



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY.
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA.**

**“INCIDENCIA DE LA MASTITIS SUBCLINICA, EN EL SECTOR DESCANSO DE
SUCRE, PARROQUIA VICTORIA DEL PORTETE”.**

**Trabajo de graduación previo
a la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO.**

AUTOR: PAUL ALVARADO MONTENEGRO.

DIRECTOR: DR. RENE ZUÑIGA P.

CUENCA-ECUADOR

2006

Agradecimiento

Agradezco a mis Padres, hermanos, sobrinos, en especial a mi hermana Lcda. Miriam Alvarado, Padres políticos, que confiaron y me apoyaron incondicionalmente. Agradezco a mis estimados profesores que guiaron con paciencia y dedicación este trabajo: Dr. Rene Zúñiga P., Dr. Luís Carlos Rodríguez Q., al Dr. Gustavo Poblette R. al Ing. John Atiencia M, quienes hicieron posible culminar con mi objetivo.

Agradezco a mi compañero y amigo Agr. Carlos J Ruilova C., quien con paciencia y abnegación, me reemplazó en mis jornadas de trabajo.

Dedicatoria

**A mi esposa Ximena Castro, mis hijos
Mateo y Sebastián, que han sido mi
inspiración y fortaleza, para
culminar mi trabajo.**

Resumen

El trabajo se realizó en el sector Descanso de Sucre de la Parroquia Victoria del Portete del cantón Cuenca provincia del Azuay en cuatro propiedades. Fueron seleccionados 68 animales en producción, realizando las respectivas tomas de muestras de las vacas en el número indicado, presentándose como sospechosas las 13 muestras, las mismas que fueron llevadas al laboratorio clínico para ser confirmadas y se identifiquen y determinen los factores y microorganismos que causan la mastitis subclínica. Esta investigación realizada en la zona ayudo a las personas que trabajan día a día con las vacas para incrementar la producción de leche y aumentar sus ganancias.

SUMMARY

The present work was performed in four farms located in “Victoria del Portete”, Azuay, Ecuador.

Sixty eight dairy cows were selected, and milk samples were taken for each animal. Thirteen positive samples were submitted to the microbiology lab, to confirm the presence of the microbial agent that causes subclinical mastitis.

The investigation intends to and cattle raisers, giving a source of information useful to raise milk production and economical profits.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Identificación de los microorganismos que causan0 la mastitis subclínica, en el sector Descanso de Sucre, de la parroquia Victoria del Portete.

OJETIVOS ESPECIFICOS.

Determinar los factores que inciden en la presentación de la mastitis subclínica en el sector Descanso de Sucre.

- Establecer mecanismos profilácticos para erradicar la mastitis subclínica.
- Fundamentar científicamente el tratamiento y manejo de animales con mastitis subclínica.

INDICE

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Resumen.....	iv
Summary.....	v
Objetivos.....	vi
Objetivos Generales.....	vi
Objetivos Especificos.....	vi
Indice.....	vii
Introducción.....	1

Capítulo I

1. La Mastitis Subclínica

1.1. La ubre como cuerpo glandular	3
1.2. Concepto de Mastitis	5
1.3. Alteraciones de la Ubre	5
1.4. Mecanismos de defensa de la glándula mamaria.....	6
1.5. Etimología y características de los agentes causales.....	9
1.5.1 Estreptococos	10
1.5.1.1 Estreptococo agaláctico (agalactiae)	11
1.5.2 Estafilococos	12
1.5.2.1 Staphylococcus aureus	12
1.5.3 Corynebacterium pyógenes	13
1.5.4 Bacterias coliformes	14
1.5.5 Escherichia coli	15
1.5.6 Especies de Klebsiella	15
1.5.7 Seudomonas aeruginosa	15
1.5.8 Hongos	16
1.5.9 Nocardia	17

1.5.10 Microplasma	18
1.5.11 Leptospira	19
1.6 Patogenia	19
1.6.1 Desarrollo de la Enfermedad	19
1.6.2 Mastitis Subclínica	20
1.6.3 Diagnóstico de la Mastitis Subclínica	21
1.6.3.1 Toma de muestras	21
1.6.3.2 Transmisión de la mastitis subclínica	21
1.6.3.3 Tratamiento de la mastitis subclínica	22
1.7 El Antibiograma	23
1.8 Medidas Generales del Tratamiento	25
1.9 Recomendaciones para prevenir mastitis subclínica	26
1.9.1. Ordeños con ternero.....	27
1.9.2. Ordeño manual sin ternero.....	28
1.9.3. Ordeño mecánico sin ternero.....	29

Capítulo II:

2. Materiales y Métodos.....	33
2.1 Características del lugar de investigación.....	33
2.2 Materiales de campo	34
2.3 California Mastitis Test (CMT)	35
2.4 Procedimientos y Métodos	36

Capítulo III:

Resultados y discusión	38
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	42
Bibliografía	43
ANEXOS	45

1. INTRODUCCIÓN

En nuestro medio la mastitis subclínica representa en el ganado lechero una enfermedad endémica, difícil de prevenir y controlar de un modo efectivo, debido a factores como la falta de asepsia previo al ordeño, técnicas inadecuadas de extracción de la leche, maltrato de los animales, desconocimiento de las técnicas que ayudan a la identificación de la enfermedad, y otros.

Esta alteración de la glándula mamaria es causada por un numeroso grupo de agentes patógenos que pueden ser identificados a nivel de laboratorio, lo que complica aún más a los productores ya que muchos de ellos desconocen el procedimiento técnico de tomar las muestras, con el fin de que esta enfermedad sea tratada a tiempo y no se transforme en clínica.

Las pérdidas económicas que genera en la ganadería esta enfermedad son cuantiosas, debido a los daños irreversibles que causa en la estructura glandular y a la pérdida de la leche que tiene que ser desechada; además, el tratamiento es costoso y fastidioso para el ganadero, que tiene que estar pendiente de los animales enfermos.

La calidad de los subproductos depende directamente de la leche utilizada en su elaboración; lamentablemente, la leche obtenida de animales enfermos con mastitis subclínica no sirve para procesar, inevitablemente es rechazada, significando esto una pérdida para el ganadero.

Es indispensable conocer con datos reales la incidencia de esta patología en las ganaderías, ya que actualmente no existen datos que hayan sido difundidos por alguna entidad estatal o privada, mucho menos de una clasificación de los microorganismos que la causan. Lo que si se conoce es que esta enfermedad está diseminada en la mayoría de las ganaderías de la zona y que económicamente es muy perjudicial para el pequeño, mediano y grande productor.

De aquí la importancia de esta investigación, que nos permitirá obtener datos reales sobre la mastitis subclínica, de los microorganismos que la causan, de los factores que la magnifican, de los posibles fármacos a utilizarse en su tratamiento y de las normas de higiene que deben respetarse para prevenirla.

Toda la información obtenida deberá ser difundida a los ganaderos de la zona en la que se realizó esta investigación, con la finalidad de que se tomen en cuenta sobre todo las recomendaciones y de esta manera se vea favorecida la producción, la salud de los animales y los ingresos económicos de los productores.

Alvarado Montenegro Paúl Vinicio

Trabajo de graduación

Dr. René Zúñiga P.

Julio de 2006

**INCIDENCIA DE LA MASTITIS SUBCLINICA,
EN EL SECTOR DESCANSO DE SUCRE,
PARROQUIA VICTORIA DEL PORTETE.**

CAPÍTULO I

1. LA MASTITIS SUBCLÍNICA.-

1.1 La ubre como cuerpo glandular.-

La ubre es una poderosa glándula que consta de dos cuartos delanteros y de dos cuartos traseros. Cada uno de los cuartos es una unidad aislada de las demás con pezón propio. En una división de la ubre se pueden distinguir las siguientes partes: (figura 1).

- El tejido productor de leche (células glandulares, alvéolos, acinis glandulares, lóbulos glandulares).
- El sistema conductor de la leche (pequeños conductos galactóforos, cisterna y canal mamario).
- El tejido conjuntivo y el tejido intersticial.
- Los vasos sanguíneos y los vasos linfáticos.
- Los nervios.

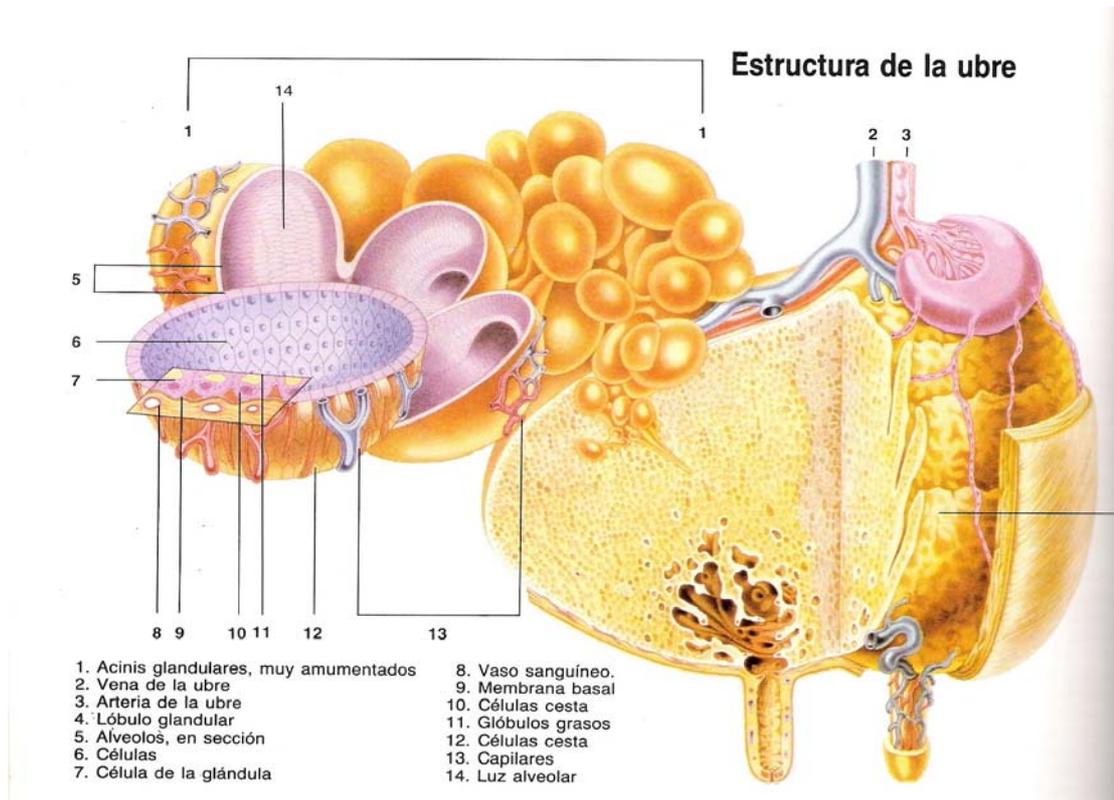


Figura 1: Estructura de la ubre.

