

Factores inherentes para la presentación de mastitis bovina y nuevos avances  
en su tratamiento.

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Daniela Guzmán Medina

Asesor

Jorge Andrés Prada Torres

M.V, Esp, MsC.

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas- Antioquia

2015

## Tabla de contenido

Resumen .....	5
Introducción .....	6
Justificación .....	8
Objetivos.....	9
Generales:.....	9
Específicos: .....	9
Marco teórico .....	10
La mastitis bovina.....	10
Factores asociados a la presentación de mastitis. ....	11
Agentes infecciosos productores de mastitis. ....	11
Factores genéticos.....	13
Rutina de ordeño.....	14
Patogenia .....	16
Signos clínicos .....	17
Mastitis Clínica .....	17
Mastitis subclínica.....	19
Pruebas diagnósticas .....	19
Tratamiento .....	25
Extractos de plantas.....	25

Vacuna.....	31
Antibióticos.....	32
Discusión.....	34
Conclusiones.....	41
Conclusiones y recomendaciones de la práctica empresarial.....	43
Citas bibliográficas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Agentes infecciosos productores de mastitis .....	12
Tabla 2. Patogenia de la mastitis bovina. ....	16
Tabla 3. Interpretación de resultados de la prueba whiteside.....	21
Tabla 4. Interpretación de resultados de la prueba CMT .....	22
Tabla 5. Interpretación de resultados de la prueba WMT .....	23
Tabla 6. Bacterias sensibles a Mastiprobiol H. ....	28
Tabla 7. Componentes del Mastiprobiol, uso y modo de acción.....	29
Tabla 8. Medicamentos comunes usados para el tratamiento de mastitis.....	32

## Resumen

La mastitis bovina es una patología que afecta tanto la calidad como la cantidad de leche producida, teniendo un impacto directo sobre la salud pública y la economía de los hatos lecheros, debido a las grandes pérdidas ocasionadas por esta. En el presente trabajo se abordan diferentes factores que se encuentran asociados a la presentación de mastitis, los métodos diagnósticos más utilizados y que se encuentran circulando en el mercado, al igual que los tratamientos alternativos para el manejo y control de esta, en el cual se hace un análisis de todas las alternativas y se evidencian aquellas con un impacto positivo para su uso dentro de las diferentes casuísticas; con el objetivo de que los veterinarios y personas encargadas de las lecherías, busquen desarrollar y evaluar diferentes protocolos para la aplicación en los casos de mastitis.

Palabras clave: Mastitis, Genética, Tratamiento, Homeopatía, Diagnostico.

## Introducción

La mastitis bovina es una inflamación de la glándula mamaria y sus tejidos secretores, que reduce la producción del volumen de leche, alterando su composición, e incluso su sabor y genera un desbalance de la flora bacteriana normal existente en esta. De acuerdo a su duración, se puede clasificar en aguda o crónica; en relación a sus manifestaciones clínicas, puede ser clínica o subclínica y su importancia radica en las grandes pérdidas económicas que ocasiona en la industria lechera, ya que en general las mastitis causan entre un 40 a 50% de disminución en los márgenes económicos netos por vaca, con la mayor parte de estas pérdidas debidas entre 5 a 7% por disminución en la cantidad de leche por lactancia. (Bascuñan, 2008).

En Estados Unidos se estima el costo de los productores de leche en 1.2 a 1.7 billones de dólares por año o aproximadamente 6% del valor total de la producción del país. La reducción en la producción de leche, es el mayor gasto asociado con la mastitis subclínica y un costo importante también está asociado con la mastitis clínica. Y las estimaciones de las pérdidas causadas por un menor rendimiento fluctúan entre 100 a 500 kg/vaca por lactancia. (Bascuñan, 2008)

Según Rodríguez, 2006, en Colombia, las perdidas aproximadamente son de 170 dólares por lactancia de 300 días, con respecto a Europa donde por cada animal que recibe medicación antibiótica contra mastitis, las pérdidas por trimestre son de 38 euros, para mastitis subclínicas y para el caso de mastitis clínicas se reportan perdidas en la producción de más de 700 litros de leche por lactancia en Norte América (Seegers, Fourichon, & Beaudeau, 2003).

