causar enfermedades como brucelosis, salmonelosis, así como los tratamientos a través de antibióticos que influyen de manera indirecta en la resistencia que constantemente esta creando a bacterias infecciosas. Además de aumentar

la adulteración con antibióticos o sustancias químicas lo que resulta en la contaminación de tanques completos de leche (Nuñez, 1997).

Los grandes logros que se han realizado en las continuas investigaciones en aislar el agente etiológico en las presentaciones de mastitis y de acuerdo al microorganismo encontrado en la glándula mamaria hay medicamentos específicos para un óptimo tratamiento.

Las mastitis pueden ser causadas por:

- Microorganismos contagiosos.
- Microorganismos del medio ambiente.
- Microorganismos oportunistas.
- Otros microorganismos (Olguín y Trejo, 1997).

4.4. Microorganismos contagiosos.

En este grupo están incluidos los siguientes microorganismos:

- *Staphylococcus aureus*.
- *Streptococcus agalactiae*.
- *Mycoplasma bovis*.
- *Corynebacterium bovis*.

La transmisión se realiza de cuartos infectados a los que no están infectados, esto por lo general ocurre en el ordeño según Fernández (1997).

Microorganismos medio ambientales:

Los principales incluyen dos tipos de bacterias:

- La de la especie " *Streptococcus* " ó estreptococo ambiental.
- Coliformes.

Los estreptococos ambientales incluyen los *Streptococcus uberis* y los *Streptococcus disgalactiae*.

Los Coliformes incluyen *Escherichia coli*, *Klebsiella oxitoca* y *Enterobacter aerogenes*.

Estos microorganismos se encuentran en el estiércol, en lugares de reposo y en la tierra.

Microorganismos oportunistas:

Este grupo de bacterias incluyen más de veinte especies de estafilococos diferentes de *Staphylococcus aureus*.

Otros microorganismos:

Una gran variedad de otros microorganismos pueden causar mastitis. Las infecciones con algunos de esos microorganismos son debidas casi siempre a los malos procedimientos curativos (Fernández, 1997).

La capacidad de microorganismos de sobrevivir en el medio cercano a la vaca; esto es, su resistencia a influencias ambientales, incluyendo procedimientos de limpieza y desinfección.

La capacidad para colonizar el conducto del pezón.

Su capacidad para adherirse al epitelio mamario y establecer una reacción mastítica.

Su resistencia al tratamiento antibiótico (Wattiaux, 1999).

4.5. MASTITIS.

La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria. El término se deriva de palabras griegas "mastos" que significa "pechos" e itis que quiere decir inflamación. La inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre a una lesión traumática o a la presencia de microorganismos infecciosos que han ingresado a la ubre, (Wattiaux, 1999).

Se estima que la mastitis afecta en un promedio de 37.5 % de las vacas en producción, ocasionando la mayor pérdida económica en todos los animales productores de leche en el mundo. Existen estudios que indican que la mastitis representa el 70 a 80 %, calificado como mastitis subclínica y un 20 a 30 % de mastitis clínica (Olguín y Trejo 1997).

4.6. Patogenia clínica.

Los mecanismos por los cuales los agentes patógenos de la mastitis producen las lesiones de la enfermedad conocida como mastitis es compleja por lo que quizá resulte más satisfactorio explicarla en términos de tres etapas:

INVASIÓN: Es la etapa en la que los microorganismos pasan del exterior de la ubre a la leche además de encontrarse en el ducto del pezón. La presencia de la densidad de población de las bacterias causales en el medio. El tono del esfínter de los pezones, en el período directamente después del ordeño, cuando se haya más relajado. La debilidad del esfínter facilita la invasión permitiendo la aspiración y crecimiento de bacterias en la tetilla.

INFECCIÓN: Etapa en la que los gérmenes se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario, dependiendo de la susceptibilidad del animal. La susceptibilidad de las bacterias a los antibióticos normalmente utilizados. Esto puede depender de la resistencia natural o adquirida, resultante del empleo inadecuado de los antibióticos.

La infección se produce más fácilmente en el período seco por virtud de la ausencia del flujo físico (Blood et.al, 1993).

INFLAMACIÓN: Etapa en la que aparece la mastitis clínica , aumentando notablemente el recuento de leucocitos de la leche ordeñada. La capacidad invasora de los agentes patógenos por ejemplo los estreptococos causantes de un daño menor en las células secretoras, en tanto que los estafilococos causan degenerativos macroscópicos, (Cullor, 1991).

4.7. CLASIFICACIÓN DE LA MASTITIS.

Cabe destacar la manera de cómo se tiene calificada a la mastitis, sus principales características, esto nos facilita llevar a cabo un diagnóstico preciso, rápido y eficiente, por esto se describen sus distintas formas de presentación. Infección intramamaria (IMI) como se define por cultivos de leche positivos, estuvieron presentes en 48 % de todas las vacas y en 36.3% de vacas en establos. Más del 75% de las infecciones intramamarias (IMI) fueron causadas por *S. agalactiae*. *S. spp.* Además de *S. agalactiae*, *S. aureus*, (Wilson, 1997).

4.7.1. Mastitis clínica.

En este tipo de infección se indican que existen condiciones anormales en la ubre y la leche. Esta puede tener grumos, coágulos o un aspecto acuoso, con las características que muestra esta infección según experiencia de homeópatas es factible utilizar terapias basadas en la homeopatía.

4.7.2. Mastitis aguda:

Puede incluir hinchazón repentino del cuarto infectado que puede sentirse caliente, duro y sensible al tacto. Este tipo de mastitis puede hacerse sistémico, con signos de fiebre, pulso rápido, depresión, debilidad y pérdida de apetito (Bath, 1982).

4.7.3. Mastitis subclínica.

Es mucho más sutil y no puede detectarse por observación visual, sin embargo se puede detectar haciendo pruebas que detecten la presencia de microorganismos infecciosos , tales como células somáticas (CCS). Algunas personas no alcanzan a apreciar la persistencia e importancia económica de la mastitis subclínica, ya que la leche mantiene su apariencia normal. Esta forma subclínica es también importante porque constituye una reserva de microorganismos que transmiten la infección a otros animales en el hato (Phillpot

y Nickerson 1992). Es posible dar un tratamiento homeopático ya que según experiencia de quienes la practican es posible una resolución a esta infección.

4.7.4. Mastitis crónica: La clase crónica es más leve y pueden pasar sin que el operador la detecte hasta que se convierte en clase aguda. En la mastitis crónica puede no existir hinchazón. La leche, sin embargo, muestra grumos y una consistencia acuosa a la inspección. Por lo general un cuarto está involucrado a la vez. La producción de leche baja significativamente y la ubre puede arruinarse a menos que se empiece un tratamiento durante los estudios tempranos de la enfermedad (Diggins, 1987).

4.8. MÉTODOS DE DETECCIÓN DE MASTITIS.

Es necesario que el personal de la sala de ordeño tengan presente estos métodos para hacer uso de ellos, sobre todo los más prácticos, para tratar de llevar un control estricto sobre animales que estén iniciando con la infección, a continuación se describen algunos.

4.8.1. Prueba de despunte: Los primeros chorros de leche se examinan durante la preparación de la ubre para el ordeño. El examen adecuado de la leche requiere el empleo de una copa para el análisis, de preferencia con fondo negro brillante que permita la identificación de los cambios de color o la presencia de coágulos, grumos y pus. Cuando la leche tiene aspecto acuoso durante los primeros chorros, no se le da la importancia, pero si persiste después de diez extracciones o más debe considerarse anormal. Como el vaquero no dispone a menudo de tiempo para examinar la leche en busca de posible mastitis, se acostumbra a dirigir los primeros chorros sobre el suelo y en algunos establos sobre placas negras acomodadas sobre el piso (Blood et.al, 1993), este proceso evita salpicar con leche infectada los pezones y las ubres de otras vacas, así como el manejo de tazas contaminadas por el operario; pero el área debe lavarse y desinfectarse inmediatamente.

Es necesario presentar un formato utilizado comúnmente en el campo, básico para llevar un control de los animales tratados, cuarto afectado, fecha de entrada del animal, observaciones sobre el animal que permitan determinar un complemento al tratamiento del mismo. Se observa a continuación.

La leche no debe probarse en la mano, pues esta práctica ayuda al traspaso de microorganismos de una vaca a otra. Este método permite detectar clínicamente la leche anormal que no debe enviarse al tanque, e identificar así las vacas que tienen mastitis para iniciar su tratamiento correspondiente, (Philpot y Nickerson, 1992).

CUADRO 2 Formato de diagnóstico de Mastitis.

Propietario							Fecha		
Establo									
Vacas secas		Lactantes		Recién paridas		No. de Muestras			
ORGANISMOS									
No. Vaca	Cuarto	CGT	EH	EH	OEA	COA	O	CGT	EA

Claves. EH *Estafilococos hemofilicos*; ENH= *Estafilococos no hemofilicos*; OE= Otros *Eestreptococos*
 COA *Coliformes*; O0 Otros. EAG= *Estreptococo agalactiae*; CORY= *Corynebacterium*; CG= *coagulasa*
 - Negativos otros *estreptococos*; + a *Staphylococcus aureus*, A).- B-Bacilos; B).- H-Hongos; L). *Levaduras*.
 - 1= 10 colonias; 2 =15 colonias; 30 + 50 colonias; ND No desarrollo, NEG= cultivo negativo; CONT= Contaminada; MC= Mastítis clínica; VS= Vaca Seca; NC= No se completó.

4.8.2. Prueba de California: El modo más indicado de detectar los niveles elevados de células somáticas estando junta a la vaca es mediante la prueba de California, caracterizada por su ingrediente activo purpura de bromocresol donde un color azul oscuro indica un exceso de alcalinidad y un color amarillo indica acidez anormal. Esta prueba se realiza después de que la ubre ha sido preparada para el ordeño y se han desechado dos a tres chorros de leche inicial de cada cuarto. De cada cuarto o (pezón), se hace fluir dos o tres chorros hacia el compartimento apropiado en la paleta de la prueba de California. Luego se inclina la paleta a una posición casi vertical para dejar que escurra casi toda la leche suficiente y el exceso de leche que permanece en la paleta imposibilita la lectura precisa de los resultados (Philpot y Nickerson, 1993). Después de mezclar la leche y el reactivo (en

igual cantidad de leche), en la paleta, se hace rotar la paleta suavemente, se leen los resultados como negativos, indicio o reacción 1, 2, ó 3, según la cantidad de gel formado en la muestra, la formación de gel indica inflamación en cuarto del que se obtuvo la muestra, además de estar estrechamente relacionado con la cantidad de leucocitos, en Nueva Zelanda se demostró que el 80 % de los resultados positivos (superiores o igual a 7), correspondía a leches infectadas; por el contrario los resultados negativos (con pH menor o igual a 7), según Alais (1970). Las vacas durante la primera semana después del parto o en las últimas etapas de la lactación dan siempre reacción fuerte positiva (Pérez, 1986).

CUADRO 3. Comparación de pruebas de California y conteo celular somático;

Es decir que CMT 3 contiene 81 veces más células que la leche de la prueba de California 0. Los productores de lácteos que tengan problemas con las autoridades sanitarias por elevada cuenta celular en la leche del hato deberían retener la leche producida por vacas con una prueba de California alto. Los resultados de cada animal deben anotarse para futuras referencias (Philpot y Nikerson, 1992).

RESULTADOS	GELATINA	RESULTADO	GELATINA	REAC. CMT.	CONTEO C.S.
0	NADA	N= NEGATIVO	NADA	0	100,000
T	POCO	S= SOSPECHOSO	ALGO	T	300,000
1	POCO MODERADA	P= POSITIVO	FORMADA	1	900,000
2	MODERADA			2	2,700,000
3	MUCHA			3	8,100,000

4.8.3. Prueba de Wisconsin.

Un indicador del estado de mastitis en el hato. La prueba para mastitis tomando muestras directamente del tanque (WMT), detecta niveles de conteo celular por medio del gel formado cuando el DNA de células somáticas reacciona con el detergente (alkil - arial - dextrol), cuya medición se lleva a cabo en un tubo (WMT) calificado en milímetros, de la columna viscosa resultante de la reacción del reactivo con las células somáticas presentes en la leche. Una lectura de 3 mm equivalente a una cantidad de leucocitos de más de 140,000 por milímetro de leche, siendo este valor mínimo que tiene como índice de mastitis subclínica y el máximo de 35 milímetros con 2,800,000 células somáticas por milímetro, con cuantiosas pérdidas económicas, (Burciaga, 1985). Los rebaños con puntuación baja entre 3 y 12 mm. están en condiciones buenas a regulares con medición celular de hasta 750,000 ccs/ml. Mientras que los rebaños con puntuaciones superiores a 12 mm. requieren de atención, inmediata (Nickerson, 1993; Internet, 1998).