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

La formación de la leche y su almacenamiento tiene lugar en los alvéolos, estos constan de una capa de células formadoras de leche, que está asentada en una membrana basal de tal forma que encierra una cavidad, el lumen, en la parte exterior, hacia la membrana basal, están rodeadas de células contráctiles. A esta se suman los vasos nutricios (vasos capilares del sistema de vasos sanguíneos arteriales y venosos).

Los pequeños conductos galactóforos entre los alvéolos, constan de membrana basal y de una capa de células. Igual que en los alvéolos, también en los pequeños conductos galactóforos se encuentran células en la parte exterior.

Las células productoras de leche son alimentadas por finos vasos sanguíneos (capilares), los cuales aportan con la sangre, materiales y componentes necesarios para la formación de la leche. A través de la sangre llegan también medicamentos con los que una vaca es tratada.

En cuanto se altera la función filtrante de la barrera sanguínea de la ubre a consecuencia de la mastitis, varía también la composición de la leche, aumentando el contenido en sodio y cloro;

por lo tanto, una leche así tiene un sabor más salado. También, hay un aumento de producción de albúmina láctica, disminuyendo en cambio el contenido en caseína, pero también el de potasio y la producción de leche disminuye.

1.2 Concepto de mastitis.-

La inflamación de la glándula mamaria se designa por mastitis; el término es derivado del griego compuesto por el vocablo mastos – pecho, seno, teta – y el sufijo itis – inflamación de, no atendándose en esta denominación a la causa del proceso inflamatorio, que se caracteriza por cambios físicos, químicos, microbiológicos y celulares en la leche, así como patológicos en el tejido glandular mamario.

Desde el siglo XVIII, se ha argumentado sobre la mastitis bovina, siendo Willburg y Abildgar, 1776 y 1778, los primeros que hayan hecho referencia a esta enfermedad. A partir del período señalado, se dieron múltiples informes, con los cuales se fue adquiriendo una concepción más contemporánea de la enfermedad, y así vemos que se consideran dos formas desde el punto de vista clínico:

- a).- Forma benigna, con curso apirético y sin trastornos generales.
- b).-Forma maligna, con fiebre y alteraciones del estado general del animal.

1.3 Alteraciones de la ubre.-

La leche es un alimento extraordinario, delicado y perecedero que permite el crecimiento de innumerables microorganismos, los cuales tienen influencia en su calidad. Existen microorganismos que actúan dentro de la ubre y que junto con alterar la calidad de la leche pueden también producir alteraciones en la ubre misma (estafilococos y estreptococos); en cambio, otros microorganismos pueden variar la calidad de la leche actuando fuera de la ubre, generalmente por falta de higiene en máquinas de ordeño, en tarros de leche, manos del tambero, usos de aguas contaminadas y otros factores que en una u otra medida tienen mucha o poca importancia. La lesión que los microorganismos pueden causar en la ubre, ya conocidos como Estafilococos y Estreptococos, es lo que se conoce con el nombre de Mastitis. Es necesario repetir que la mastitis se divide en dos tipos: Mastitis Subclínica y Mastitis Clínica.

Esta enfermedad infecciosa afecta la ubre de la vaca en diversos grados de intensidad, provocada aproximadamente por 90 microorganismos distintos. Todos los métodos comerciales de producción lechera, buenos o malos, proporcionan condiciones favorables para la propagación de los organismos causantes de mastitis de una vaca a otra. La mastitis trae como consecuencia una reducción en el volumen de producción de leche, altera la composición de la misma y puede influenciar en su sabor. También provoca pérdidas por ordeño lento en las vacas enfermas, por mano de obra y tiempo dedicados a la aplicación de medicamentos y por último, en recursos alimenticios por la ineficiencia de las vacas enfermas.

Algunas condiciones que favorecen la presentación de la enfermedad, podrían ser:

- Forma de la ubre: las ubres colgantes suponen un mayor peligro de infección o lesión y, por tanto, un mayor riesgo de mastitis.
- El surco ano bulbar: es un importante reservorio de gérmenes que elevan el riesgo de infección.
 - Trastornos metabólicos, errores en la alimentación: debilitan la capacidad de resistencia, dando mayor predisposición.
 - Estado de lactancia: mayor susceptibilidad en la primera y la última semana de lactancia así como en la primera semana de secado.
 - Mala técnica de ordeño: cuando se realiza una mala técnica de ordeño se están destruyendo las defensas naturales del pezón.
 - Factores ambientales: factores que pueden ser fácilmente modificados, pero algunos de ellos aparentemente son de alto costo. Los factores ambientales más importantes son: sala de ordeño, manos sucias del ordeñador, uso de maneas, corral de espera con piso de tierra, caminos de tierra y lodo, uso de alambres de púas, manejo de ordeños, reemplazo de vacas.

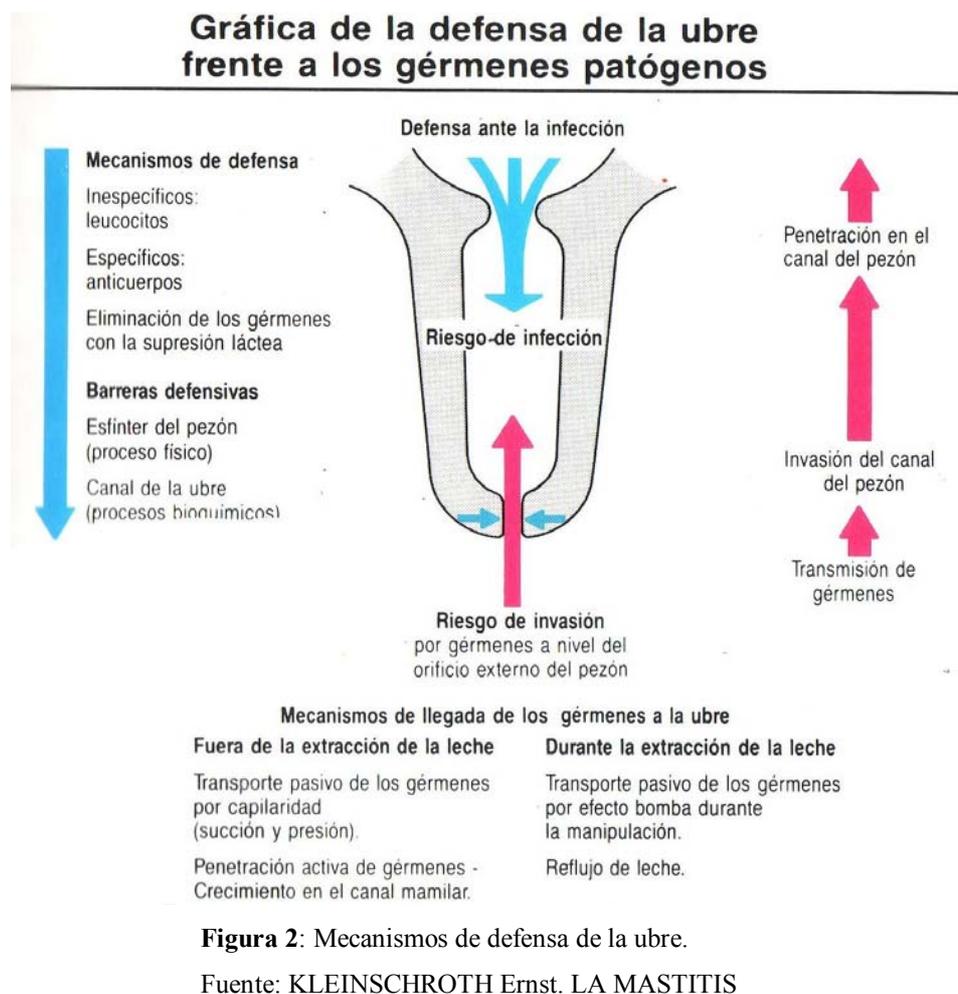
1.4 Mecanismos de defensa de la glándula mamaria.-

La formación de una mastitis depende de diversos y numerosos factores (animal, medio ambiente y gérmenes causales). Por esta razón es conocida como enfermedad multifactorial. El riesgo de la infección viene determinada por la relación del animal con la influencia del medio ambiente.

Si en la controversia predominan las agresiones ambientales sobre la capacidad defensiva del organismo, la glándula del animal mostrará una predisposición hacia la infección y se formará

una mastitis. El animal puede poner en marcha dos mecanismos: la capacidad de defensa congénita (resistencia genética) y la insensibilidad adquirida (inmunidad). La resistencia genética a la mastitis propicia a la selección en la cría de estirpes con este factor, aunque a causa del bajo grado de heredabilidad del carácter son pocos los animales resistentes a la mastitis y los resultados sólo se manifiestan a largo plazo.

En la Figura 2, se pueden observar los mecanismos de defensa de la ubre frente a microorganismos patógenos:



La abertura (esfínter) del pezón representa la primera línea de defensa contra cualquier infección. El interior del canal del pezón está compuesto por un tejido muscular que sirve como “válvula”. La función de esta válvula es mantener el canal del pezón cerrado. Así se previene el flujo de la leche hacia el exterior y la entrada de bacterias hacia el interior de la ubre. Las células que componen el interior del canal del pezón producen una sustancia llamada “queratina”. La queratina está compuesta por un material fibroso proteico y ácidos

grasa que en conjunto poseen un fuerte poder antibacterial. La queratina es una barrera efectiva **contra la introducción de bacterias en la ubre**. Durante el ordeño las bacterias pueden estar presentes cerca del esfínter del pezón. Estas bacterias pueden originarse debido a la presencia de lodo, tierra, estiércol o humedad cerca de o en el esfínter del pezón. La colonización bacteriana también puede ocurrir si la piel del pezón tiene alguna lesión, si las superficies de las pezoneras o mangueras de conducción de leche están sucias, y principalmente si el procedimiento de preparación pre-ordeño no es lo suficientemente sanitario e higiénico.

Cualquier trauma que reciba el pezón también puede afectar su grado de susceptibilidad hacia invasiones bacterianas, colonización y eventualmente infecciones. Traumas físicos pueden llegar a destruir la queratina. Una vez que el trauma ha ocurrido, el esfínter del pezón puede permanecer abierto. Ciertas actividades que pueden contribuir a causar trauma incluyen: el uso incorrecto de detergentes para lavar los pezones, pezones húmedos, mezcla incorrecta o congelamiento del yodofórico (o solución antibacterial) usado para cerrar los pezones después del ordeño, congelamiento del pezón, insuficiente estimulación de la bajada de la leche antes del ordeño, insuficiente chequeo de los pezones antes del ordeño, ordeño excesivo, e inserción de cánulas para el chequeo de mastitis dentro del pezón.

Condiciones asociadas con fuerte impacto físico (golpes), contra el esfínter del pezón pueden llegar a impulsar bacterias hacia el interior de pezones sanos. Durante el ordeño estas condiciones pueden ocurrir cuando las pezoneras se resbalan de la ubre y caen al piso debido a la pérdida de succión (o vacío), un bajo nivel de succión, cuando las pezoneras se retiran demasiado rápido sin que la potencia de la succión haya disminuido, cuando en las mangueras cortas se introduce aire entre la pezonera interna de goma y la externa de metal, cuando las salidas del aire en el pulsador están tapadas, cuando el estado físico de las copas de las pezoneras es malo (demasiado viejas). Después del ordeño, la válvula muscular que rodea el esfínter del pezón permanece abierta por el curso de uno o dos horas y cualquier bacteria que esté presente durante este tiempo puede ingresar al interior del pezón. Por ejemplo, el no rociar o sellar los pezones con un yodóforo o solución antibacterial adecuadamente después del ordeño o un predio de ordeño sucio, crean un lugar ideal para que las bacterias sobrevivan.

La respuesta inflamatoria se inicia una vez que la bacteria ingresa en la ubre, y esto constituye la segunda línea de defensa contra infecciones. Dentro de las ubres, las bacterias se

multiplican y producen toxinas, enzimas, y otras sustancias que estimulan la producción de un sinnúmero de químicos en las células inflamadas de la vaca, que son utilizadas para prevenir el tejido mamario. La magnitud con la cual se desarrolla una inflamación en la ubre, está influenciada por el tipo de bacteria, los días de lactancia, la edad, la genética², y el estado nutricional de la vaca. Leucocitos, neutrófilos, polimorfonucleares (PMN) y fagocitos son transportados por medio de “mensajeros químicos” y otros “agentes químicos” que sirven como señales (se comunican con la médula ósea), originadas en los tejidos afectados por una invasión bacteriana. Desde la sangre, los PMN pueden fácilmente atravesar el tejido mamario y llegar hacia los vasos lactíferos de la ubre donde se acumula la leche. Esto da lugar al incremento en el recuento de células somáticas (RCS o SCC) en la leche y también puede causar el daño del tejido mamario. Las células somáticas consisten exclusivamente de PMN o células blancas de la sangre.

En el lugar de la infección, los PMN acaparan a las bacterias y liberan enzimas que pueden destruir a estos organismos. Los leucocitos presentes en la leche también son capaces de destruir y liberar ciertas sustancias que atraen más leucocitos hacia el área de infección para luchar contra las bacterias. El recuento de células somáticas se mantiene relativamente alto luego que las bacterias son eliminadas, hasta el momento en que el tejido mamario esté completamente sano. Los coágulos que se forman durante el agrupamiento de leucocitos y “factores coagulantes de la sangre” pueden llegar a bloquear los vasos lactíferos menores dentro de la ubre e impedir un ordeño completo.

El daño del tejido mamario y la obstaculización de los vasos lactíferos menores dentro de la ubre pueden llegar a causar la formación de cicatrices en algunos casos; esto puede resultar en la pérdida permanente de esta porción de tejido y de su habilidad para producir leche. En estos casos, la inflamación puede desaparecer rápidamente, el tejido puede curarse, y la función del tejido puede llegar al 100% de lo que era posterior al desarrollo de la mastitis.

1.5 ETIMOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES

El conocimiento de los agentes causantes de la enfermedad y las fuentes de infección, resulta indispensable para poder aplicar medidas de control adecuadas, dado que la detención del origen de las infecciones y consecuentemente la aplicación de medidas que eliminen dichas

fuentes o interrumpen la cadena de transmisión de los agentes etimológicos es parte importante.

El identificar al microorganismo causante del cuadro clínico o del brote de mastitis en el establo nos ayudará a indicar al ganadero los cambios y recomendaciones pertinentes, así como los tratamientos más apropiados.

Aquellas bacterias que causan enfermedades son referidas con el nombre de patógenas. Dentro de las patógenas que causan mastitis, lo más comunes se pueden encontrar en la parte exterior de la ubre (patógenas contagiosas) o en el medio ambiente en el que la vaca se encuentre (patógenas, ambientales) como: estiércol, lodo, tierra, el material de acolchamiento en los establos (paja, aserrín, tierra).

Los gérmenes más frecuentes que se presentan en la inflamación de la ubre son: estreptococos, estafilococos, coliformes, *Corynebacterium pyogenes*, *seudomonas* y levaduras. Gérmenes menos frecuentes son: micoplasmas, clostridios, klebsiellas, *aereobacter*, nocardias, hongos, etc.....

1.5.1 Estreptococos

Son los gérmenes causantes de la mastitis.

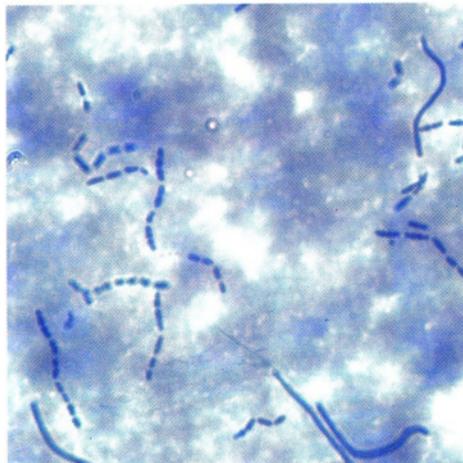


Figura 3: Estreptococos: típica forma de cadenas

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

1.5.1.1 Estreptococo agaláctico (*agalactiae*)

Estos estreptococos constituyen gérmenes más propios de la ubre, ya que sus posibilidades de multiplicación y supervivencia son escasas fuera de la ubre de la vaca. La glándula mamaria infectada es por tanto el principal reservorio de este germen, la propagación se produce por las manos del ordeñador, los trapos con que se limpian las ubres o la máquina de ordeño.

Este microorganismo puede infectar también la ubre de una ternera joven si ha sido alimentada con leche contaminada. La infección permanece en forma indefinida en la glándula mamaria de la novilla. El *Streptococcus agalactiae* puede ser erradicado del hato con un tratamiento apropiado combinado con buenas prácticas de manejo. Aún así, se puede llegar a diseminar fácilmente en el hato luego de la compra de un animal infectado.

Procedencia

- Puede vivir por cortos periodos en medio ambiente
- Ubres infectadas (leche)
- Piel de los pezones con lesiones.
- Utensilios contaminados

Características

- Muy contagioso
- Larga duración
- Subclínica o crónica y clínica, en algunas vacas su CCS puede ser baja
- Se presenta también en la forma aguda
- Solo en raras ocasiones causa conteos elevados en placa

Contagio

Vaca a vaca durante el ordeño a través de:

- Manos del personal
- Pezoneras no desinfectadas
- Trapos de uso
- De fácil propagación.

1.5.2 Estafilococos

Los Estafilococos se encuentran en las proximidades del animal y en la piel del mismo, principalmente en la glándula mamaria infectada. Después, los estreptococos de la mastitis, se multiplican en la superficie de la mucosa de los canales lactóforos.

Contrariamente a los estreptococos, la mastitis se multiplica en la superficie de la mucosa de los canales lactóforos; los estafilococos poseen la capacidad de penetrar en los tejidos profundos y encapsularse en ellos. Por esta razón, el tratamiento con medicamento son más complicados en la mastitis causada por estos gérmenes.

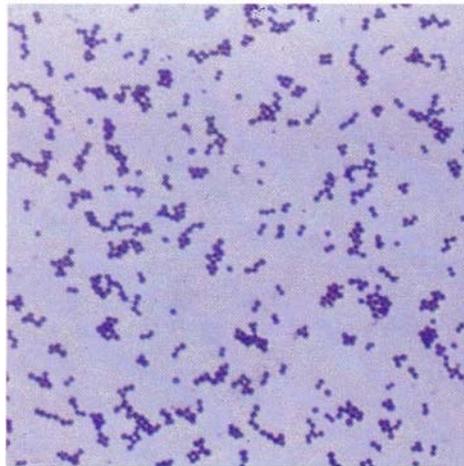


Figura 4: Estafilococos, bacterias redondeadas

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

1.5.2.1 Staphylococcus aureus

El Staphylococcus aureus vive dentro o fuera de la ubre, en la piel del pezón y puede causar tanto mastitis clínica como subclínica. Generalmente, se disemina de la misma forma que el Streptococcus agalactiae. La infección tiende a producir cicatrices, que resultan en sacos de infección encerradas en la ubre que son difíciles de alcanzar por los antibióticos, y que pueden romperse y abrirse a otras partes de la glándula, más tarde.

Procedencia

- Ubres infectadas (Leche)

- Lesiones en la piel de los pezones
- Pezones cortados
- Rajaduras de los pezones
- Costras y úlceras

Características

- Es una enfermedad muy contagiosa y se presenta en forma Subclínicas-Clínicas y en esta presentación puede ser aguda (necrosis, pérdida del cuarto afectado con exudado seroso- color vino tinto, por producción de toxinas vaso constructoras)
- Células somáticas alta
- Formación de micro abscesos
- Alta resistencia a los antibióticos (10% de cura en época de producción y 70% al secado)

Contagio

- De vaca a vaca durante el ordeño (Leche de vacas infectadas, manos de ordeñadores, pezoneras sin desinfectar entre vaca y vaca, trapos)
- Medio ambiente sucio
- Moscas (por picadura de la piel del pezón)

Factores Predisponentes

- Vacas enfermas sin detectar
- Falta de higiene durante el ordeño
- Por no utilizar selladoras o utilizar selladoras de mala calidad
- No usar guantes
- No tratar en el secado

1.5.3 Corynebacterium pyogenes

La bacteria piógena es un tipo de germen purulento con efectos patógenos preferente sobre tejido previamente dañado. Así, no es raro que las heridas infectadas de las tetas conduzcan a mastitis piógena. La fuente más peligrosa de infección para los animales sanos es el animal infectado. Los insectos pueden transmitir esta infección. La enfermedad se presenta con mayor

frecuencia en los meses de verano. Generalmente, se ven afectadas vacas jóvenes y vacas en la fase seca.