4.8.4. Conteo de células somáticas (CCS).

La medida de CCS desde programas de mejoramiento en ganado lechero se usa mundialmente como un indicador de mastitis subclínica. En virtud de que los CCS de tanques de leche se usan como una herramienta de vigilancia para controlar mastitis a nivel del establo, CCS se usa como trazador de vacas infectadas subclínicamente (Laevens, et al., 1997). Solo superado por la cuenta bacteriana. Los leucocitos (glóbulos blancos), y el pequeño % de células epiteliales son las que se denominan colectivamente “ células somáticas “. Los leucocitos, que representan casi el 100 % del total de las células en la leche, se encuentran presentes como respuesta a una lesión o infección.

Las infecciones intramamarias (IMI) han sido reconocidas como el factor principal que influye en el CCS. Muchos investigadores han examinado el CCS en vacas bacteriológicamente negativas. En éstas, factores como parto, fase de lactación y producción de leche han sido asociados con la variación en CCS. Además de éstas, otros factores incluyendo la técnica empleada para medir CCS, métodos de cultivo y de manera importante, la definición de IMI, contribuyen a la variación del CCS en vacas bacteriológicamente negativas (Laevens, et.al., 1997)

Los resultados encontrados por Laevens, et.al., (1997) indicaron que incluso un simple aislado de estafilococos coagulasa positiva (ECP) *Corynebacterium bovis* o cocos esculina positivos (CEP) incrementan significativamente los niveles de CCS. Diferencias Mínimas Significativas (DMS) de CCS para vas bacteriológicos negativas y vacas con un simple aislado de ECN, *C. bovis* o CEP fueron 3.9, 3.97, 4.08 y 4.17 respectivamente.

Efectos significativos de parto, etapa de lactación y la interacción de ambos podrían no ser encontradas cuando únicamente vacas con bacteriología negativa fueron consideradas. DMS de CCS para vacas en el primero, segundo y tercer paso fueron 3.80, 3.93, y 3.97, respectivamente. Sin embargo, los efectos de parto, etapa de lactación e interacción fueron significativas cuando todas las 180 vacas fueron incluidas. Por lo tanto, estos efectos pudieran ser debidos a factores que están presentes en los grupos infectados

Para detectar la presencia de la mastitis en las vacas en forma individual o en el hato, pueden hacerse varias pruebas al lado de la vaca y en el laboratorio.

La cuenta de células somáticas de la leche cruda es el segundo método en orden de importancia más comúnmente utilizado para evaluar la calidad de leche. Las células epiteliales de los tejidos secretorios de leche, que representan el 1, 2 % restante, se encuentran presentes como resultado de una lesión o infección. La leche de una vaca no infectada contiene menos de 200,000 células por milímetro, mientras que los niveles superiores a 500, 000 indican que hay un estado anormal en la ubre y que probablemente hay una mastitis (Wattiaux, 1999)

Cuando los leucocitos llegan a la ubre, rodean y destruyen los microorganismos y liberan sustancias que permiten que el plasma sanguíneo diluya las toxinas bacterianas o productos irritantes. Los leucocitos también asisten en la eliminación de tejidos secretorios de leche dañados.

Las cuentas celulares ofrecen por lo menos cinco ventajas distintas:

- Señales de deficiencia en el manejo.
- Indicación de cultivos y otras pruebas de sensibilidad.
- Indicación para secar prematuramente y tratamiento de vacas secas.
- Indicación de tratamiento durante la lactancia.
- Indicación para desechar del hato.

Las muestras sólo se deberán de tomar de pezones limpios y secos, desinfectados con una pequeña parte de algodón, humedecida en alcohol al 70 %, para mejores resultados, se debería someter a todo el rebaño a un programa de higiene de pezones varios días antes de obtener la muestra. Las muestras se recogen en tubos de ensayo o recipientes de boca angosta, previamente esterilizadas, se deberán colocar sobre hielo y llevados al laboratorio para su procesamiento en un lapso de tiempo de 24-36 hrs., (Campos, 1994).

4.8.5. Análisis de muestra para mastitis en tanque.

En centro de Nueva York y parte del Noreste de Pennsylvania, la mayoría de los establos (70%) usan este servicio como un procedimiento de monitoreo una o dos veces por año y 30 % hacen esto en respuesta a CCS de tanques que son >750,000 ccs/ml, (Wilson, et.al 1997).

El conteo de células somáticas del tanque provee una excelente manera para checar los conteos celulares en la leche del hato, pero revela muy poco sobre el número de casos clínicos de mastitis, el grupo de vacas envueltas, a las clases de infecciones presentes. El objetivo debe ser bajar gradualmente el total del conteo de células del tanque con medidas efectivas para controlar la mastitis (Blood et.al, 1993).

4. 8.6. Prueba de catalasa.

Las células somáticas contienen la enzima catalasa que libera el oxígeno molecular del peróxido de hidrógeno y este fenómeno es la base de la prueba aplicada a la leche. Mientras mayor sea el contenido de células somática, mayor será el volumen de oxígeno liberado. (Pérez, 1986).

4.8.7. Cultivo de bacterias a través de muestra de leche.

Es un método típico de examen para describir mastitis. Debe efectuarse con muestras diferentes de cada cuarto, o de muestras conjuntas que incluyen leche de los cuatro cuartos. Se prefieren las muestras de cuartos individuales, pues los costos de tratamiento requieren que se trate el menor número posible de cuarterones en cada ubre.

El cultivo de muestras de leche procedente de cuarterones que se han tratado recientemente, trae el inconveniente de que se eliminan bacterias importantes. Sin embargo el muestreo debe retrasarse hasta al menos doce horas después del tratamiento (Blood, 1993), sin embargo Nikerson y Philpot (1992), un cultivo para cada vaca ayuda a identificar vacas para el tratamiento (*Streptococcus agalactiae*), o para segregación, (especie *Mycoplasma*). La bacteria aislada de los cultivos puede ser aprobada para ver la resistencia a los antibióticos y guiar la selección de drogas.

V. TRATAMIENTOS CONTRA MASTITIS.

A continuación se explica sobre los dos fármacos utilizados para la investigación, tanto antibióticos como productos homeopáticos, tratando de comprender las diferencias existentes en cada uno de ellos.

5.1. Tratamiento a través de fármacos clásicos (antibióticos).

Es evidente que la terapia contra mastitis es resolver rápidamente la enfermedad para permitir la venta de leche libre de residuos, evitar daño a la glándula mamaria y evitar que se disemine la infección, a través de una elección precisa del antibiótico.

Para un tratamiento antes de conocer resultados es necesario establecer la clasificación de la mastitis, así como la perfusión de la glándula mamaria no es problema ya que la sangre circula en ella en aproximadamente 10 lts, de sangre por minuto según (Sumano, 1996).

Sugieren términos para las concentraciones de antimicrobianos en tejidos: concentración bactericida óptima (CBO), cuando se logra la máxima tasa de mortalidad bacteriana; concentración mínima bactericida (CMB), cuando se obtiene la destrucción bacteriana; concentración mínima inhibitoria (CMI), a la concentración de fármacos necesario para inhibir el desarrollo del microorganismo y concentración mínima antibacteriana (CMA), cuando se obtiene un efecto antimicrobiano apenas perceptible.

CUADRO 4 Datos sobresalientes de fármacos comunes para tratamiento de mastitis.

Producto	Costo	Dosis	Presentación	Ingrediente activo
Birosin	47	1 ml/30 kg	50 ml	Ampicilina estéril
Ketofen	31	15 ml P/T	50 ml	Ketoprofeno
Actynocef	325	30 ml	100 ml	Cefalosporina
Pecfloxin	346	.5 ml/25 Kg/24 h	250 ml	Enrofloxacin
Bioflor	612	2 ml/10 Kg/3 días	250 ml	Tianfenicol
Cefalexil	167	1 ml/10 Kg/24h	100 ml	Cefalexina/colistina
Minoxel Plus	230	2 mg/kg/3 días	100 ml	Ceftiofur
Peniyectyl	260	1 ml/10 Kg/24 h	250 ml	Penicilina G Procaínica D Dihidro- estreptomycin
Pirodex	80	15 ml	100 ml	Piroxican
Rilexine (tubo)	500 15	Dosis total	8 g	Cefalexina

Estudios de sensibilidad de antibióticos resultan en lo siguiente:

- 1.- Gentamicina, Amikacina, Sulfas-Trimetropim trabajan de 80 a 90 % contra Coliformes in vitro.
- 2.- Polimixina B y Cefalexina trabajan con un 60 a 80 % in vitro.
- 3.- Tetraciclinas, Ampicilinas, Neomicina, Kanamicina funcionan en un 40 a 60 % in vitro.

Nuevos antibióticos como el Florfenicol, un derivado del Cloranfenicol, así como las Quinolonas y el Norfloxacin, son nuevas drogas que han demostrado una adecuada distribución sistémica por vía intramamaria en los tratamientos de la mastitis.

OXITOCINA: La oxitocina facilita la remoción de la leche y su uso es benéfico todos los casos de mastitis teniendo una particular importancia para la mastitis por Coliformes al eliminar los mediadores de la inflamación, la dosis recomendada 30 UI, IV cada 2 hrs, (Craven, 1987). A continuación se observa el cuadro que proporciona datos sobresalientes sobre fármacos más comunes usados actualmente:

La descripción que a continuación se hace es como la homeopatía califica a la mastitis en el ganado lechero según Silva (1994).

Donde la dilución de mastitis hiperaguda, aguda, subaguda, y crónica.

La mastitis hiperaguda caracterizada por inflamación repentina acompañada con fiebre, deshidratación, leche macroscópica anormal.

La mastitis aguda, caracterizada por inflamación de la glándula mamaria, con presencia o no de fiebre. Leche macroscópica anormal.

Mastitis subaguda, inflamación de la glándula mamaria indefinida y no se reconocen signos sistémicos, esta infección es factible tratarla de eliminar a través de una terapia basada en medicamentos homeopáticos ya que la infección es percibida localmente de acuerdo con los signos observados.

Mastitis crónica, el proceso inflamatorio persiste por varios meses, los cuartos no responden al tratamiento, la glándula tiende a atrofiarse. Se presenta desarrollo progresivo de fibrosis tisular, alterando su morfología. Puede ser un problema recurrente con inflamación periódica de la glándula.

Frecuentemente es necesario iniciar un tratamiento antes de contar con los resultados de pruebas bacteriológicas. La elección se realiza por lo tanto usualmente en base de la apreciación clínica. Un buen diagnóstico permite la determinación del agente causal y bajo el criterio de gram negativo o positivo se utilizarán antibióticos en forma

específica, si existe confusión en el diagnóstico o se sospecha de una infección mixta se utilizarán antibióticos de amplio espectro o de combinaciones de estos altamente sinérgicos. Sin embargo, es importante recalcar que la toma de muestras para cultivo y pruebas de sensibilidad ya que son de gran ayuda para realizar el diagnóstico definitivo y para cambiar el tratamiento en caso de ser necesario, la toma de muestra para este análisis debe tomarse antes de iniciar la medicación. Los factores económicos también juegan un papel importante en muchos casos, según Wattiaux, (1999).

Para ser de utilidad médica un antibiótico debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Tener una poderosa acción in-vivo
- Tener una acción específica
- Tener baja toxicidad para los tejidos del huésped
- Permanecer activo en presencia de fluidos corporales
- Ser resistente a la acción de enzimas en los tejidos (tripsina)
- Ser estable
- Ser excretado rápidamente
- No introducir resistencia fácilmente.