1.5.4 Bacterias coliformes

Las bacterias coliformes son habitantes normales del suelo e intestino de las vacas. Se acumulan y multiplican en la material fecal y en la cama. Los coliformes pueden causar más mastitis si solamente las partículas contaminadas del medio ambiente entran en contacto con la ubre. Las más comunes son: Ecoli, Klebsiella y Enterobacter aerógenos.

A diferencia de las bacterias descritas previamente, los coliformes no se adhieren a los conductos y al alvéolo de la ubre, en su lugar se multiplican rápidamente en la leche y producen toxinas que son absorbidas dentro del torrente circulatorio. Como resultado, las infecciones por coliformes conducen a mastitis clínicas agudas.

La temperatura corporal de la vaca puede elevarse a 40°C y el cuarto infectado se inflamará y se volverá sensible al tacto. Los mecanismos de defensa de la vaca pueden eliminar las bacterias de la ubre, pero las toxinas permanecen y la vaca puede llegar a morir.

La vacas libres de las otras bacterias causantes de mastitis (*Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus aureus*) parecen ser más susceptibles a las bacterias coliformes.

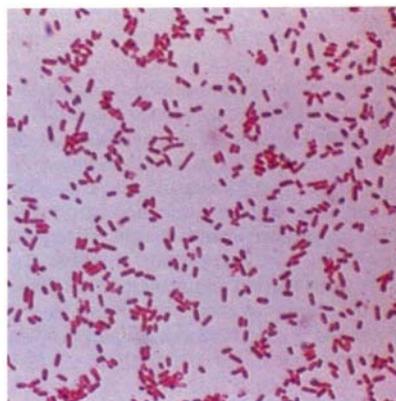


Figura 5: Gérmenes Coniformes, bastoncitos

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

Características:

- La mayoría de las infecciones son cortas pero pueden ser fatales

- Algunas se convierten en crónicas
- Los ordeños frecuentes benefician en la etapa inicial
- Los casos sobre agudos responden levemente a los tratamientos
- Ocasionalmente causan gangrena

1.5.5 Escherichia coli

Procedencia

- Origen fecal- medio ambiente contaminado y agua

Contagio

- Medio ambiente a vacas

1.5.6 Especies de Klebsiella

Procedencia

- Suelo y Tierra, paja contaminada (cama)- aserrín de cama

Contagio

- Medio ambiente a vaca

1.5.7 Seudomonas aeruginosa

El germen se halla en el suelo y en el agua, multiplicándose allí donde hay suficiente humedad. Las fuentes más frecuentes de infección son el agua contaminada, los utensilios sucios y falta de higiene en el ordeño

Procedencia

- Tierra, camas húmedas, contaminación del agua
- Aplicadores de sello
- Algunos selladores
- Antibióticos y jeringas

Fuentes más comunes (de la mayor a menor prevaencia) y formas de diseminación de la bacterias más comunes productoras de mastitis

Tipo de bacteria	Porcentaje de todas las bacterias	Causa primaria	Principales forma de difusión
Streptococcus agalactiae	40%	Ubre infectada	De cuarto a cuarto, vaca a vaca durante el ordeño
Staphylococcus aureus	30 - 40%	Ubre infectada, pezón lesionado	De cuarto a cuarto, vaca a vaca durante el ordeño
Streptococo ambiental 12	5 - 10%	Cama - material fecal	Medio ambiente de la vaca

1.5.8 Hongos

Son inusuales y, en la inmensa mayoría de casos, como consecuencia de la aplicación antihigiénica de cánulas intramamarias. En las mastitis fúngicas verdaderas, si se trata de levaduras, se ha descrito la posible eliminación natural de la infección, aunque se puede favorecer la curación recurriendo a especialidades antifúngicas. Los casos más graves son ocasionados por *Aspergillus fumigatus*.

Entre las levaduras, las más frecuentes en la mastitis son del género *Candida*. Las fuentes de infección son los trapos que están en contacto con las ubres, la paja, el polvo, alimentación y utensilios de los ordeños. El tipo de germen causal puede constatarse mediante el estudio bacteriológico de una muestra de leche. Esta determinación es muy importante:

- Para el tratamiento, ya que los gérmenes poseen sensibilidad variable frente a los medicamentos, y
- Para la defensa concreta frente a la infección

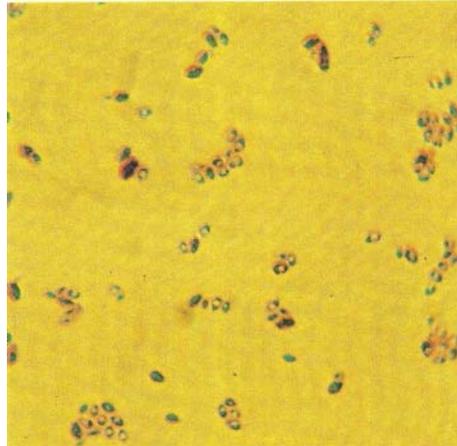


Figura 6: Levaduras: formaciones grandes y ovals

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

Procedencia

- Medio Ambiente
- Jeringas, cánulas

Contagio

- Durante el tratamiento
- Medio ambiente a vacas

1.5.9 Nocardia

Nocardia asteroides puede cultivarse a partir de la leche de los cuartos glandulares infectados. Es posible además reproducir la enfermedad experimentalmente con este microorganismo. Generalmente se encuentra en la tierra, agua, aire, heces de pájaros

Procedencia

- Tierra, agua, aire, heces de pájaro

Contagio

- Desconocido
- Medio ambiente a vaca
- Probablemente a través del ordeño
- Preparaciones caseras vía intra mamaria contaminadas, frascos, cánulas, tapones, jeringas o ambos

1.5.10 Microplasma

Los brotes clínicos pueden sospecharse por la aparición de varios casos de mastitis clínicas purulentas que comprometen a varios cuarterones. Pueden existir síntomas asociados de artritis y neumonía. La primera verificación, consiste en el análisis en casos clínicos, así como de muestras de mezcla de los cuatro cuarterones de vacas de nueva incorporación, que en muchos casos son las responsables de la introducción de la infección en el hato lechero

Tanto en estos casos, como periódicamente, conviene solicitar el análisis de microplasma de la leche de tanque, ya que el cultivo es muy sensible, pudiendo proporcionar un resultado positivo con tan solo una vaca infectada sobre un colectivo de hasta 300 animales

Procedencia

- Ubres infectadas
- Tracto urogenital
- Tracto respiratorio
- Articulaciones

Características

- Sumamente contagiosa Resistente a antibióticos. Reducción de la producción que cae dramáticamente
- Mastitis de uno o varios cuartos

Aspecto

- Mastitis acuosa con aspecto de arena y/o de hojuelas en el líquido seroso
- El ganado tiene una apariencia física saludable
- Algunos problemas asociados son: artritis, laminitas, problemas reproductivos, neumonía en becerros

1.5.11 Leptospira

Son compatibles los casos de mastitis hemorrágicas, acompañadas de fiebre y otros signos de infección sistémica. En las vacas recién paridas, puede acontecer la rotura de vasos sanguíneos y eliminación de leche hemorrágica por alguno de los cuarterones.

Además, de los casos clásicos de mastitis, se debe sospechar de microorganismos anaerobios cuando la leche proporciona olores desagradables. En cualquier caso, la solicitud de cultivo de Nocardia, algas del género Prototheca o mico bacterias, deberá efectuarse solo en casos clínicos con induración mamaria y fibrosis difusa, y ante la negatividad de cultivo de los microorganismos habituales.

1.6 PATOGENIA

1.6.1 Desarrollo de la Enfermedad

Las infecciones comienzan cuando los microorganismos penetran en el canal del pezón y se multiplican en la glándula mamaria. La puerta de entrada de cualquier micro organismo a la glándula mamaria es el esfínter del pezón, y el momento más oportuno para hacerlo es una vez terminado el ordeño, cuando el agua contaminada que escurre de la ubre se pone en contacto con el esfínter, el cual puede permanecer abierto entre 30 y 120 minutos. Por esto, se presenta mayor susceptibilidad a la mastitis subclínica, y es también por esto que la desinfección de los pezones, una vez terminado el ordeño, es una de las medidas más importantes en el control de la enfermedad.

Todos los ganaderos y las personas que manejan hatos, saben que estos cuadros hay que prevenirlos detectando la mastitis subclínica en forma urgente; pero a pesar de ello, en muchas oportunidades, el cuadro clínico evoluciona con la disminución del tamaño del cuarto afectado. El pezón en sí es la primera línea de defensa contra la penetración de bacterias dentro de la ubre. Normalmente, el esfínter cierra el canal del pezón fuertemente cuando la vaca no es ordeñada.

La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño. Los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón y de la cisterna

cuando existe la entrada indeseable de aire en la unidad de ordeño (remoción de la pezonera sin haber antes cerrado el vacío). Los gérmenes atraviesan el canal del pezón, penetran el tejido glandular y se multiplican en él.

Luego del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado por una o dos horas; e inclusive, el canal del pezón dañado puede permanecer parcial o permanentemente abierto. Los organismos del ambiente (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón, pueden invadir fácilmente y abrir total o parcialmente el canal.

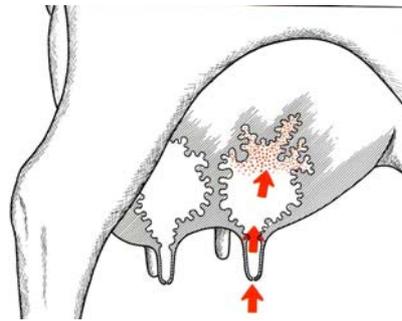


Figura 7: Vía más frecuente de infección: los gérmenes atraviesan el canal del pezón atravesando el tejido glandular y se multiplican en él.