Los antibióticos pueden dividirse en cinco grupos basados en su mecanismo y acción:

- Acción sobre pared celular
- Acción sobre la membrana celular
- Acción sobre las síntesis de proteínas
- Acción sobre la síntesis de ácidos nucleicos
- Acción sobre procesos metabólicos esenciales

Otra clasificación basada en espectro de acción, si es de amplio o reducido. De espectro reducido significa que solo actúa contra gram positivas o contra gram negativas y de amplio espectro significa que actúa contra todas. Una clasificación más es sobre su acción bacteriostática o bactericida, (Sumano, 1997).

Es económicamente un error tratar animales que presentan mastitis subclínica en función de los elevados costos de tratamiento, es recomendable solo en la detección de *Streptococcus agalactiae* con curación de un 98 % con penicilina-novobiocina. Se recomienda tratamiento intramamario y parenteral en caso de mastitis hiperaguda. Para

lograr una mayor eficiencia en el tratamiento de antibiótico vía intramamaria, se recomienda hacerlo en la glándula previamente ordeñada según Sumano (1996).

Es muy importante la elección de un antibiótico, poner mucha atención en los efectos adversos o las contraindicaciones sobre el paciente, así como respetar los períodos del retiro de carne y leche, para evitar parcialmente los problemas de salud pública. El elegir un medicamento efectivo y con

Un tiempo de retiro corto es altamente rentable para el ganadero, ya que reduce el manejo y sobre todo las pérdidas por eliminación de leche.

Para que un producto pueda cumplir con este importante requisito, debe tener una buena biodisponibilidad, rápida absorción, distribución y eliminación. Esto se logra no solo a través de características farmacocinéticas del principio activo (antibiótico), sino también del vehículo contenido en su formulación (Rojano y Ulises, 1999).

Al hablar de tratamiento de mastitis en un establo, en cualquier establo del mundo, deben de tomarse dos puntos básicos: el primero consiste en comprender que no existe un tratamiento que sea eficaz contra todos los tipos de mastitis causado por un solo germen; segundo, es que la mastitis es inevitable y que salvo causas muy específicas, se puedan controlar, pero no erradicar (Martínez, 1992).

La mastitis es una de las enfermedades que más frecuentemente afecta al ganado bovino lechero. Su importancia económica se reconoce mundialmente por lo que se han utilizado muchos fármacos para su tratamiento y como siempre ocurre en las enfermedades multifactoriales, éstos cambian con el tiempo y deben revisarse periódicamente (Moore, Heider, 1984).

Existen tres formas de terapia: la externa; pomadas o ungüentos, rubefacientes, la administración intramamaria (antibióticos), y la administración parenteral (intramuscular, subcutánea, intravenosa). (Martínez, 1992).

La perfusión mamaria no es ningún problema, ya que en vacas sanas es hasta de 10 litros por minuto; así el fármaco ideal para el tratamiento de la mastitis deberá tener un espectro apropiado, alcanzar concentraciones antimicrobianas sin afectar otros sistemas, ser altamente liposoluble, y unirse poco a proteínas plasmáticas. Permitirán el regreso a la producción con el mínimo de reducción en capacidad productiva, se ha estimado que la producción láctea se ve reducida de 9 al 45 % (Craven , 1987 y Sumano, 1996).

La introducción de las Penicilinas en la terapia de mastitis bovina dio resultados fabulosos contra *S. agalactiae*; en la reducción de la incidencia de mastitis por este agente trajo como consecuencia el desarrollo de mastitis causadas por otros agentes resistentes a la penicilina, por ejemplo *E. coli*,

S. aureus que representan aproximadamente el 70 % de casos clínicos, por esto el impacto del uso de antimicrobianos. Se ha encontrado que, el efecto directo de la terapia intramamaria en el rango de curación total (clínica y bacteriológica), puede ser sólo del 29 % y para infecciones por *S. aureus*, todavía menor del 17 %. (Dodd, 1997).

CUADRO 5 Tratamiento para mastitis por *Escherichia coli* según Sumano (1996).

Grupo	Presentación clínica	Terapia
1	Cuartos afectados sin signos sistémicos ni tóxicos.	Antibiótico intramamario.
2	Cuartos afectados con signos sistémicos pero no tóxicos.	Antibiótico intramamario y parenteral.
3	Cuartos afectados con signos sistémicos y tóxicos.	Antibiótico intramamario, parenteral, y terapia de sostén.

Se debe considerar como bueno un promedio de curaciones del 73 % al 90 % al secado, de 60 % al 70 % en mastitis subclínica y de 62 % al 70 % en mastitis clínica durante la lactancia (Jones, Ward, 1990).

La preocupación relacionada con el uso de antibióticos generalmente involucra: 1) Problemas de residuos en la leche. 2) El potencial de incrementar la resistencia bacteriana a los antibióticos usados en las vacas lecheras y la transferencia de resistencia a patógenos de humanos (Anderson y Smith, 1986).

En realidad el uso de antibióticos en el control de mastitis es que la mayoría de ellos tienen cierta eficacia contra bacterias Gram positivas, mientras que la mayoría de patógenos Gram negativos son resistentes a los antibióticos para el uso en ganado lechero (Larry, Smith, Hogan, 1991).

El tratamiento de la mastitis por Coliformes es extremadamente controversial ya que los microorganismos presentan susceptibilidad variable a los antimicrobianos y las toxinas liberadas lo cual hace más importante el tratamiento de los signos sistémicos que la destrucción de microorganismos.

CUADRO 6 Eficiencia de algunos antibióticos.

Fármaco	Bacteria afectada
Ampicilina sódica	<i>Streptococcus Spp, Staphylococcus Spp.</i>
Cefoperazona	<i>E. coli</i>
Cloxacilina	<i>Sthapylococcus aureus.</i>
Novobiocina	<i>Sthapylococcus aureus, Corinebacterium bovis.</i>
Penicilina (monoestearato de aluminio)	<i>Sthapyloccocus aureus.</i>

Sin embargo los antibióticos deben ser utilizados por las siguientes razones:

- 1.- No podemos afirmar en un 100 % que se trata de una mastitis por Coliformes ya que otros microorganismos pueden estar involucrados.
- 2.- Las bacterias del tracto gastrointestinal pueden actuar si el sistema inmune está deprimido complicando los casos de mastitis por Coliformes. (Anderson, 1989).

Algunos antibióticos como sulfamilamida, eritromicina, tilosina y lincomicina presentan buena distribución en el tratamiento parenteral, siendo que otros se limitan como la cloxacilina, cefalosporina, novobiocina. Otros antibióticos como quinolonas, espiramicina, cefalexina, novobiocina presentan buena distribución por vía intramamaria, siendo que otros se limitan a su distribución como lo es la tetraciclina, gentamicina etc., (sumano, 1996).

Se sabe que la concentración de penicilina es mayor en cuartos afectados que en cuartos sanos. Como ejemplo la cloxacilina, penicilina que son B-lactámico, de espectro reducido.

Como se ha estudiado que la presencia de dos o más cuartos afectados dará lugar a una alta incidencia de fibrosis lobulares y atrofia de la glándula. En el caso de la ampicilina que es una penicilina de amplio espectro con una dosis de 10-20 mg/kg.

La cefalosporina de segunda o tercera generación con una dosis de 250 mg por cada cuarto afectado además de caracterizarse por tener una amplia resistencia a las beta-lactamasas.

Las oxitetraciclina con dosis de 20 mg/kg/día, L.A., la limitante de está, por vía intramamaria es su amplia irritación y una severa irritación, puede crear una quelación por parte del calcio de la leche y caseína inhibiendo su acción.

Por su parte los macrólidos; eritromicina, tylosina (espiramicina). Util en el tratamiento de infecciones producidas por gram (+) y resisten a beta-lactamasas.

Esta terapéutica por dos vías se justifica si se considera que durante la mayoría de la mastitis por pH con mayor alcalinidad, lo que produce una disminución de la concentración de los macrólidos en la glándula mamaria, (Wattiaux, 1999).

En el caso de aminoglucósidos (estreptomicina, neomicina, gentamicina), no recomendable vía parenteral porque se fijan a los tejidos y pueden constituir un problema de residuos por ser altamente ionizados en el plasma y se distribuyen probablemente a la glándula mamaria. En el caso de la neomicina se ha calculado que su eficiencia se reduce hasta quinientas veces en presencia de leche.

Las sulfonamidas como antimicrobianos de amplio espectro, contra bacterias del género *Streptococcus* y *staphylococcus aureus* (sulfas + trimetoprim). Funcionan con el pH alcalino teniendo por lo tanto buena distribución en la glándula mamaria vía endovenosa lenta, (Wattiaux, 1999).

En el caso de que se prevea una destrucción tisular importante o cuando el proceso inflamatorio vaya a provocar un tejido cicatrizal excesivo es necesario el uso de glucocorticoides (fluxin – Meglumina). Donde sea observado que la pérdida de capacidad productiva abarca hasta un (9 a 45%) teóricamente los anti-inflamatorios esteroides capaces de inhibir la fase de vasodilatación, el edema, migración celular, suprimir proliferación de fibroblastos.

El uso de campos eléctricos en forma de ondas electromagnéticas puede resultar atentador.

5.2. Definición de la homeopatía.

La palabra homeopatía proviene del Griego homois, (semejante) y pathos (sufrimientos), se define que es un sistema terapéutico que consiste en curar las enfermedades por medio de sustancias capaces de determinar una afección análoga a la que se quiere combatir Fragoso, (1999). Para Dodd, (1999), la homeopatía es una terapéutica basada en la prescripción de sustancias potencialmente capaces de provocar síntomas iguales o parecidos a los que presenta el sujeto enfermo. Es de todos conocido que el fundador de la filosofía médica homeopática fue el médico alemán Christian Samuel Federico Hahnemann, en 1796: Si la ley de la medicina se conoce y proclama como real, verdadera y natural, el deberá encontrar su aplicación tanto en animales así como en el hombre.(Interner).

La homeopatía es aquella rama curativa, cuyo origen y base son las plantas naturales, éstas se han definido por quienes las han estudiado sobre todo por medio de la práctica y observación descubriendo en ellas una propiedad óptima para un género epidémico o común denominador patológico, así através del perfil terapéutico más semejante se a llegado a terapéuticas específicas. Pues en el área de zootecnia se a provado su capacidad de mejorar la comverción alimenticia y de promover el crecimiento. Así utilizada en el tratamiento de mastitis clínica y subclínica actualmente en ganado lechero demostrando algunas ventajas (personal). Asegura además la pureza y la buena calidad de los productos comestibles de origen animal, ya que la acción catalizadora de los productos homeopáticos se realiza a dosis tan pequeñas que no dejan residuos que afecten al consumidor, según Silva (1994).

La acción del medicamento homeopático, el cual está dirigido al enfermo como una totalidad integrada por síntomas de tres esferas o planos del enfermo:

- Plano mental (Psíquico)
- Plano funcional
- Plano orgánico

Presenta la ley de curación, alternativas como Homeopatía, Acupuntura, Herbolaria. En 1883 el Veterinario Alemán Guillaume Lex utilizó cuatro remedios fundamentales para curar cólicos y las cojeras de caballos, en prevención de abortos y las neumonías (Silva, 1994).

El veterinario en ayuda de la homeopatía trata enfermedades de las diferentes especies a su cuidado de una manera sencilla, eficaz y económica; que es compatible con otros tratamientos y que es inofensiva, (Sumano, 1996).

Además de curar sin dejar secuelas, también de hacer profilaxis, de incrementar la respuesta orgánica y de modificar el terreno a diferentes enfermedades a través de un órgano vital. Habrá variantes dependiendo de la especie, del tipo de organismo, es decir, de su organización somática y funcional, de su modo y tendencias reaccionales y de su ambiente. Esto a través de las prácticas del doctor " Samuel Hahnemann ", creador de la homeopatía.

En homeopatía se enfoca en actuar sobre la totalidad del organismo, mediante procesos de estimulación y regulación globales, probablemente de tipo inmunológico, catalítico enzimático o neuro-endocrino.

El medicamento homeopático es una dilución hidro alcohólica. El fármaco clásico desarrolla su efecto terapéutico con base en la acción directa que produce el organismo. El medicamento homeopático induce una reacción orgánica, responsable de la curación.

5.3 Diferencias entre medicamento homeopático y fármaco clásico.

El remedio homeopático se administra bajo diversas presentaciones: gránulos, glóbulos, supositorios, gotas, líquido (intramuscular), según Silva (1994).

CUADRO 7 Características propias de cada tratamiento.

Fármaco clásico:	Medicamento homeopático:
Substancia empleada para combatir los efectos de una enfermedad o restaurar las funciones normales en los tejidos alterados.	Substancias cuyas propiedades terapéuticas que son conocidas a través de la toxicología y la experimentación pura.
Se describe de acuerdo con la filosofía galénica.	Se prescribe de acuerdo con la filosofía hipocrática-hanhemanaiana.
Contraria, contrarius curentur.	Similia similibus curentur.

CUADRO 8 Diferencias en el mecanismo de acción.

Fármaco receptor, naturaleza química.	Estimula todo el organismo, naturaleza física.
Accional.	Reaccional.

Características de los productos utilizados, (Sumano, 1996):

Características del efecto:

FARMACO:

- Curar dosis-respuesta
efecto en órgano aislado

HOMEOPATICO:

- Efecto todo- nada.
no efecto en órgano aislado.

Posología:

- Según cinética
Dosis ponderal

- Según evolución del cuadro
dosis infinitesimal.

Efectos secundarios:

- Efectos colaterales tóxicos.

- Agravación inicial.

Prescripción:

- Con criterio etiológico,
Sintomático o fisiopatológico

- con base en el conjunto sintomático:
físico y psíquico.

El efecto producido por el fármaco clásico se define por la curva dosis-respuesta: la respuesta es función de la dosis empleada, proporcional al número de receptores están activados.

En contraste, el remedio homeopático no depende de la dosis, se centra en la elección correcta del remedio y la dilución. Es una respuesta todo-nada de tipo cualitativo; la respuesta depende de la presencia en el organismo del remedio similar, no de su concentración en sangre seguido.

La frecuencia de administración depende de la cinética del medicamento; absorción, eliminación, biotransformación, distribución, dosificación, concentración en sangre, en el caso del medicamento homeopático la respuesta de las tomas depende de la evolución del cuadro y la dilución prescrita.

Un aspecto notable en esta serie de trastornos es que el fármaco clásico, al actuar sobre diversas estructuras orgánicas, tienen, invariablemente efectos colaterales y tóxicos de distinta intensidad. El medicamento homeopático no es tóxico ya que se utiliza en dosis infinitesimales, muy inferiores a las tóxicas. En el tratamiento homeopático se puede inducir una agravación inicial en el comienzo del tratamiento homeopático, nos indica que hemos elegido acertadamente, (Silva, 1994).

5.4. Características de la Homeopatía.

La homeopatía diferencia de la medicina convencional trata a los enfermos y no a la enfermedad. Mediante remedios homeopáticos se intenta estimular el organismo para que se recupere a través de su sistema inmune (Fragoso, 1999). La homeopatía se a descrito como la forma terapéutica que basada en el principio de la similitud, además de utilizar el medicamento a dosis infinitesimal para curar, dos características fundamentales de la homeopatía. Se a demostrado que sin similitud no hay homeopatía, (Abecassis, 1989). Hahnemann expone este principio de forma clara y sencilla. El medicamento más eficaz en cada caso concreto será similar, aquel cuyos síntomas sean similares a la enfermedad a tratar, (Berthier, 1991).

Proceso reaccional.

En dosis infinitesimal desde los comienzos, el empleo de dosis debiles a sucitado controversia y rechazo, he llegado a ellas por práctica y observación, me han demostrado muchos medicamentos que actúan con más intensidad para lograr la curación, así las he dismiuido y como e observado siempre el mismo efecto aunque en

un grado menor las he desendido hasta las dosis mínimas. (Abecassis, 1985 y Berthier, 1991).

El medicamento actúa directamente sobre el proceso morboso, pues solo un estímulo que desencadena una reacción de parte del organismo, siendo esta respuesta del organismo la que actúa directamente sobre la enfermedad según Mora, (1987), en relación a lo mencionado por Sordido, (1997), el origen de una infección en la glándula mamaria no son inhibidas desde subclínica hasta clínica, porque el sistema inmune del organismo requiere de un tiempo mayor para activarse y cuando esto ocurre la infección ya se encuentra bien establecida. Los principales leucocitos o células blancas (somáticas), neutrofilos quienes através de la diapedesis llegan al lugar de la infección y su replicación por mitosis para combatir a la misma, demostrandose como la primera linea de defenza. Aunados a sus componentes como las citoquininas y el factor de necrosis tumoral quienes forman parte de los linfocitos T, que determinan la apoptosis de las células epiteliales. Por otro lado los linfocitos B, que también son activados (creados en los linfonódulos), cuya acción es envolver, procesar y presentar al antígeno, en caso de que exista memoria de un antígeno ya antes procesado, se crean los anticuerpos necesarios para convatir a los antígenos. Existe la posibilidad de que en un futuro se realisen tratamientos a base de interferones quienes se a demostrado se encuentran presentes en la inflamación potencializando la función de los neutrofilos, según Sordido (1997).

Las condiciones del paciente se refieren a la capacidad de respuesta gracias a la integridad inmune pero también en parte se debe al grado de reversibilidad del proceso morvoso del organismo a tratar, zepeda, (1990). El tratamiento reaccional ocasiona en muchos casos modificación cualitativa del organismo, varia su capacidad de respuesta en suma, su receptividad a la infección, el remedio no cura por sustancia si no por su capacidad energética para exitar el complejo reactivo natural, (Berthier, 1991). En homeopatía no hay enfermedades, hay enfermos en los cuales su energía vital en desequilibrio responden buscando recobrar su salud, por medio de respuestas, el reto es interpretar ese equilibrio y estimular una nueva respuesta eficaz y correcta. (Dugdeon, 1987, de Internet).

En el estudio realizado se utilizó el producto homeopático denominado (359), ya utilizado en el campo de la mastitis clínica y subclínica especialmente, ya que a través de la práctica y observación se ha determinado que sí funciona (experiencia del creador y personal), la función del producto está basada en estimular la secreción de leche, excreción de grumos formados por la infección y estimular el fortalecimiento del organismo en general.

CUADRO 9 Como actúa el medicamento homeopático.

Cada remedio administrado a un individuo sano desarrolla dos efectos:

Alopático (efecto primario)	Homeopático (efecto secundario)
Físicoquímico o fisiológico por acción de la droga misma efecto primario, naturaleza tóxica.	Vital o de naturaleza dinámica de reacción o defensa, efecto secundario, suave y sin sufrimientos.

5.5. Designación de las diferentes formas, farmacéuticas y su dosificación.

Los medicamentos homeopáticos tienen su origen en la utilización de diversos productos de los tres reinos de la naturaleza: vegetal, animal, mineral. Previo estudio de su solubilidad en agua y en alcohol, (Sumano, 1996).

- Sustancias de origen vegetal utilizadas en un promedio de 1500 plantas, utilizadas enteras o (corteza, tallo, raíz, hoja, semilla, flores, fruto), como *Berberis*, *Aconitum* y otros de los cuales se obtienen fisiológicos (alcoholes, glucósidos, secreciones, gomecina). Algunos patógenos como lo son algunos hongos.
- Sustancias de origen animal, de animales vivos pequeños que se maceran en una solución hidroalcohólica, obteniendo veneno (abeja, hormiga, cantharidas), otras como serpientes. Sustancias opoterápicas, que son polvos de órganos desechados; ejemplo ovario, tiroides. Algunas patológicas como bacterias o sus toxinas, órganos enfermos o sus secreciones. Además de autovacunas, o productos fisiológicos, patológicos de un enfermo, para curar su misma enfermedad.
- Sustancias de origen mineral, se hacen trituraciones y a partir de éstas se preparan las diluciones. Se obtienen elementos naturales como (metales, metaloides), algunos otros de tipo industrial como (hormonas, vitaminas), según Silva (1994).

5.6. Cantidades de ingrediente activo según la dilución designada.

Diluciones decimales: Si tomamos un frasco de diez cm. tomamos una parte del extracto y nueve partes de una solución hidroalcohólica, agitándolo en un dinamizador, se obtiene la primera dilución decimal, (1:10).

Dilución centesimal: Si tomamos una parte de la dilución anterior y nueve de una solución hidroalcohólica, dinamizamos y obtenemos la dilución (1 a 100).

Dilución Korsacoviana: Por la escala decimal o de Hering, o por la centesimal o de Hahnemann. El método de Korscovianos consiste en el empleo de un tubo único, se pone el extracto y se vacía el frasco, quedando una centésima del total de la dilución gracias a las fuerzas de absorción y de la adherencia, a este frasco se le añade alcohol y conseguimos la primera dilución; se vacía y se añade alcohol consiguiendo la segunda dilución, según (Sumano, 1996).

En el caso de la trituración se toma una sustancia sólida y se tritura en un mortero en nueve partes de lactosa y así se obtiene la primera dilución (decimal), para continuar con la centesimal (1: 100 partes).

5.7. Administración del remedio homeopático en rumiantes.

- Vía inyectable: Intravenosa, intramuscular, subcutánea, se recomienda reservar estrictamente una jeringa exclusivamente para la inyección o administración oral del remedio homeopático, después de utilizar las jeringas se recomienda enjuagar varias veces con agua destilada, alcohol y dejar secar al aire.
- Vía oral: Se administra en una botella previamente enjuagada varias veces con agua limpia, pero por ningún motivo administrar otros medicamentos sobre todo alopático en la misma botella, (Silva, 1994).

Es importante puntualizar que el fin de la historia homeopática es establecer un diagnóstico terapéutico y no un diagnóstico fisiológico.

Si un animal presenta el cuadro de una enfermedad aguda nos interesa homeopatizar aquellos síntomas que tiene en el presente, en el estar del enfermo, en el caso de una sintomatología crónica, o en el caso de que un cuadro sea de características agudas, pero se presenta con una repetición acusadora, nos interesa buscar semejanzas con los síntomas que tengan que ver más bien con el ser del paciente, (Sumano, 1996).

En homeopatía la dosis la caracteriza la frecuencia y la dilución:

- La frecuencia la determina la dilución elegida y el tiempo de que se dispone.
- La dilución la determina el grado de semejanza, sobre todo en el caso del proceso crónico.

- Además de reglas clave para el tratamiento como: A)- A mayor dilución, menor frecuencia. B)- A menor tiempo mayor frecuencia.

Tratamiento del enfermo agudo.

A).- Similar. B).- A diluciones bajas. C).- A dosis reiteradas frecuencia alta.

Tratamiento para enfermo crónico.

A).- Similitud o de fondo. B).- A diluciones medianas-altas.

5.8. Tratamientos homeopáticos para mastitis en vacas productoras de leche.

1.- *Aconitum napellus* y *atropa belladonna*; alternados tres veces al día hasta que mejore con características de la ubre; como calor, inflamación, dolor.

2.- *Chamomilla* (*manzanilla*), dar lo mismo que el anterior si no hay mucha inflamación; piel de la ubre flácida. Algunos otros como *arsenicum álbum*, en caso de que la ubre presente gangrena o un tratamiento a través de *atropa belladonna* 4 D, en caso de que la piel se encuentre enrojecida y finalmente *lachesis* 8 D, para evitar una trombosis.

Oxitocina 4 D, cuando la leche se presenta más acuosa (en estado de *belladonna*), se recomienda esta formula con los siguientes medicamentos: *Phytolacca* 3 D, 10 ml y *Echinacea miniplex* en 10 ml por vía intravenosa, esta por cinco días además de un buen ordeño, debe aplicarse dos veces al día.

Cuando se presenta edema en piel y en el parenquima de la teta y no se presenta fiebre, se aconseja aplicar la formula anterior con los siguientes medicamentos: *Phytolacca* 3 D, 10 ml, *Echinacea miniplex* 10 ml, intravenosa, *Apis mellifica* 4 D, 10 ml subcutáneo, *phytolacca* 12 D, dos veces al día por cinco días, veinte gotas por vía oral y se recomienda ordeñar, (Sumano, 1996).