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

1.6.2 MASTITIS SUBCLINICA

La mastitis subclínica, cuya frecuencia es de 20 a 50 veces superior a la mastitis, es hoy en día el principal problema de todo el complejo patológico que representa la mastitis. Cuidadosos análisis indican que el 80% de las pérdidas de la producción de leche son debidas a las mastitis subclínicas. Esta estimación procede del hecho de que el cuarto enfermo presenta una producción de leche que es un 20% menor que la del cuarto paralelo sano. La alteración en la calidad de la leche se debe principalmente a una variación en su composición. Así por ejemplo, el contenido de caseína, calcio y fósforo disminuye, mientras que aumenta el contenido de albúmina, cloro y sodio. Estas modificaciones se aprecian tanto en la secreción láctea alterada de un determinado animal como en las leches de las vacas con frecuentes mastitis subclínicas.

Para las industrias lácteas estas alteraciones en la composición de la leche natural significan una gran dificultad en la preparación de la leche para el consumo así como una modificación

del gusto y de la estabilidad. Las modificaciones cualitativas de la leche, producidas por la mastitis, se traducen en los análisis en un mayor contenido celular.

1.6.2.1 Diagnóstico de la Mastitis Subclínica

1.6.2.1.1 Toma de muestras

En vista de que el diagnóstico del agente causante de la mastitis subclínica y de la inflamación de la ubre se basan en el aislamiento e identificación de la bacteria, todas las muestras para el examen de laboratorio deben ser de leche recogida por lo menos seis horas después del ordeño. Se prefiere la primera leche porque los primeros mililitros suelen tener los mayores cambios si existe alguna anomalía en la ubre.

El método para recolectar las muestras es:

1. Desinfección del pezón con una solución al 70-80% de alcohol (alcohol de quemar, lienzo o toalla limpia, etc.)
2. Se desecha el primer chorro de leche.
3. Los envases deben llenarse hasta los dos tercios de su capacidad cerrándolos inmediatamente.
4. Procúrese no tocar el borde de la tapa con el fin de evitar posibles contaminaciones.
5. Se recogen muestras de los cuatro cuartos.
6. Inmediatamente después de la extracción, se refrigeran las muestras.

1.6.2.1.2 Transmisión de la mastitis subclínica

En un intento por controlar los diferentes tipos de infecciones, es importante considerar la fuente y formas de transmisión de la enfermedad. Los organismos que causan la mastitis subclínica viven en diferentes ambientes (material fecal, cama, piel). La limpieza general de las vacas y su alojamiento, como también buenos procedimientos de manejo (especialmente ordeño) son formas efectivas de controlar la difusión de la mastitis.

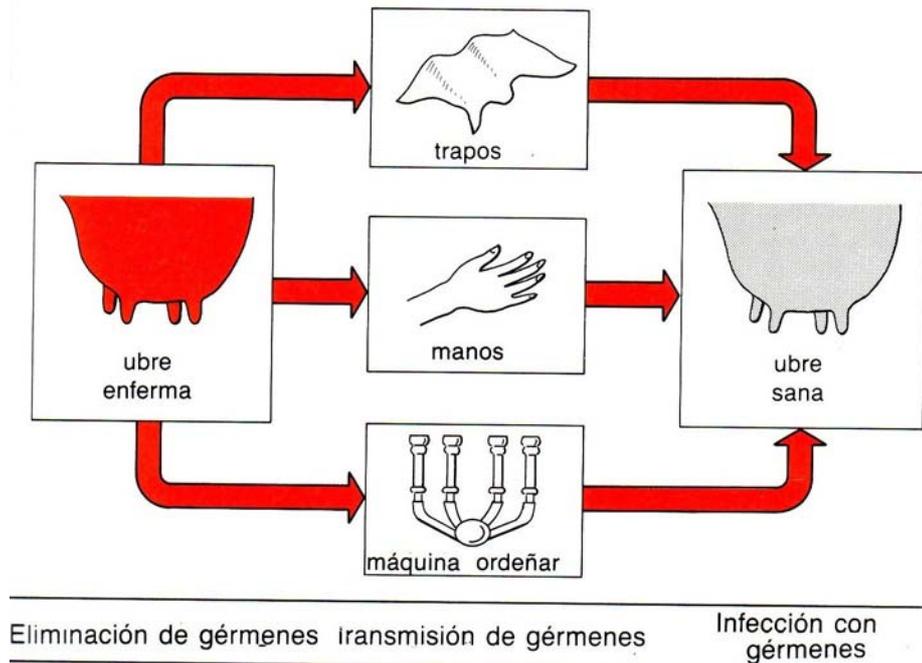


Figura 8: Transmisión de los gérmenes, durante el ordeño de la ubre enferma a la ubre sana.

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

1.6.2.1.3 Tratamiento de la mastitis subclínica

Siempre ha existido un desacuerdo en cuanto al tratamiento de la mastitis subclínica. Algunos autores sugieren que esta última debe ser tratada con base en los patrones de diseminación de algunos agentes etiológicos de la mastitis dentro del hato. Empero, la combinación de costos del diagnóstico, tratamiento y los tiempos de retiro por vaca, son superiores al costo de la terapéutica de una mastitis clínica. En la mastitis subclínica se requiere un diagnóstico de laboratorio, la identificación bacteriológica del agente y su sensibilidad a los antimicrobianos.

Se ha confirmado que el tratamiento de la mastitis subclínica no debe llevarse a cabo si no existen pruebas de laboratorio disponibles. Para que la relación costo-beneficio sea favorable a un tratamiento determinado, la tasa de curación debe ser mayor al 75%. Este valor sólo se obtiene cuando el agente etiológico es *Streptococcus agalactiae* o *S. uberis* que en muchas ocasiones constituyen solamente del 8 al 12% de todos los casos de mastitis clínicas.

Para estas vacas, la penicilina G es el antimicrobiano de elección por cualesquiera de las vías, ya sea intramamaria o combinada con una vía parenteral.

Si el agente causal de la mastitis subclínica es *Staphylococcus aureus*, los límites de curación casi siempre son inferiores al 60 a 75%, y esto limita el valor terapéutico para la mastitis subclínica durante la lactancia. Comparativamente el porcentaje de vacas que reaccionan a un tratamiento durante el secado llega a ser superior al 80 por ciento.

Si una vaca ha sido tratada sin éxito en tres ocasiones, la tasa de éxito para tratamientos posteriores será menor (tanto en la lactancia como en el período de secado). En muchos países se recomienda desechar estos animales.

Para evitar que una mastitis subclínica se transforme en una mastitis aguda o crónica, hay que iniciar el tratamiento con celeridad (estudio bacteriológico, test de resistencia). Las posibilidades de curación son, por lo general, buenas.

1.6.3 El Antibiograma

Constituye uno de los mejores criterios para la elección racional de los antibióticos susceptibles de uso en mamitis. Sin pormenorizar en sus limitaciones, como orientación general debe de servir para eliminar todos aquellos tratamientos de lactación que contengan antimicrobianos informados en el antibiograma como resistentes.

Actividad y farmacocinética de los antimicrobianos empleados en el tratamiento de la mastitis bovina.

Antimicrobiano	Actividad				Distribución mamaria	
	Estreptococos	Estafilococos	Enterobacterias	Micoplasmas	Parenteral	Intramamaria
Penicilina G	+++	+	-	-	++	++
Penetamato	+++	+	-	-	+++	+++
Ampicilina	+++	+	+ / ++	-	++	+++
Amox + Clavulanico.	+++	+++	+++	-	++	+++
Cloxacilina	++	+++	-	-	++	++
Cefalosporinas 1ª / 2ª	+++	+++	+ / ++	-	++	++
Cefalosporinas 3ª / 4ª	++	++	+++	-	++	++
Estreptomina	+	++	+	-	+	+
Knamicina/Neomicina	+	++ / +++	++	-	+	+
Gentamicina	+	+++	++	-	+	+
Quinolonas 1ª (Flumequine)	-	+++	++	-	++	?
Quinolonas 2ª (enrofloxacina)	+ / -	+++	+++	+++	+++	?
Oxytetraciclina	+	++	+ / ++	+++ / ++++	++	++
Macrólidos/lincosamidas	+ / ++	+++	-	+++	+++	+++
Sulfamidas	+	+++	+++ / ++++	-	+++ / ++++	+++
Rifampicina	++	++	-	-	?	+++
Novobiocina	+	+++	-	-	++	+++
Colistina	-	-	+++	-	+	+

Estos resultados varían de acuerdo a la zona.



Figura 9: Antibiograma.

Fuente: KLEINSCHROTH Ernst. LA MASTITIS

1.8 Medidas Generales del Tratamiento

En mastitis, el objetivo principal es evitar la presentación de casos clínicos y controlar las formas subclínicas. Cuando se presentan mastitis clínicas, éstas deben ser tratadas inmediatamente, siguiendo el protocolo que establezca el Médico Veterinario responsable de la sanidad de la finca.

Con mucha frecuencia, la decisión de cómo tratar una mastitis queda en manos del ganadero, el administrador, el vecino o del dependiente del almacén veterinario, sin tener en cuenta que, para una adecuada formulación, es necesario tener conocimientos sobre el microorganismo que causa la enfermedad, su resistencia a los antibióticos, las características farmacológicas del producto a utilizar, la dosis y la vía de aplicación. Con esto se ratifica la necesidad que tienen los veterinarios de establecer protocolos de tratamiento de enfermedades comunes en las fincas, como mastitis, problemas respiratorios, etc., que deben ser respetados por los ganaderos, administradores y proveedores de medicamentos.

Por razones obvias, para que un antibiótico sea efectivo sobre las mastitis, debe eliminarse por la leche y, por lo tanto, permanecerá como residuo por un tiempo variable, de acuerdo con el producto utilizado, siendo necesario tener muy en cuenta los tiempos de retiro que se especifican.

La presencia de residuos antibióticos en la leche se presentan cuando se usan estos medicamentos para el tratamiento de cualquier tipo de enfermedad sin tener en cuenta el tipo de retiro, el cual se debe interpretar como el número de días durante los cuales no se puede vender la leche para consumo humano, desde el momento en que se termina el tratamiento hasta que se cumpla el tiempo estipulado, el cual es muy variable según el principio activo utilizado.