5.8.1. Un programa para control de mastitis.

Es posible implementar un buen control de la mastitis en vacas en producción, teniendo como resultado la reducción del porcentaje de vacas infectadas por mastitis subclínica así como de mastitis clínica, a continuación lo describimos.

- Mantenimiento de un ambiente higiénico y de prácticas higiénicas al ordeño.
- Evite propagación de bacterias de mastitis de un cuarto infectado a otro no infectado, a través de maquinas de ordeño con cuatro mangueras individuales así como la presencia de un recolector.
- Las vacas deben ingresar al ordeño con ubres limpias y secas.

- Eliminación de bacterias presentes en la superficie de los pezones a través de una pre-desinfección antes de la aplicación de las pezoneras.
- Utilizar toallas individuales para el secado de cada pezón.
- Realizar la prueba de leche sacando dos o tres chorros de leche de cada cuarto para descubrir la mastitis clínica a través de una tasa de fondo negro.
- Estimular consistentemente a través de la bajada de la leche entre 30-60 segundos.
- Evite el escape de aire de las maquinas que se crea a través del deslizamiento de la maquina y el escape de aire hacia el interior de los pezones (introducción de bacterias).
- Evite el sobre ordeño; quite las pezoneras tan pronto como cese el flujo de leche. Siempre cierre la válvula de vació antes de quitarla.
- Practique el reflujo de las maquinas de ordeño, para que todas las vacas sean ordeñadas con maquinas desinfectadas, pudiendo ser a través del reflujo automático.
- Desinfecte los pezones para que las bacterias en el establo no puedan invadirlo inmediatamente después del ordeño (sellador).
- Revise el sistema todos los meses para comprobar el funcionamiento perfecto.
- Dar un refugio de protección confiable a las vacas, contra las inclemencias del clima (lluvia, calor, frío), ya que el estrés frecuentemente eleva el recuento de células somáticas.
- Controle el ambiente; la cama y el estiércol son dos áreas más peligrosas, mantenga el pelo de las ubres siempre bien recortado.
- Separe las vacas con mastitis de las vacas sanas, para que no puedan causar infecciones en las vacas sanas.
- Trate casos clínicos, desinfecte el pezón con algodón bien empapado de alcohol y use tubos estériles de antibiótico.
- Instalación de un método donde la leche de vaca bajo tratamiento no se mezcle con leche del hato.
- Practique tratamiento de vacas secas usando tubos individuales.
- Elimine vacas con infecciones crónicas, cualquier vaca que haya tenido tres infecciones o más durante la lactancia es conveniente eliminarla.
- Haga cultivos de su hato sobre todo en grandes recuentos de células somáticas o una erupción repentina de mastitis.

- Mantenga limpieza en la sala de partos disminuyendo la mastitis durante la primera lactancia (nunca alimente a becerros con leche infectada que contenga antibiótico). (Germania dairy, 1998).

5.8.2. Vacuna para la prevención de mastitis por Coliformes.

Infecciones intramamarias causadas por bacterias patógenas como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* incluyen algunos pasos para su control como:

- Terapia de vacas secas.
- Mantenimiento del equipo de ordeño.
- Reducción del conteo de células somáticas y mejora de la calidad de leche.

Las bacterias que viven comúnmente alrededor de los animales, de acuerdo al nivel de bacterias patógenas y conteo de células somáticas decrecen, las bacterias que se encuentran en el ambiente van en aumento vertiginosamente.

Escherichia coli es una bacteria que comúnmente se encuentran en el estiércol invadiendo el canal del pezón se reproducen y proliferan en ambiente cálido, húmedo y en glándula mamaria caracterizada por ser rica en nutrientes.

E. coli libera potentes toxinas de sus paredes celulares llamadas endotoxinas las cuales estimulan una reacción inmunitaria observada en mastitis por Coliformes.

Estas infecciones ocurren cerca de la fecha de parto y al principio de la lactancia con pérdidas de hasta un 10 % de la producción lactacional.

E. coli y enfermedades endotoxémicas, pueden llegar a producir pérdidas de genética, muerte temprana de embriones, aumento de intervalos entre partos y concepción.

Las vacunas producidas de las paredes de la bacteria específica *E.coli* induciendo una respuesta efectiva de tipo inmunológica en los animales vacunados reduciendo así, el riesgo de enfermarse.

La decisión de implementar un programa de vacunación se logra llevando a cabo cultivos de leche de todos los casos tan pronto como sean detectados.

(Tyler, et.al. 1999).

VI. IMPLICACIONES SANITARIAS.

La necesidad de implementar en México un programa más a fondo sobre la detección de antibióticos en leche, así como de hormonas entre otras, esto con su respectiva multa para que se tome con seriedad tanto por el productor así como por el consumidor, nos son de gran necesidad por que las consecuencias se observan en los consumidores, que trae consigo problemas de salud crónicos y se desea contrarrestar lo más pronto posible.

6.1. Detección de problemas vinculados a los residuos de antibióticos.

La confianza en el consumidor en leche segura y sana y el éxito de la industria lechera van de la mano. Actualmente el objetivo se está desplazado desde la seguridad del consumidor hacia la rentabilidad del productor. (Rodríguez, 1999).

Lo más importante es que les corresponde a los productores de leche y a sus veterinarios el utilizar antibióticos y otras drogas en forma legal. (Pharmacia Upjohn, 1997).

¿Que es un residuo químico?

Es un compuesto originario o derivado del mismo metabolismo que se acumula, deposita o almacena dentro de las células, tejidos, órganos de un animal o en los productos de consumo como la leche, huevo después de su uso para controlar o tratar una enfermedad. (Rodríguez, 1999).

La administración de drogas a un animal por medio de alimentos, inyecciones o infusiones en la ubre en la formación de metabolitos, más la droga, forman el residuo total, los cuales no están permitidos por la Administración de alimentos y drogas (FDA), ya que son permisibles en músculo, leche y algunos órganos comestibles como hígado y riñón.

Se comenta que la presencia de residuos de antibióticos en leche puede inducir a alergias (incluso mortales), y resistencia bacteriana, a otro nivel puede afectar los procesos de industrialización de la leche (Sumano, 1996).

Fuhrmann, especializado en producción lechera en Tampa Arizona, dice que las causas de adulteración a nivel del camión, tanque usualmente pueden ser rastreados hasta las vacas ordeñadas por error, tales como:

- Vacas recientemente secadas y tratadas que son ordeñadas accidentalmente.
- Vacas tratadas con antibiótico que no han llegado al final de su periodo de descarte de leche.
- Vacas que habiendo parido muy temprano tuvieron un periodo de secado muy corto pasando desapercibido.

(Fuhrmann, 1998).

Otras formas de crear residuos violatorios:

- No seguir el periodo de suspensión designado por alguna droga.
- Administrar al animal dosis más altas que las indicadas en la etiqueta del producto.
- Administrar la droga por alguna vía que no esta indicada en la etiqueta del producto.

(Pharmacia Upjohn).

Existen algunos artículos de la Norma Oficial Mexicana que dan a conocer como la leche puede contaminarse, y cuales serán sus consecuencias:

Artículos 248. Que considera contaminada la leche cuando contenga:

- 1.- Microorganismos patógenos, cuerpos extraños, residuos de antibióticos, hormonas y
- 2.- Microorganismos no patógenos, sustancias plaguicidas, metales pesados, bacteriostáticos, bactericidas, cualquier sustancia tóxica en sustancias que rebasen los límites máximos establecidos por la secretaría.

Artículo 249. La leche procedente de animales tratados con bacteriostáticos, bactericidas, hormonas o cualquier otra sustancia, no podrá destinarse para el consumo humano dentro de los periodos de eliminación que señalen las normas correspondientes, (Sumano, 1996).

En efecto el National Milk Residue date base informo a comienzos de 1995, que menos del 1 % (0.44 %), de los 170 mil millones de litros de leche producidos anualmente en los E.U.A. fue eliminado de la cadena alimenticia humana debido a residuos ilegales de drogas en un lapso de un año, entre 1993 y 1994. Esta información viene de Bill Coleman, director de la división de lechería y ganadería del departamento de agricultura de Minnesota, (Fuhrmann, 1995).

Todos los camiones tanque de leche fluida deben ser sometidos a pruebas rápidas para antibióticos beta-lactámicos (Penicilinas, Cefalosporinas), antes de que la leche sea procesada. Este requerimiento está detallado en el apéndice N del reglamento sobre leche pasteurizada "PMO", emitida en 1991 para la conferencia nacional sobre envíos interestatales de leche. Desde entonces la administración de alimentos y drogas "FDA", a evaluado y aceptado 16 pruebas rápidas para el monitoreo de antibióticos beta-lactámicos en tanques de leche, (Rodríguez, 1999).

(Corlett, 1995), explica que, para controlar la leche fluida al transportarla se emplean los siguientes procedimientos:

- El transportador de leche conserva una muestra proveniente de cada tanque de leche en granel.

- La planta de procesado utiliza una de las 16 pruebas aceptadas para controlar antibióticos beta- lactámicos en la muestra.
- Si la muestra indica “positivo” se requiere una prueba de reconfirmación.
- Si el laboratorio que detecta la muestra positiva es certificado, la leche se considera adulterada.

Si las drogas son utilizadas de acuerdo a las instrucciones de etiqueta, la probabilidad de contaminar un tanque es extremadamente remoto, (Rodríguez, 1999).

Algunos antibióticos como los Nitrofuranos en su utilización prohibida provocan un efecto carcinogénico, administrado vía oral. Otro producto como lo es el Cloranfenicol a demostrado que es capaz de inducir anemia aplásica irreversible, esta condición es letal y no depende de la dosis, (Sumano, 1996).

En 1998 un estudio demostró que la estreptomina, penicilina, sulfametazina y oxitetraciclina, fueron los cuatro antibióticos comúnmente encontrados en los tejidos contaminados; la mayor parte de estos residuos fueron encontrados en terneras y en vacas lactantes.

La manera más conveniente y eficaz para reducir la posibilidad de residuos de fármacos es, reducir el nivel de mastitis en los hatos lecheros, ya que esta misma es la enfermedad que con mayor frecuencia requiere terapia con antibióticos, (Wattiaux, 1999).

En México, se establecen los primeros lineamientos al respecto con la expedición de un código sanitario en el año 1976 y posteriormente con la expedición de un reglamento del diario oficial de la federación el 18 de enero de 1998. En el reglamento de la ley general de salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios, en 1988, se realizan ajustes de poca trascendencia. Dichos reglamentos no han cambiado sustancialmente del original de 1976, (Sumano, 1996).

6.2. Métodos para la detección de residuos de antibióticos en leche.

Basado en sus investigaciones Cullor dice, los kits de residuos que tienen bajas tasas de selectividad (un alto número de resultados de falsos positivos) fueron removidos del mercado y otros kits de resultados erróneos, fueron modificados por los fabricantes para minimizar falsos positivos, (Contreras, et.al 1997).

DIFUSIÓN EN GELOSA (método tradicional): Consiste en empapar un papel filtro con leche y colocarlo en una caja de petri, con una mezcla de un medio de cultivo y una bacteria hipersensible como el *Bacillus stearothermophyllus* variedad calidolactis. Detectando principalmente penicilina, incubado por 2.5 hrs a 55 °C, así se obtiene un halo de inhibición

de 12 mm que equivale a 0.01 UI/ml de leche, sin embargo para espiramicina, cloranfenicol, sulfonamidas es diferente.

ELECTROFORESIS: Determina residuos que no tienen actividad antimicrobiana, evitando interpretaciones falsas por aglutininas de la leche como la lactotrasferrina. Se puso en practica en 1979. Presentando:

- Eliminación de sustancias de actividad antimicrobiana como los antibióticos naturales, incluyendo lacto-peroxidasa, aglutinina y lactoferrinas del calostro.
- Permite una cierta clasificación de los principales grupos farmacológicos. El método consiste en aplicar 0.1 ml de leche problema en una capa de glucosa haciendo pasar una corriente eléctrica de 150 a 160 V. Con un potencial a gelosa de 100 V, por cuatro hrs, a una intensidad de 40 mA, la gelosa debe tener un pH de 5 o de 8.6, lo compuestos migran, la fracción que migro del fármaco, se determina con base en una relación estándar. La presencia de antibiótico se rebela con algún microorganismo de los antes citados en un medio de cultivo similar. Así la penicilina migra al ánodo y la neomicina migra a los dos polos, el resto de los antibióticos migran al cátodo, (Sumano, 1996).

CROMATOGRAFIA DE LIQUIDO: Consiste en colocar por participación. Entre el líquido móvil y el líquido estacionario a la muestra problema. El líquido móvil no debe ser un solvente con respecto al líquido estacionario, un sub grupo de este tipo de cromatografía es la que se realiza en papel. Dentro de las posibilidades utilizadas en la cromatografía líquida tenemos el hallazgo de antibióticos como cloramfenicol a razón de dos PPB, en la leche según Allen, oxitetraciclina en concentración de 0.05 a 5 PPM en tejidos según Ashworth, 0.1 PPM tilosina en tejido según Moats. También hemos manejado la prueba para detectar antiparasitarios como el bitionol, encontrado a 0.34 PPM en leche, según Noa, furazolidona 10 PPB en vísceras según Martínez; y se uso para determinar la presencia de ivermectina en la leche y en plasma encontrando 0.2 mg según Toutain.

Una prueba fue considerada falso positivo cuando ningún antibiótico estuvo presente en la leche o cuando antibióticos estuvieron presente pero abajo de los niveles de tolerancia. Un resultado falso positivo resultara en una leche descartada que podría ser legalmente vendida y representa una perdida de venta para el producto. Varios factores contribuyen a los falsos positivos, incluyendo CCS en leche, Lactoferrina, lisozima y otros productos de inflamación, (Contreras, et.al 1997).

CUADRO 10 NIVELES PERMITIDOS DE ALGUNOS FARMACOS EN MUESTRAS DE LECHE.

FARMACO	NIVEL PERMITIDO EN LECHE	DÍAS DE DESCARTE DE LECHE.
Penicilina	0.1 UI/ml	4 Días
Cloxacilina	0.004 PPM	12 Días
Cloranfenicol	2 PPB	12 Días
Colistina	0.5 PPM/ml	4 Días
Ampicilina	0.001 PPM/ml	3 Días
Tetraciclinas	0.2 mg/ml	3 Días

VII. MATERIALES Y METODOS.

El diseño experimental para evaluar resultados fue completamente al AZAR con 15 repeticiones. Gracias a la ayuda del productor fue posible que parte del material fuera aportado por el establo y generar así mayor investigación sobre los medicamentos homeopáticos, su utilidad, saber si funcionan y en que medida se pueden aplicar entre otras cosas.

7.1. Ubicación del experimento.

El estudio se llevo a cabo en el Establo la Unión ubicado en el Ejido la Unión, Torreón Coahuila, el cual cuenta con un manejo apropiado de 3, 000 cabezas de ganado lechero.

7.2. Material Biológico.

Se trabajo con treinta vacas de la raza Holstein, divididas en dos grupos experimentales, que se encuentran en la etapa de producción, las vacas utilizadas entraban en un rango de dos a cuatro partos, con un peso corporal de entre 500 y 800 kilogramos, además de ser vacas altas productoras con un promedio de 27 litros por vaca y tener característica de entrar en un rango de 2.8 y 3.5 calificación en condición corporal.

Previo a la determinación del tratamiento se determino la infección del cuarto glandular de cada vaca por medio de la prueba de California (CMT), las cuales se identificaron por medio de un listón de color rojo el cual se ató al miembro posterior (pata), de acuerdo al lado donde se encontrará el cuarto afectado, posteriormente se les tomo

muestras de leche para realizar pruebas de laboratorio como presencia de bacterias patógenas y la prueba de conteo celular somático.

7.3. Variables de estudio.

Se determino la presencia de mastitis por medio de pruebas de California que se describe a continuación:

El modo más indicado de detectar los niveles elevados de células somáticas estando junta a la vaca es mediante la prueba de California (**CMT**), esta prueba se realiza después de que la ubre ha sido preparada para el ordeño y se han desechado dos a tres chorros de leche inicial de cada cuarto. De cada cuarto, se hace fluir dos o tres chorros hacia el compartimento apropiado en la paleta de la prueba de California (**CMT**). Luego se inclina la paleta a una posición casi vertical para dejar que escurra la leche suficiente ya que el exceso de leche que permanece en la paleta imposibilita la lectura precisa de los resultados (Philpot y Nickerson, 1992). Después de mezclar la leche y el reactivo (en igual cantidad de leche), en la paleta, se rota suavemente, se leen los resultados como negativos, indicio o reacción 1, 2, ó 3, según la cantidad de gel formado en la muestra. Según estudios de Alais (1970), demostro que el 80 % de los resultados positivos (pH superior o igual a 7), corresponden a leche infectada, por el contrario, los resultdos negativos (pH menor o igual a 7). En un estudio realizado por Owens W., (1988) determina que en la prueba de California se manifiesta a partir de la reacción del ADN (ácido desoxiribonucleíco) de las células somáticas de la leche con el reactivo de la prueba de purpura de bromo cresol. Un autor anónimo dice que la reacción se produce al utilizar un detergente no-iónico (alkil Sulfonato de Sodio) que desintegra a las células de la leche, durante el proceso de desintegración, se forma un conglomerado de células que da una apariencia gelatinosa, mientras mayor sea el número de células más grande será esta especie de gelatina por lo tanto se dará una calificación mayor.

7.4. Pruebas bacteriológicas.

Las determinaciones bacteriológicas fueron realizadas mediante el empleo de diluciones y medios selectivos para la caracterización de los patógenos presentes. Los medios que se emplearon fueron: McConkey, Agar eosia azul de metileno, propia para determinar *Enterobacterias*. Agar Staphylococcus-110 para la bacteria *Staphylococcus aureus*; Agar sangre ácida de sodio para las bacterias *Streptococcus spp*. En los resultados se presentaron como presencia o ausencia basados en características morfológicas y coloración de la colonia en el medio del cultivo.

7.5. Conteo celular somático (CCS)

La cuenta de células somáticas de la leche cruda es el segundo método en orden de importancia más comúnmente utilizado para evaluar la calidad de leche. Solo superado por la cuenta bacteriana. Los leucocitos (glóbulos blanco), y el pequeño % de células epiteliales son las que se denominan colectivamente "células somáticas". Los leucocitos, que representan casi el 100 % del total de las células en la leche, se encuentran presentes como respuesta a una lesión o infección.

Las células epiteliales de los tejidos secretorios de leche, que representan el 1, 2 % restante, se encuentran presentes como resultado de una lesión o infección. La leche de una vaca no infectada contiene menos de 200,000 células por milímetro, mientras que los niveles superiores a 500, 000 indican que hay un estado anormal en la ubre y que probablemente hay una infección, o sea, una mastitis.

Los animales fueron sometidos a manejos de condiciones de establo bajo una dieta de agua y alimento a libre acceso para mantener el buen estado de salud de los animales.

7.6. Tratamiento a través de fármacos clásicos.

En el primer día de tratamiento, se aplicaron diez ml, de oxitocina. Aplicación de un antibiótico, desinflamatorio (ketoprofeno).

El segundo día se aplico antibiótico. 10 ml. oxitocina, desinflamatorio (ácido tolfénico).

El tercer día, tratamiento basado en antibiótico.

Los animales se ordeñaron por la tarde y por la mañana durante los tres días de tratamiento, con todas las fases de un buen ordeño, los productos aplicados fueron por vía intramuscular, tres días después del último tratamiento las vacas se mantuvieron con la leche en descarte posterior a esto regresaron a producción.

7.7. Tratamiento homeopático.

A este lote de animales se trataron con el producto homeopático en una dosis de 5 ml, por día. Diez ml. de oxitocina y desinflamatorio (ketoprofeno).

Este tratamiento se aplicó por cuatro días a todo el lote, vía intramuscular, con excepción del desinflamatorio que solo se aplicó los dos primeros días del tratamiento. Los animales se ordeñaron por la tarde y por la mañana durante los cuatro días de forma adecuada, cuando los tratamientos culminaron las vacas que sanaron salieron inmediatamente a producción.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La finalidad del estudio fue referirse completamente a vacas infectadas de preferencia sólo de uno de los cuartos (TI, TD, DI, DD), las cuales fueron seleccionadas a través de la prueba de California (CMT), fijando a dos grupos de vacas con una infección mayor a tres, cuatro, cinco, de acuerdo con la calificación asignada por la prueba anteriormente mencionada, de otra manera llamada mastitis clínica, la cual se caracteriza visualmente por presentar en la ubre (inflamación, fibrosis, calor, enrojecimiento, edema, un cuarto más desarrollado), características propias de muestras tomadas de cuartos infectados es (agua amarilla, agua incolora, agua con quesos, leche en forma de crema blanca, leche blanca + quesos, leche con puntas, leche rosada). Características propias de pezones de cuartos infectados fueron, (pequeños, con presencia de heridas, inflamados, con el esfínter abierto más de lo normal, con esfínter casi cerrado y con presencia de cayo en el esfínter).

CUADRO 11. RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES BACTERIOLÓGICAS Y CONTEO CELULAR SOMÁTICO AL PRIMER MUESTREO PARA ANIMALES QUE SERÁN SOMETIDOS AL TRATAMIENTO HOMEOPÁTICO, (359).

No. de Muestra de leche	Resultado Bacteriológico	CCS
1	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	2, 380,000
2	No hubo crecimiento	2,000,000
3	<i>E. coli</i> <i>Bacillus subtilis</i>	1,700,000
4	<i>Proteus vulgaris</i>	2,000,000
5	<i>E. coli, Proteus mirabilis</i>	195,000
6	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Proteus mirabilis</i>	1,200,000
7	No hubo crecimiento	2,000,000
8	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	2,000,000
9	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus albus</i>	2,000,000
10	<i>Proteus vulgaris, E. coli</i>	380,000
11	<i>E. coli</i>	2,000,000
12	<i>E. coli, Streptococcus láctico</i>	1,700,000
13	<i>E. coli</i> <i>Bacillus subtilis</i>	2,000,000
14	<i>E. coli</i> <i>Streptococcus lácti</i>	2,000,000
15	<i>E. coli</i>	2,000,000

Las muestras recolectadas antes de llevarse a cabo el tratamiento homeopático, fue para cerciorarse de que agentes infecciosos se encontraban en el cuarto, teniendo presente que agentes patógenos se eliminaron después del procesamiento del segundo muestreo post- tratamiento.

Los resultados bacteriológicos y conteo celular hasta antes de iniciarse el tratamiento con el medicamento homeopático, se presentan en el cuadro 11; en el mismo se observa que la mayoría de los animales presenta elevados conteos celulares, mayores a (1, 800, 000) con excepción del animal 5, 9 y 10, los cuales presentaron 195, 000 y 380, 000 células por ml de leche que se consideran como mastitis clínica según criterios de (Ruegg, et.al, 2000). Así mismo se observó la presencia de la enterobacteria *Escherichia coli* en la mayoría de los animales en un (86 %). Por otra parte se encontró la presencia de *Staphylococcus Spp.* y de *Proteus Sp.* en 26 %.

CUADRO 12. RESULTADOS DETERMINADOS DE BACTERIOLOGÍA Y CONTEO CELULAR SOMÁTICO, DEL MUESTREO DEL GRUPO TESTIGO, PRE-TRATAMIENTO POR ANTIBIOTICOS.