La eficiencia en el tratamiento de las mastitis clínicas depende de la vía de administración (intramamario o intramuscular), antibiótico utilizado y uso correcto del mismo. Sin embargo, un aspecto de suma importancia es el momento en que se inicia el tratamiento. Por ello es fundamental en todos los ordeños realizar el despunte para comenzar inmediatamente el tratamiento del cuarto afectado. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Al descartar los primeros chorros de leche podemos encontrar grumos, leche amarillenta o detectar el cuarto agrandado o caliente, como primeros síntomas de una mastitis clínica.
- Ordeñar el cuarto afectado, “Bien a fondo,” manualmente una vez retiradas las pezoneras. Es conveniente ordeñar ese cuarto 3 o 4 veces por día para conseguir una buena eliminación de las bacterias y toxinas producidas.
- Lavar y secar el pezón, desinfectar el pezón y el extremo del mismo con un algodón con alcohol 70 grados.
- Hacer salir una gota del antibiótico intramamario para que lubrique el extremo de la cánula de la jeringa.
- Aplicar el pomo intramamario utilizando cánula corta.
- Masajear el pezón y la ubre en forma ascendente para favorecer la distribución del antibiótico.
- Realizar la desinfección del pezón (aplicación del “sellador”).
- Completar siempre los tratamientos antibióticos intramamarios y/o inyectables y seguir las indicaciones del fabricante.
- No enviar la leche al consumo hasta finalizado el tiempo de restricción indicado por el fabricante.
- Identificar a las vacas en tratamiento y ordeñarlas al final.
- Llevar registros anotando: Fecha, número de la vaca, cuarto y tipo de tratamiento. Esta medida nos sirve para identificar las vacas crónicas a mastitis y descartarlas del hato.

1.9 Recomendaciones para prevenir mastitis subclínica.-

Por las características epidemiológicas, la gran variedad de microorganismos involucrados y el impacto económico, la mastitis subclínica bovina es una enfermedad que debe ser controlada, aplicando la medicina preventiva antes que curativa.



Figura 10: Ubre lista para ser ordeñada con pezones limpios, secos y correctamente estimulada.

Fuente: <http://www.fedegan.org.co>

Independientemente del sistema de ordeño que se usa en la finca, un plan de control de mastitis subclínicas exige el cumplimiento de las siguientes reglas:

1. Ordeño con pezones limpios, desinfectados y secos.
2. Ordeño de vacas bien estimuladas respetando su fisiología.
3. Control sobre el ordeño.
4. Desinfección post-ordeño.
5. Tratamiento de la vaca seca.
6. Tratamiento de la mastitis subclínica.

Estas reglas son de cumplimiento obligatorio dentro de lo que se puede llamar la rutina del ordeño para los diferentes sistemas de ordeño:

1.9.1 Ordeños con ternero.

En este método el ternero se encarga de estimular la vaca cuando es amamantado al inicio del ordeño, al mismo tiempo hace la limpieza de los pezones con su saliva, que tiene también un poder desinfectante gracias a las enzimas que contiene, entregándole al ordeñador una vaca bien estimulada, a la cual, si se le da un trato adecuado, le suelta toda la leche. Para finalizar el ordeño el ternero vuelve a ser amamantado haciendo un ordeño completo, pues es el único que es capaz de secar toda la leche residual, no se produce sobre ordeño y, gracias a la acción enzimática de la saliva, se reemplaza el sellador.

Si el ordeñador tiene las manos limpias y, posteriormente a que el ternero mame, hace la limpieza de los pezones con un papel seco, se puede cumplir con la primera regla y obtener leche de buena calidad bacteriológica.

Para nadie es un misterio que la ganadería que utiliza el sistema de ordeño manual con ternero, tiene muy pocos casos de mastitis clínica y, cuando se presentan, casi siempre están precedidos de traumatismos como golpes o heridas en la ubre.

1.6.4.2. Ordeño manual sin ternero.

En este sistema la vaca impone las condiciones de ordeño y el ordeñador se da cuenta como la vaca se estimula pocos segundos después de iniciado; si le da un trato amable la vaca le responde produciendo leche en forma continua hasta lograr un buen escurrido. Pero si, por algún motivo, se generan en el animal factores de susto, estrés o dolor, la respuesta es suspender la cooperación y se llega a la situación de que la vaca ‘escondió la leche’. En estos casos, por más que quiera el ordeñador obtener toda la leche retenida en la ubre, no se logra en forma inmediata; solo quizás si se deja el animal descansar por unas horas para que olvide el accidente, podrá obtener la cooperación necesaria por parte de la vaca.

Cuando se hacen ordeños manuales sin ternero, la falta de higiene es el factor de riesgo más importante para la transmisión y difusión de la mastitis en el hato, por esto se debe poner especial cuidado en la labor de limpieza de los pezones y manos del ordeñador. Para obtener pezones limpios, secos y desinfectados, se deben sumergir los pezones haciendo 2 ó 3 movimientos de inmersión en una solución de un producto que tenga efecto desinfectante pero al mismo tiempo muy buena acción limpiadora, usando un recipiente de los llamados de no retorno.



Figura 11: Ordeño manual con pezones y manos limpias y secas

Fuente: <http://www.fedegan.org.co>

Productos a base de amonio cuaternario, liberadores de cloro o amonio ácidos de alto peso molecular, son recomendados para esta práctica, a la concentración que indique el asesor técnico. Una vez aplicado el producto, se escurren los primeros chorros en un jarro de fondo oscuro para detectar casos clínicos de mastitis, eliminar la leche que tiene la mayor contaminación y favorecer el estímulo de la vaca.

El desinfectante se deja actuar de 20 a 30 segundos y luego se limpia el pezón con un papel desechable hasta obtener un pezón completamente limpio. El ordeñador debe empezar su labor con manos limpias, que se pueden mantener a lo largo del ordeño haciendo procesos de limpieza con un papel desechable humedecido en la misma solución desinfectante que se usa para los pezones.

Como ya se mencionó, en este sistema de ordeño la vaca impone las condiciones y, normalmente, coopera para ser ordeñada si no se altera su comportamiento por reacciones de susto o dolor. Es importante recalcar que el tiempo de cooperación al 100% de una vaca tiene una duración aproximada de 5 minutos a partir de los cuales la curva descende y llega a cero al cabo de 10 minutos de iniciado el ordeño.

Terminado el ordeño se debe sumergir todo el pezón en un producto desinfectante, corrientemente llamado “sellador”, que el asistente técnico de la finca recomiende.

Esta práctica ha demostrado grandes beneficios y su bajo costo hace que su aplicación esté plenamente justificada, siguiendo al pie de la letra las especificaciones del fabricante.

1.9.3 Ordeño mecánico sin ternero.

En este sistema la vaca pierde el control a su respuesta fisiológica y queda sometida a la calidad del funcionamiento del equipo de ordeño, y a un operario que debe atender varios animales y, al mismo tiempo, buscar y mantener el estímulo de la vaca evitando el sobre ordeño. Esto implica que la primera condición para evitar la mastitis, es que se cuente con un equipo adecuadamente dimensionado, correctamente mantenido y operado por una persona que entienda y practique todo el proceso, en forma ordenada cada vez que se haga un ordeño.

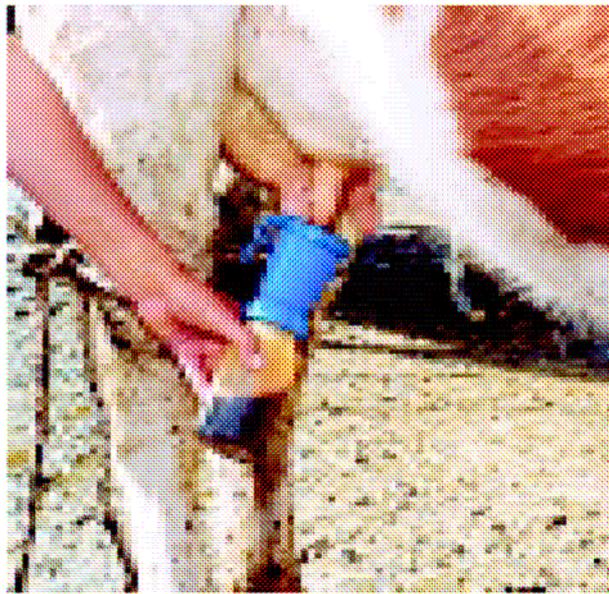


Figura 12: La desinfección después del ordeño es una medida preventiva contra la mastitis.

Fuente: <http://www.fedegan.org.co>

Para el cumplimiento de las reglas que hemos mencionado anteriormente se deben tener en cuenta las condiciones de las instalaciones, la disponibilidad de recursos y, ante todo, la aplicación de un plan de trabajo.

Para obtener pezones limpios, desinfectados secos, se pueden lavar usando agua limpia con mangueras de baja presión para evitar mojar la ubre, pues interesa lavar únicamente los pezones. Inmediatamente después, se escurren los primeros chorros sobre un jarro de fondo oscuro y se sumergen los pezones en una solución desinfectante. Se espera de 20 a 30 segundos y se secan bien con papel desechable. Como alternativa que ha demostrado muy buenos resultados, se propone el sistema de no agua como se describió en el ordeño manual sin ternero.

Independientemente del sistema que se elija, este paso debe garantizar pezones limpios, desinfectados, secos y una vaca bien estimulada. Esta última condición es fácilmente detectable porque los pezones se tornan erectos, los vasos sanguíneos subcutáneos de la ubre se hacen evidentes, las vacas “tetiblanditas” dejan salir leche y, cuando se intenta ordeñar la leche fluye fácilmente. Es así como, cuando la vaca esta bien estimulada, la leche fluye abundantemente en el colector al colocarle las pezoneras.

Como los animales responden bajo los sistemas de reflejos condicionados, esta primera etapa en la preparación de la vaca es la reconocida por el animal que va a ser ordeñado y, por lo tanto, debe hacerse siempre de la misma manera. Los segundos que se invierten para preparar una vaca, se recuperan con creces, porque el tiempo de ordeño se acorta.

Con la vaca bien estimulada, un equipo funcionando correctamente la debe ordeñar en menos de 5 minutos, independientemente de su producción. Lógicamente las vacas de menor producción gastarían menos tiempo, pero se insiste que una vaca con producciones de más de 20 lts/día debe ser ordeñada en menos de 5 minutos.

Si el número de vacas ordeñadas por unidad en una hora es de 8 a 10 animales, quiere decir que se está trabajando con vacas bien estimuladas y un equipo adecuadamente calibrado. Si el número es inferior a 7, se interpreta como fallas, ya sea en la falta de estímulo, en la calibración del equipo y/o permitir el sobre ordeño, aunque con frecuencia se trata de una sumatoria de estos errores.

El sobre ordeño es el factor de riesgo que más incide en los daños del esfínter y del canal del pezón y, con ello, en la predisposición a la mastitis. Esto sucede cuando:

1. La presión de vacío en la punta del pezón es mayor que la normal.
2. No se retiran las máquinas oportunamente.
3. Se inicia el ordeño con vacas mal estimuladas.
4. El equipo funciona a más de 60 pulsaciones por minuto.
5. Se hacen escurridos a máquina.

Por esto, el mantenimiento del equipo de manera periódica y su manejo siguiendo las normas del fabricante, deben ser prácticas obligadas para poder controlar la mastitis.

En los equipos de ordeño que constan de una máquina por puesto, el error más frecuente es colocar las máquinas sin permitir que la vaca se estimule correctamente, lo cual genera, al principio, un ordeño en seco que produce dolor e incomodidad a la vaca, dando como resultado un estímulo parcial que alargará el tiempo de ordeño en forma significativa. Lo que se cree ganar al colocar la máquina rápidamente, se pierde multiplicado por 10 al final del ordeño. En los equipos de una máquina por dos puestos, el error más frecuente consiste en que, a pesar de estimular adecuadamente a la vaca, la unidad de ordeño está ocupada en otra

vaca y solo se colocará cuando la curva de cooperación ha consumido varios minutos, quedando muy poco tiempo útil y dando lugar a ordeños prolongados.

Una vez que no fluya más leche en el colector, la máquina debe ser retirada permitiendo la entrada de aire a través de la válvula o cortando el vacío. El halar las pezoneras con el vacío puesto, además de desestabilizar toda la línea por la entrada de aire, produce eversión del esfínter del pezón. No hay ninguna justificación técnica para realizar los llamados escurridos a máquina y mucho menos a mano. Si queda mucha leche residual en una vaca, se pueden buscar las soluciones en la calidad del estímulo o en las condiciones de funcionamiento del equipo. Los retiradores automáticos son una buena alternativa para evitar el sobre ordeño.

Retirada la unidad de ordeño, los pezones deben ser sumergidos en toda su extensión en un sellador, preferiblemente que coloree el pezón. Existen dos tipos de selladores; los corrientes, que son soluciones acuosas de un desinfectante con alguna cantidad de emoliente, como glicerina o lanolina, y los llamados de barrera, que tienen la propiedad de formar un verdadero tapón, en la punta del pezón. Estos últimos son especialmente recomendados en las fincas con tabulación permanente, o en aquellas épocas en que las vacas tienen el riesgo de poner en contacto los pezones con el fango. En estas condiciones es recomendable dejar las vacas de unos 20 a 30 minutos en un sitio seco, para permitir que el pezón selle fisiológicamente.

Un buen sellador debe mantener la piel de los pezones tersa, sin fisuras y erosiones. Cuando se presentan estas lesiones es recomendable buscar otro producto que tenga un mejor efecto cosmético.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Características del lugar de investigación

Esta investigación se realizó en el sector Descanso de Sucre, en la parroquia Victoria del Portete del cantón Cuenca de la provincia del Azuay.

Las características geográficas son las siguientes:

CARACTERISTICAS	VICTORIA DEL PORTETE
Latitud Sur	3°04''
Longitud oeste	70°04''
Altitud m.s.n.m.	2.630
Temperatura media anual	12°
Precipitación media anual	675.8mm
Humedad relativa	74%
Evaporación	63%

Tomando en cuenta los parámetros de precipitación, temperatura y altitud; y según el Triángulo de Holdrich, la parroquia Victoria del Portete, se ubica en un piso ecológico de bosque seco montano bajo.



2.2 Materiales de campo:

1.- BIOLÓGICOS: Se utilizaron vacas en producción en una edad comprendida de tres años en adelante.

2. FÍSICOS: Maletín, ropa de campo, tubos de ensayos estériles con tapa rosca de 20cc de capacidad, cinta adhesiva masking, algodón, toallas, cabos para manear, fundas plásticas, cuaderno de campo, formularios, lápices, borrador y paleta CMT.

3. QUÍMICOS: Alcohol al 70%, jabón, agua y reactivo CMT.



DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CMT.-

2.3 California Mastitis Test (CMT)

Es un método sencillo y económico, sus ventajas y su valor práctico ha sido demostrado en muchos países, para medir en forma indirecta el contenido celular somático. El contenido celular de la leche se compone de aproximadamente 75% de leucocitos y 25% de células epiteliales del tejido de secreción de la ubre.

Los leucocitos aumentan su número en respuesta a la infección lesión mientras que las células epiteliales están presentes como resultado de la infección, se les conoce conjuntamente como CÉLULAS SOMÁTICAS.

En el CMT se utiliza un detergente químico de pH neutro, al que se le adiciona un indicador permitiendo detectar además del contenido celular, leche ácidas o alcalinas.

La prueba de California para mastitis (CMT) es útil para hacer una determinación subclínica, el detergente químico reacciona con el ADN libre de las células somáticas presentes para formar una gelatina.

Las reacciones se registran de la siguiente manera:

- Negativo: la mezcla se mantiene líquida sin formación de precipitados o grumos
- Indicios: hay un precipitado que tiende a desaparecer con los movimientos continuos de la paleta:

1.- Hay un precipitado definido, pero no hay tendencia a la formación de gel.

2.- La mezcla se espesa de inmediato con la formación del gel.

3.- Se forma un gel que tiende a adherirse en el fondo de la paleta y durante el movimiento se forma un pico característico en el centro.

Las reacciones son correlativas con la concentración de células promedio en la leche, a saber:

Calificación	Células
CMT	Somáticas
0	100.000
Traza	300.000
1	900.000

2.4 Procedimientos y Métodos.-

Las muestras fueron tomadas de 68 vacas productoras, las que fueron recogidas de los animales que se podían señalar como sospechosos, mediante el método de California test en los cuatro cuartos:

Anterior derecho = cuarto anterior derecho.

Posterior derecho = cuarto posterior derecho.

Anterior izquierdo = cuarto anterior izquierdo.

Posterior izquierdo = cuarto posterior izquierdo.

De los 68 animales revisadas se obtuvo 13 animales sospechosos en los que se realizó el Test de California, fueron recogidas nuevas muestras de los animales sospechosos de las cuatro ganaderías. Recogidas las muestras en recipientes esterilizados y llevados en cadena de frío al

Laboratorio clínico, para determinar el microorganismo causante de la mastitis subclínica, en el sector Descanso de Sucre de la parroquia Victoria del Portete.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los anexos se adjuntan muestras tomadas de las distintas ganaderías.

A continuación se indica el numero de muestras tomadas según la propiedad de referencia:

En la propiedad del Sr. Juan Palacios se tomaron muestras de 25 animales que representan 36.76 %.

De la propiedad del Sr. Juan Carlos Córdova se tomaron de 18 animales que representan 26.47 %.

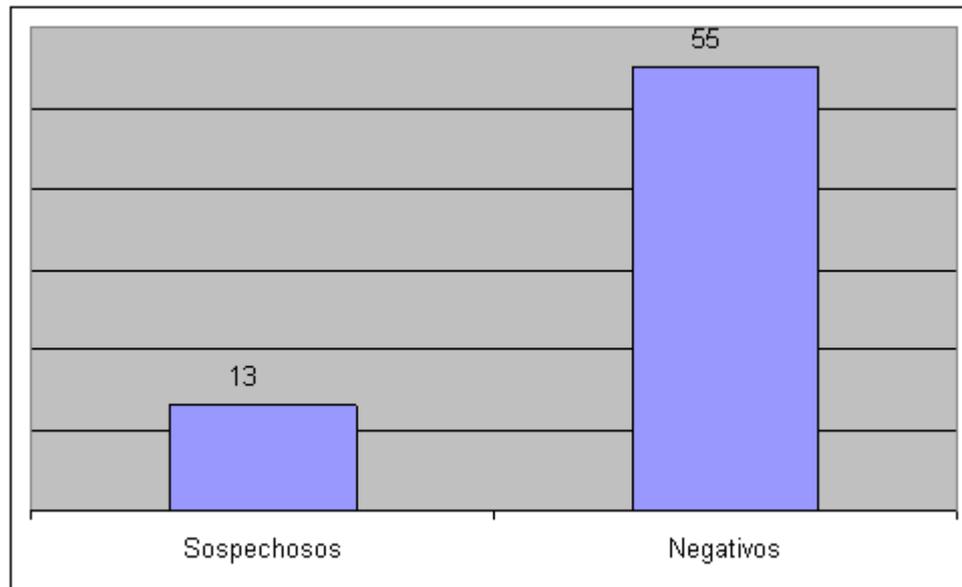
En la propiedad del Sr. Efrén Guzmán se tomaron de 15 animales que representan 22.07 %.

De la propiedad del Sr. Gerardo Novillo se tomaron de 10 animales que representan 14.70 %.

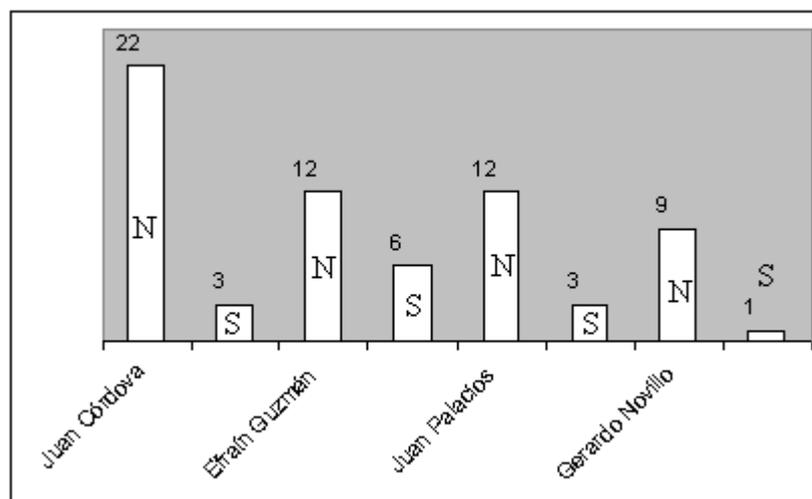
Grafico 1: Numero de animales y porcentajes de muestra tomadas, según propietario de cada ganadería.



De los 68 animales que fueron muestreados, 55 animales fueron negativos y 13 fueron positivos, mediante el método CMT (California Mastitis Test) detector de mastitis en el campo

Gráfico 2: Muestras sospechosas y negativas.