TUBO	BACTERIAS	C.C.S
1	<i>S. aureus</i> <i>E. coli</i> <i>Proteus vulgaris</i>	2,000,000
2	<i>S. aureus</i> <i>E. coli</i>	2,000,000
3	<i>Bacillus subtilis</i> <i>E. coli</i>	2,000,000
4	<i>S. aureus</i> <i>S. albus</i> <i>E. coli</i>	2,000,000
5	<i>E. coli</i>	2,000,000
6	<i>E. coli</i>	195,000
7	<i>Proteus Vulgaris</i>	2,000,000
8	<i>E. coli</i>	2,000,000
9	<i>E. coli</i>	2,000,000
10	<i>E. coli</i>	2,000,000
11	<i>Proteus Vulgaris</i>	2,000,000
12	<i>E. coli</i>	2,000,000
13	<i>E. coli</i> Streptococo láctico	2,000,000
14	<i>Staphylococcus epidermidi</i>	335,000
15	<i>E. coli</i>	515,000

Los resultados que se obtuvieron al primer muestreo para animales que posteriormente fueron tratados con antibióticos, basado en presencia de bacterias, así como en el conteo celular presentes en el cuadro 12. Con respecto al conteo celular se observan muestras con cantidades mayores a 515, 000; a excepción de los animales 6 y 14, los cuales presentaron 195, 000 y 335, 000 células por ml, de leche representativamente; el resto considerados como mastitis clínica de acuerdo con Sordillo, et.al., (1997). Por el lado bacteriológico se encontró presente la enterobacteria *Escherichia coli* en la mayoría de los animales en un (80 %). Así mismo se encontró la presencia de *Staphylococcus Spp. en* (26.6 %). Finalmente presentamos a la bacteria *Proteus Spp.* presenta un (20 %).

CUADRO 13 RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES BACTERIOLÓGICAS Y CONTEO CELULAR SOMÁTICO, MUESTREO CORRESPONDIENTE AL POST-TRATAMIENTO POR EL MEDICAMENTO HOMEOPÁTICO (359).

SEGUNDO MUESTREO		
<i>TUBO</i>	<i>BACTERIAS</i>	<i>C.C.S.</i>
1	<i>Staphylococcus aureus</i>	2,000,000
2	<i>Staphylococcus aureus</i>	1,525,000
3	No hubo crecimiento	2,000,000
4	<i>Proteus vulgaris, Staphylococcus albas</i>	2,000,000
5	<i>E. coli</i>	465,000
6	<i>Staphylococcus aureus, E. coli</i>	2,000,000
7	No hubo crecimiento	1,610,000
8	<i>Proteus vulgaris</i>	2,000,000
9	No hubo crecimiento	125,000
10	No hubo crecimiento	300,000
11	No hubo crecimiento	2,000,000
12	<i>E. coli</i>	2,000,000
13	<i>E. coli, Streptococcus láctico</i>	2,030,000
14	<i>Staphylococcus aureus</i>	1,700,000
15	No hubo crecimiento	1,000,000

Los resultados que se obtienen del muestreo post-tratamiento a partir del producto homeopático que se muestra en el cuadro 13, haciendo énfasis en conteo celular somático y bacteriología. Se observa una disminución marcada desde el punto de vista bacteriología, presentando a la enterobacteria *Escherichia coli* de (86.6 %), disminuyendo hasta un (26.6 %). Por otra parte la bacteria *Staphylococcus Spp.* Un (26.6 %), aumenta ligeramente hasta (33.3 %). Finalmente la bacteria *Proteus Spp.* (26.6 %), disminuye hasta (13.3 %). En cuanto a conteo celular somático la disminución fue ligera, pues en general se reduce de entre 250, 000 y 300, 000 células por ml de leche. Con este resultado se cree que aun persista la mastitis clínica según (Schepers, et.al 1997).

Los datos de conteo celular somático y bacteriología que se obtuvieron en este muestreo se observan en el cuadro 14, los cuales se obtuvieron después de culminar el tratamiento. En cuanto al conteo celular somático, se dieron datos óptimos para mencionar que hubieron animales que mostraron encontrarse sanos después de tratarse con antibióticos, y arrojar datos de conteo celular somático de entre 280, 000 células/ml, asta 790, 000 células /ml que según criterios de Philpot y Nikerson (1992). También se encontraron animales como 3, 4, 5 y 7 los cuales se mantuvieron con 2, 000, 000 de células/ml. de leche que según Sordillo et.al (1997) son animales que se mantienen con mastitis clínica. Con respecto a bacteriología, la enterobacteria

Escherichia coli disminuye de (80 %) hasta un (46 %). La bacteria *Staphylococcus Spp.* disminuye de (26.6 %) hasta (13.3 %) y finalmente *Proteus Spp.* disminuye ligeramente de (20 %) hasta un (13.3 %).

CUADRO 14 RESULTADOS QUE SE OBTUVIERON DEL SEGUNDO MUSTREO DE ANIMALES DEL GRUPO TESTIGO, POST-TRATAMIENTO A PARTIR DE ANTIBIÓTICOS, CON DATOS DE CONTEO CELULAR SOMÁTICO Y BACTERIOLOGÍA.

SEGUNDO MUESTREO		
TUBO	BACTERIAS	C.C.S
1	E. coli	380, 000
2	No hubo crecimiento	280, 000
3	E. coli	2, 000, 000
4	S. aureus Estreptococcus láctico	2, 000, 000
5	S. aureus E. coli	2, 000, 000
6	E. coli	790, 000
7	Estreptococcus láctico	2,000, 000
8	E. coli Bacillus subtilis	790, 000
9	Bacillus subtilis Proteus mirabilis	620, 000
10	No hubo crecimiento	500, 000
11	No hubo crecimiento	380, 000
12	E. coli	290, 000
13	Proteus mirabilis	570, 000
14	No hubo crecimiento	300, 000
15	E. coli	300, 000

Conteo celular somático: el umbral de conteo celular somático designado por Estados Unidos para ejercer una acción es de 500,000 células somáticas/ml, en comparación con la unión Europea, cuyo umbral regulador actualmente es de 400,000 ccs/ ml de leche, sin embargo la medición se lleva a cabo de distinta forma (Ruegg, et.al, 2000).

De acuerdo a nuestros resultados se puede constatar que, los valores promedio de CCS, en vacas sanas de 200,000 ccs/ ml, con un umbral o parámetro específico, el cual al elevarse a nivel de campo será símbolo del grado de infección del cuarto muestreado.

Es preciso mencionar que los animales utilizados para la investigación fueron previamente diagnosticados a través de la prueba de California, y por consiguiente calificados como mastitis clínica con promedios de 1,700,000 ccs/ml, de leche y la presencia de la enterobacteria ambiental *Escherichia coli*. Los datos obtenidos a través de nuestra investigación determinaron que existieron cuartos gravemente afectados, de hasta 2,380,000 referente al conteo celular, este dato corresponde a un animal con altos niveles en células somáticas, tratado con el producto homeopático.

Datos referentes a cuartos con fármacos clásicos, el nivel máximo de un cuarto muestreado de un animal fue de 2,000,000 en ccs. De acuerdo a datos presentados por Philpot y Nikerson, (1992); quienes determinan que la prueba de California, marca positiva la prueba a partir de presencia de gelatina y observada en forma visual, puede ser moderada que indica igual o mayor a 900,000 en ccs.

En general se trataron por tres días y posteriormente a esta actividad se corrió la prueba de California, la cual fue clave para dar a los animales de alta, además de tomarles inmediatamente después de esta actividad una segunda muestra de leche del cuarto afectado para llevarse al laboratorio realizando sus respectivas pruebas.

Existieron datos de algunas vacas con un promedio de 2,030,000 ccs, en el caso de vacas tratadas a través del producto homeopático, por otro lado vacas tratadas con fármacos clásicos alcanzaron 2,000,000 en conteo celular. Ambos resultados obtenidos en el segundo muestreo.

Existe una gran diferencia entre los datos obtenidos en los resultados finales de conteo celular, de animales que fueron dados de alta en la investigación realizada, en comparación a los datos proporcionados por autores que anteriormente se describieron. Se cree que esto es debido a que las muestras post - tratamiento que fueron tomadas inmediatamente, son propias de recolectarse como excreción de la secreción de la glándula, leucocitos así como de células epiteliales presentes en leche, cantidades elevadas, por mantener la defensa propia de la reacción de la infección e inflamación causada por el agente patógeno de la glándula mamaria. Se recomienda tomar las muestras post - tratamiento después de los cinco a siete días después de que el animal se dio de alta a producción para tomar un dato real del nivel de conteo celular, amplia mente recomendado por Sordillo, et.al (1997).

IX. CONCLUSIONES.

Con los datos que se obtuvieron en esta investigación es preciso mencionar, que el producto homeopático es óptimo para la disminución de la presencia de la enterobacteria *Escherichia coli*, ya que es un agente oportunista causante de infecciones agudas, esto es propio de un beneficio al productor hablando de economía correlacionado con el costo del producto homeopático, además de que al término del tratamiento, sí el animal sana se puede ir a producción sin ningún problema de descarte de leche, por otra parte se pueden tratar animales aun cuando estos se encuentren en producción si ninguna queja por parte de las empresas lecheras.

El conteo celular somático disminuyó en poca escala, posiblemente por la toma inmediatamente después del término del tratamiento ya que no se dió un lapso de por lo menos cinco días después para realizar este procedimiento según Sordillo et.al (1997), finalmente se elimina la probabilidad de la presencia de residuos de antibiótico en leche, ya que atentan en forma crónica contra la salud del consumidor, esto al tratar por medio de productos homeopáticos según Sumano (1996).

X. Contribuciones.

Es preciso mencionar que la investigación que realizamos sobre mastitis clínica, solo es un parámetro, de varios que se pueden obtener, tanto de la teoría escrita sobre el tema, como de la realidad del área donde se investigue.

La mastitis clínica a sido estudiada por mucho tiempo, con una sola posibilidad de un buen control a través de un tratamiento efectivo, de esta manera que el paciente regrese a producción en el menor tiempo posible sin ningún obstáculo para explotar al máximo su genética en la producción, se a observado que existen tratamientos inadecuados en mastitis clínica lo que ocasiona incremento en costo beneficio, pués ocasionalmente el paciente finaliza con el secado del cuarto, desecho del animal a rastro por alguna infección extremosa y por consecuencia falta de una producción rentable.

Se a demostrado que no todos los estudios son confiables pues existen cepas como la de *E.coli* que pueden causar enfermedades muy serias en los humanos, como tal es un microorganismo que puede representar un riesgo de salud pública, (Jarret, 2000). Se recomienda que la leche debe mantenerse fría por de bajo de 4 °C hasta ser pasteurizada, (Dersan, 2000).

Existen cuartos de la ubre de vacas altas productoras, se les determina en un promedio de 200,000 en conteo celular, sin embargo existen vacas próximas al secado con un promedio de 250,000 en conteo celular, con la posibilidad de sospecha de mastitis sin que estas lo padezcan, (Linn, 2000).

En otros estudios realizados a través de cultivos de leche tienen sus problemas en interpretar, es bien sabido que algunos tipos de microorganismos que producen mastitis son eliminados en cantidades muy bajas en la leche, ejemplo: *Staphylococcus aureus* que solo es del 15-20 %, de vacas infectadas estén eliminado solo algunas bacterias en la leche, insuficientes para un cultivo positivo.

Las células somáticas tratan de destruir a la bacteria, si las bacterias están dentro de la célula, no crecen en el medio y tendremos cultivos negativos. Ejemplo, brote agudo de coliformes, se tienen 300,000 bacterias perseguidas por 10 millones de células somáticas, (Ruegg, et.al 2000).

Hablar de antibióticos y como afectan a la salud humana, es razonable pensar del porque solo se cuida el descarte de antibióticos principalmente beta lactamicos, ya que si estos se encuentran presentes en los silos de leche, al productor se le podría multar hasta con un 50 % en el descuento del precio de cada litro de leche contaminada.

Observando algunos establos, en los cuales se combate mastitis con antibióticos que se encuentran presentes en leche, y por no existir el kit óptimo para su detección, estos siguen consumiéndose a través de la leche, existen algunos ejemplos de ellos como: furasolidona, espiramicina, sulfonamidas y otros antibióticos propios que pueden crear degeneración en la salud humana.

Evitar al máximo la presencia de mastitis en un ato lechero depende de actividades indispensables tales como; limpieza adecuada de los corrales y pasillos, higiene óptima de la sala de ordeña en general, limpieza adecuada de los pezones, que exista un buen método de ordeño, utilizar selladores probados entre otros.

Por experiencia propia para disminuir la mastitis se requiere de buenas instalaciones en general y el mantenimiento constante de las mismas, evitar sobre ordeños, desinfección constante de pezoneras durante el ordeño, es preciso que el encargado tenga pleno conocimiento de las ventajas de tener un confort óptimo para todos los animales existentes en el ato, de todas las edades, así como el uso del medicamento adecuado con capacidad suficiente para eliminar agentes patógenos, esto depende en una parte del M.V.Z. encargado de designar los tratamientos, así como de la disponibilidad del dueño del establo para la compra del material que se requiera, claro sin dejar a tras la salud de los humanos.

Es necesario mencionar la influencia del costo beneficio en el tratamiento, algo estudiado detenidamente por el dueño del establo lechero, esto implica el costo unitario por un tratamiento, costo del tratamiento en general hasta que la vaca sale a producción nuevamente, días de descarte del antibiótico en leche después del último tratamiento (traducido a leche eliminada del silo), si la vaca es redituable con este problema aunado a sus antecedentes como % de fertilidad, existencia de cuartos secos, procedencia, presencia de abortos, edad del animal, etc.

En caso de que compañeros estudiantes deseen investigar sobre mastitis, recomiendo tomar en cuenta que existen artículos que manifiestan una mayor susceptibilidad a mastitis en los cuartos tranceros, otro autor menciona claramente que las muestras post - tratamiento, final se debe tomar de entre 5-7 días después de que el animal se dio de alta a producción, en especial cuando se trate de investigar los niveles de CCS. Gracias a esto se cosecharán resultados reales.

Existen varios puntos de estudio sobre mastitis relacionadas al tratamiento a base productos homeopáticos, de una importancia vital, y que podría inhibir el riesgo de consumo de residuos de antibióticos a través de la leche, es importante continuar con esta investigación.

XI. LITERATURA CITADA

- Abbas, A.K., A.H. Lichtman y J.S. Pober. 1999. Inmunología celular y molecular. 3ª ed. Interamericana-McGraw Hill. México, D.F. 1999.552p.
- Abecassis, J. (1985): Aspects de la Recherche en Homéopathie. Editions Boiron.
- Aguilar V.A. (SIN), y M.C. Luévano G.A. 1999 Marzo. Impacto social y económico de la ganadería lechera en la región lagunera. Importancia de la actividad lechera. Sexta edición. Pag. 3-4.
- Alais Cñ. 1970. Ciencia de la leche. Infección de la mama y sus consecuencias. México D.F., segunda edición. CECSA.
- Allan B. Noah D. Cohen. Leo timms. 1997. J. Dairy Sci. bovine lymphocyte antigen class II alleles as risk factors for high somatic cell counts in milk of lactating dairy cows. College of veterinary medicine Texas. 80: 406-412.
- Anderson K.L. 1989: compendium for continuig education for the practising veterinaria. No.11. 1125-1133.
- Anderson K.L. Smith A. et al. Coliform mastitis. Am. J. vet. Res 47-6. Pag. 1366-172. Ateneo, Buenos Aires, Argentina.
- Avila T.S., 1997. Brote de mastitis por microorganismos oportunistas. Revisión de acontecer bovino. No. 17. Pag. 16-17. Barcelona, España.
- Bath D.L. et al. 1992. Ganado lechero principios, prácticas, problemas y beneficios. Edit., interamericana. México D.F. pag. 357-362.
- Beer J., 1981. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos, causadas por hongos, bacterias, virus y levaduras. Tomo II. Ed. Acribia. Zaragoza España. Pag. 3-5.
- Bellanti J.A. 1994. Inmunología. Origen de células de la médula ósea. 3 era edición. Interamericana. México D.F. pp. 301-312.
- Blood D.C. Radostits O.M. 1992. Medicina veterinaria. Mastitis. Edición 7. Editorial interamericana. Nueva york. Pag. 539-597.
- Blood D.C., Henderson J.A. Rodostits O.M. et,al., 1993. Medicina veterinaria II. Edit. Americana. 6ta. Edición. México. Pag.370-415.
- Burciaga Alvarez J.G.1999. Laboratorio de análisis clínicos veterinarios. Análisis bacteriológico y conteo celular somático. Establo la unión. Torreón Coah.
- Contreras, A., M.J. Paader, A.L. Di Carlo, R.H. Miller and P. Rainard. Evaluation of selected antibiotic residues screening tests for milk from individual goats. J. Dairy Sci. 1997. 80:1113-1118
- Craven, N. 1987. Efficacy and financial value of antibiotic treatment of bovine clinical mastitis during the dry period. J. dairy Sci, No 70: 2658-2665.
- Cullor J.S., 1993. The control treatment, and prevention of de varius types of the bovine mastitis. Veterinary medicine. Volumen 45. Pag. 571-579.
- Cullor J.S., 1991. Mastitis in dairy cows: shedding new light on a castly problem. Veterinary medicine. Vol.,86. No.,8. Pag. 828.
- Diggins R.V. et al. 1987. Vaca- leche y sus derivados. 3era edición. Edit. C.E.C.S.A. México D.F. pag. 269.
- Dodd, F.H. August. 1997. Mastitis terapy. The role of therapy in mastitis control. In international mastitis symposium, macdonald college, Ste Anne the Bellevue Quebec, Canadá. Pag. 161-175.

- Dugdeon, E. (1987): The Leser Writings of Samuel Hahnemann. B. Jain Ediciones. pp. 19 – 20. Madrid.
- Esminger M. 1980. Zootecnia general. Edit.ateneo. pag.351.
- Fernández J.A. del Río.1997. México holstein. Recomendaciones para el control de mastitis. Volumen 5. Pag.25-26.
- Fragoso R.P. 1999. Terapia Homeopática en la mastitis subclínica Bovina. Universidad Central de las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pag. 2-6.
- Fuhrmann DVM. 1998. Lechero latino. Detección de problemas vinculados a residuos de drogas. Invierno. Tampa Arizona. Pag. 16-20.
- Germania Dairy. 1998. Lechero latino. Un buen programa para controlar mastitis. Invierno. Pag. 8-14.
- Gonzales R.M. y Sears P.M. 1992. Ciencia de la leche. Uso de técnicas de cultivo para aumentar el diagnóstico de la causa bacteriana de la mastitis clínica de los bovinos. Vol.75, pag.2706.
- Grosso, A. (1987): Paginas de Medicina Veterinaria Homeopática. 2da Ed.
- Guajardo, G. (1998): Sobre divulgación de la Homeopatía. La Homeopatía en Hahnemann the first generation of veterinary homeoaths. Tomo I y II. Praktisch tieriaizt. Vol. 63 (11). pp. 1001 – 1006.
- Internet. Members, tripod.com/n Flavio-Briones/Pollos.htm. (Fbriones arroba entel chile.net).
- Internet. 1998. Clases.aces.uiuc.edu/AnSci308/mastitisb.html
- Jones G.F. and Ward, G.E. 1990. Evaluation of systemic administration of Gentamicin for treatment of coliforms mastitis in cows. J.A. med, assn., vol.197. pag. 731-735.
- Laevens, H., H. Deluyker, Y.H. Schukken, L. De Meulemeester, R. Vandermeersch, E. de Muëlenare and A. De Kruif. Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. J. Dairy Sci. 1997. 80:3219-3226.
- Larry K.S. and Hogan J.S. 1991. Memoria del segundo congreso nacional de control de mastitis contagiosa y ambiental. The ohio agricultural research and development center. University, Woster. Oh 44691.
- Larson B.L., 1979. Biosynthesis and secretion of milk proteins: a review J. dairy sci. Vol. 46. Pp. 161. Lyon, France.
- Martínez M.A.,1992. Avances en medicina veterinaria. Mastitis bovina. Edición especial, México holstein. Pag. 27-28. México. Vol. 67 Julio – Agosto (595) pp. 120 – 125.
- Moore G.A. and Heider L.E. 1984. Treatment of mastitis. Vet. Clin. Of north America large, an prac., 6: 323-333.
- Mora, J. (1987): Evidencias Científicas en Homeopatía. Natura Medicatrix. (16).
- Nelson P.W., 1994. La producción de leche de calidad y el control de la mastitis (Schering Plough).
- Nikerson C.S. 1993. Controlling Staphylococcus aureus, mastitis trough prevention an therapy. Veterinary Medicine. Vol. 87. No.9. pag. 366.
- Norman L. Habermé H.L. DWM. 1999. Lechero latino. Esta usted perdiendo \$ a causa de la mastitis por Coliformes. 3er cuarto. Centro América. Pag. 28-30.

- Núñez G.J., 1997. Evaluación de infecciones múltiples en la glándula mamaria de vacas lecheras en dos establos de la comarca lagunera.
- Olguín B.A.; Trejo R.L., 1997. Mexico holstein. Brote de microorganismos por mastitis oportunistas. Volumen 3. Pag. 15-17.
- Pérez G.R., 1984. Introducción a la bioquímica y microbiología de la leche. Editorial, trillas. México D.F.
- Pharmacia Upjohn. 1997. Lechero latino. Protegiendo el uso de antibióticos en el ganado lechero. Centro América. Pag., 6.
- Philpot W.N.; Nickerson C.S. 1992. Mastitis. El contra ataque. Hill farm station Louisiana agricultural experimental center. Edit. Babson bros. E.U.A. Pag. 3, 5, 23. pp. 25 – 29.
- Thomas, J.; Erdman, R.; Galton, D.; Lamb, R.; Arambel, M. (1991): Responses by lactating cows in commercial dairy herds to recombinant bovine somatotropin. J. Dairy Sci., 74: 945-964.
- Práctica de la aplicación de la Homeopatía en Medicina Veterinaria. De Hochstetler. LTDA. Santiago de Chile.
- Prytchard E.D. (enero 2000), Hoards Dairyman en español. La pérdida de leche por mastitis ha sido subestimada. Universidad estatal del estado de Carolina del Norte. Año 7. Número 1. Pag. 17. Publishers Ltd. New Delhi.
- Owens W., Watts J., Boddie R., Nickerson S., Antibiotic treatment of mastitis. Of comparasion of intramamary and intramamary plus intramuscular therapies. J.Dairy, Sci. 1988.
- Rodríguez c. 1999. Lechero latino. Prevención de residuos de antibiótico en leche. Primer cuarto. Pag. 18-20.
- Rojano F. Ulises A. 1999. Antibióticos. Información general . tec. Intervet: BTIM. Pag. 93-103.
- Ruegg Panaela, Shook George. Febrero, 2000. Hoards dairyman en español. Si se aplicarán las normas con promedios geométricos de ccs. Año 7, num.,2. México D.F. pag. 98-106.
- Schepers A.J. y Schukken H. 1997. J.Dairy Sci. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. Utrecht university. Sci 80: 1833-1840.
- Secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo rural. Delegación región lagunera. Siglo de Torreón. 1ero de Enero 2000. Edición especial. Pag. 29.
- Silva C.E. 1994. Homeopatía veterinaria. UNAM. Talleres de diseño y comunicación. Pag. 1-332.
- Sordido L.M. Shafer-Weaver, and Derosa D. 1997. Bovine immunology. Immunobiology of the mamary gland. pennsylvania state university. J. Dairy Sci. 80. Pag. 1551-1565.
- Ssordillo K. 1997. Journal animal Sci. Inmunología de la glándula mamaria. Pennsylvania. Vol.80. No.8.
- Stanek, C. (1992): Contribution to the history of Veterinary Homeopatic. Samuel
- Sumano L.H. 1996. Farmacología clínica en bovinos. Cap. 3. Terapia de la mastitis. México D.F. primera edición. Editotial trillas. Pag. 76.
- Sumano L.H. 1998. 1er congreso internacional de M.V.Z. Basas farmacológicas del tratamiento de la mastitis bovina. Tratamientos tradicionales y nuevas opciones para un viejo problema. 1era edición. Gómez Palacio Durango. Pag. 91-124.

- Tizzar G.R. 1995. Inmunología veterinaria. Mecanismos de inmunidad por enfermedades bacterianas. Cuarta edición. Interamericana.
- Tyler, J., Spears, H., Cullor, J., Smith, W., elson, R. 1991. Dairy Sci. Mital J-5 vacuna para gram negativos. México D.F. Vol.74. Pag.1235.
- Wattiaux Michel. 1999. Esenciales lecheros. Composición de la leche y valor nutricional. Madison Wisconsin. Marzo. Pag. 73-100.
- Wilson. D.J., R.N. González and H.H. Das. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: prevalence and effects on somatic cell count and milk production. J. Dairy Sci.1997. 80:2592-2598