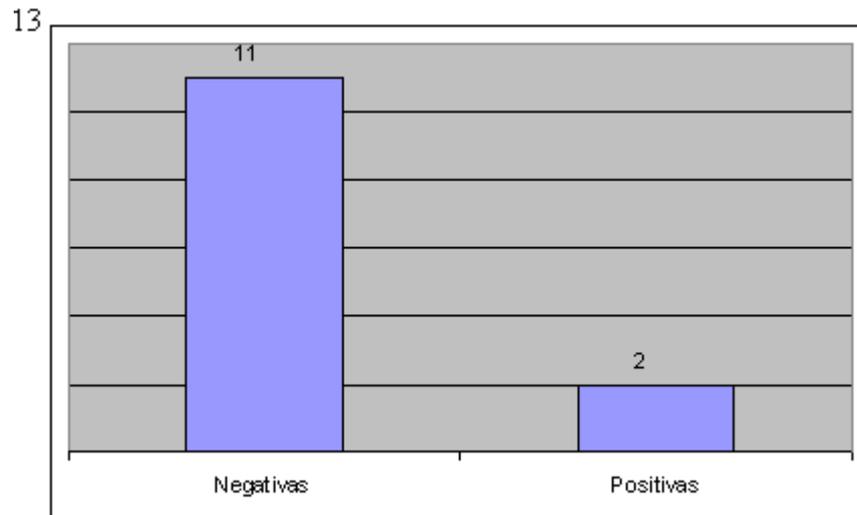
De los 13 animales sospechosos: 6 pertenecen a la propiedad del Sr. Juan Córdova, 3 animales a la propiedad del Sr. Efraín Guzmán, 3 animales a la propiedad del Sr. Juan Palacios y 1 animal de la propiedad del Sr. Gerardo Novillo.

Gráfico 3: Muestras sospechosas y negativas por propietario de cada ganadería.

De los animales sospechosos se tomaron nuevas muestras para ser llevadas al laboratorio, para confirmar la mastitis subclínica y aislar el microorganismo que lo causa, para ello se

utilizo un modo de cultivo Agar sangre. Los resultados fueron los siguientes: 11 muestras fueron negativas y 2 positivas.

Grafico 4: Muestras negativas y positivas del total de muestras sospechosas



Las 2 muestras positivas pertenecen a la propiedad del Sr. Juan Carlos Córdova

De acuerdo a los resultados en el laboratorio clínico se pudo aislar el germen patógeno siendo el *Staphylococcus aureus*.

A más de ello se realizó la prueba de sensibilidad de este microorganismo para establecer los medicamentos idóneos para el tratamiento de esta enfermedad; la sensibilidad es la siguiente:

Sensible:

Cefotaxima

Ciprofloxacina

Fosfomicina

Eritromicina

Cefalexina

Amoxicilina

Cefuroxime

Estreptomina

Amoxicilina. Ac. Clavulanico

Dicloxacilina

Resistente:

Gentamicina

Ampicilina.

Conclusiones

Como conclusión de esta investigación se puede manifestar que:

- 1.- De los 68 animales escogidos para esta investigación 13 resultaron sospechosos durante la prueba del CMT.
- 2.- Se enviaron al laboratorio las muestras de los 13 animales sospechosos para ser confirmados mediante análisis específicos. Como resultado se obtuvo que solo 2 animales presentaron mastitis subclínica
- 3.- Con los resultados se confirman que la prueba del CMT no es una prueba que certifique que los animales que reaccionan positivamente padezcan de mastitis subclínica
- 4.- Los 2 animales que resultaron positivos son ordeñados con ordeñadora mecánica lo que supone que muchas veces la descalibración de la máquina o la falta de asepsia o desinfección de la ordeñadora puede ser la causante de la alteración
- 5.- Lo que también se puede establecer que los 11 animales restantes padecían de un proceso inflamatorio ya que se superaron las molestias sin administración de medicamentos
- 6.- El microorganismo que fué aislado con las muestras de los dos animales positivos fue el *Stafilococos aureus*, además se pudo establecer la sensibilidad y resistencia de este microorganismo a los fármacos

Recomendaciones:

- 1.- Mantener con limpieza absoluta antes y después del ordeño; tanto del operador como de la glándula mamaria Y si tienen ordeño mecánico siempre lavar y desinfectar adecuadamente
- 2.- Utilizar antes y después del ordeño selladores de casas comerciales confiables
- 3.- Realizar constantemente el control lechero y tomar muestras para realizar el CMT
- 4.- Exigir al laboratorio la confirmación de la enfermedad y del microorganismo causante y ver la sensibilidad para el tratamiento adecuado.
- 5.- Es necesario siempre remitir al laboratorio las muestras que reaccionaron positivamente, ante el CMT, para confirmar y aislar el microorganismo causante de esta patología

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUADO SOLÍS, José A. Consultor Privado Celaya, Guanajuato
http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/Ganaderia/enfermedades/GA009en.htm
2. BLOOD d.C. y col. 1988. Medicina Veterinaria 6ª. Edición. Editorial INTERAMERICANA de C.V. México, Pág.491-507.
3. BOFIA Pedro y col. Manual de enfermedades infecciosas. Ediciones ISAAC La Habana 1966 Pág. 2-59.
4. CURTIS MILLAR, Ph. D.
<http://www.a-campo.com.ar/español/bovinos/bovinos13.htm>.
5. EL TAMBO BOVINO <http://misionrg.com.ar/tambova2.htm>.
6. EMBERTH Coles. Diagnóstico y Patología en Veterinaria. Cuarta Edición Interamericano México.
7. ESCOBAR, Marco, J. c; Esnal, A Analítica Veterinaria. Mungia (Bizkaia). Dpto. de Sanidad. Gobierno Vasco.
8. García, Rogelio y col. 1987. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera Ediciones Océano, S.A. Barcelona-España. Pág. 44.
9. KLEINSCHROTH Ernst y col. 1991. LA MASTITIS. Editorial EDIMED. Bilbao Pág. 8-52.
10. LOPEZ Juan Carlos 2002 Técnico de Ganadería. Editorial CULTURAL., S.A. Madrid, Pág. 367, 368.
11. Morales Rogelio Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM. <http://enmweb.bizland.com/publicaciones/Genetica.PDF>

12. Med. Vet. Taballa, Hector [http://
www.dasc.vt.edu/jones/UnderstandingMastitis\(Spanish\).htm](http://www.dasc.vt.edu/jones/UnderstandingMastitis(Spanish).htm)
13. .TORRES Herman y col. 1984. La Mastitis Subclínica. Editorial MENDIETA. Quito Pág. 9-10.

Anexo No. 3

TGL. JUAN CARLOS CORDOVA

	Nombre de la vaca	cuarto ant dcho		cuarto post dcho		cuarto ant izqdo		cuarto post izqdo	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
1	Piedad								
2	Diana								
3	Chabela								
4	Venada								
5	Blanca								
6	Amelia							x	
7	Lucia			x				x	
8	Victoria								
9	Tania								
10	Marcia								
11	Gabriela	x							
12	Esperanza								
13	Juana								
14	Vigtoría			x				x	
15	Mosca	x							
16	Castaña			x					
17	Patricia								
18	Dolores						x		

Anexo No. 4

SR. JUAN PALACIOS

	Nombre de la vaca	cuarto ant dcho		cuarto post dcho		cuarto ant izqdo		cuarto post izqdo	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
1	Piedad							x	
2	Eulalia								
3	Chabela								
4	Ximena								
5	Carmita								
6	Amelia								
7	Miriam								
8	Gloria								
9	Tania								
10	Marcia								
11	Gabriela								
12	Esperanza								
13	Juana								
14	Rosenda								
15	Mosca								
16	Castaña								
17	Nancy								
18	Dolores								
19	Tatiana			x					
20	Ines								
21	Rocio								
22	Maria								
23	Augusta								
24	Valeria								
25	Marlene	x							

Anexo No. 5

LABORATORIO CLINICO



Dra. Cecilia Palacios
BIOQUIMICA FARMACEUTICA
Especializada en la Universidad de
Bologna-Italia

Av. El Paraíso. Edificio El Rubi, frente al Hospital Regional Telf. 288-6880
Cuenca - Ecuador

15 de Agosto, 2005
Cuenca, de
Examen solicitado por el Dr.
Paciente Cliente: Sr. Paul Alvarado.....

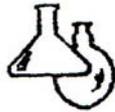
LACTOCULTIVO

NUMERO MUESTRA: 1
ESPECIFICACIÓN: LUCIA/ PD
GERMEN AISLADO: Estafilococo aureus

SENSIBLE :	RESISTENTE:
Cefotaxima	Gentamicina
Ciprofloxacina	Ampicilina
Fosfomicina	
Cefalexina	
Eritromicina	
Amoxicilina	
Cefuroxime	
Estreptomina	
Amoxicilina.Ac. Cla vulanico	
Dicloxacilina	

Dra. Cecilia Palacios
LABORATORIO CLÍNICO

LABORATORIO CLINICO



Dra. Cecilia Palacios
BIOQUIMICA FARMACEUTICA
Especializada en la Universidad de
Bologna-Italia

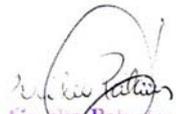
Av. El Paraíso. Edificio El Rubí, frente al Hospital Regional Telf. 288-6880
Cuenca - Ecuador

15 de Agosto, 2005
Cuenca, de
Examen solicitado por el Dr.
Paciente **Ciente: Sr. Paul Alvarado**

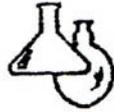
LACTOCULTIVO

NUMERO MUESTRA: 6
ESPECIFICACIÓN: GABRIELA AD
GERMEN AISLADO: Estafilococo aureus

SENSIBLE :	RESISTENTE:
Cefotaxima	Gentamicina
Ciprofloxacina	Ampicilina
Fosfomicina	Estreptomicina
Cefalexina	Amoxicilina
Cefuroxime	Eritromicina
Dicloxacilina	Amoxicilina ac. clavula nico


Dra. Cecilia Palacios U.
LABORATORIO CLINICO

LABORATORIO CLINICO



Dra. Cecilia Palacios
BIOQUIMICA FARMACEUTICA
Especializada en la Universidad de
Bologna-Italia

Av. El Paraíso. Edificio El Rubi, frente al Hospital Regional Telf. 288-6880
Cuenca - Ecuador

15 agosto de 2005

Cuenca, de

Examen solicitado por el Dr.

Paciente **Ciente: Sr. Paul Alvarado**

LACTOCULTIVO

NUMERO MUESTRA: 7

ESPECIFICACIÓN: DOLORES / AI

GERMEN AISLADO: NEGATIVO

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Cecilia Palacios', enclosed within a circular flourish.