Por tanto, es de interés en este trabajo abordar diferentes temáticas, con las cuales se puede llegar a realizar correctos diagnósticos y por tanto tratamientos, donde no solo se proporcionan las diferentes alternativas de medicamentos que han sido estudiados para la mastitis, sino también, se evidencian todos los factores que se encuentran implicados en la presentación de esta patología; para conocer, analizar y/o aplicar cada uno de ellos y por ende llegar a comprender claramente la enfermedad y tomar decisiones adecuadas al momento de presentarse un caso.

## **Justificación**

Debido a que los casos de mastitis hoy en día son una problemática común, pero en la mayoría de veces diagnosticados y tratados de formas no muy adecuadas y con uso de terapéuticas generales, aplicables a cualquier caso, por simple recomendación de quienes en la práctica lo han hecho, sin mayor conocimiento técnico y además de tener como principal factor inherente a la presentación de mastitis, la rutina de ordeño, evidenciándose desconocimiento de otros factores inherentes en la presentación de esta patología, al igual que las diferentes alternativas diagnósticas y de medicamentos; se realiza un análisis de cada una de ellas, de que procesos son más recomendables de usar, como usarlos y el por qué hacer uso de estos métodos y tratamientos, con el fin de brindar a la comunidad, una visión más amplia acerca de lo que comprende una mastitis y orientar en controlar, diagnosticar y tratar los casos que se presenten de esta dentro de las lecherías.

## Objetivos

### Generales:

Conocer los factores inherentes en la presentación de mastitis, los diferentes métodos diagnósticos y nuevos tratamientos para esta patología.

Realizar la practica empresarial e integrar y afianzar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas vistas la carrera universitaria.

### Específicos:

Conocer los diferentes medicamentos que existen para el tratamiento de la mastitis y su aplicación en el medio.

Realizar e interpretar las diferentes pruebas diagnósticas de detección de mastitis para uso en campo.

Conocer los factores genéticos que se encuentran implicados en la presentación de mastitis y su importancia en el entorno.

Identificar y clasificar los diferentes agentes infecciosos productores de mastitis.

Tipificar la rutina de ordeño y conocer su importancia en la presentación de mastitis..

## Marco teórico

### La mastitis bovina

Según la federación internacional de lechería (1999), la mastitis bovina se define como una enfermedad de tipo inflamatorio de la glándula mamaria, que tiene como objetivo la eliminación del agente patógeno y la restauración de la funcionalidad del órgano. (Bascuñan, 2008)

La importancia de los mecanismos de defensa de la glándula mamaria en la protección frente a los efectos de la infección intramamaria o su limitación es fundamental, ya que cuando un microorganismo patógeno atraviesa el conducto del pezón y se replica en la leche, se inicia una respuesta inflamatoria, que da lugar a una mastitis. Si los mecanismos de defensas celulares y humorales combaten la infección con rapidez y eficacia, la mastitis será aguda, pero cuando los mecanismos de defensa se ven alterados por microorganismos capaces de evadir el sistema inmune puede aparecer una mastitis crónica; dependiendo de la capacidad de respuesta del organismo, se determina si la mastitis es clínica o subclínica. (Morin, 2010)

En la mastitis subclínica, el proceso inflamatorio no da lugar a alteraciones visibles en la leche, la glándula mamaria, ni la vaca; lo que ocasiona es una reducción en la producción de leche y altera la composición. En los casos de mastitis clínica la leche del cuarto afectado es aparentemente normal, la glándula puede tener un aspecto inflamado y la vaca puede mostrar reducción en la producción de leche y signos generales de enfermedad. (Morin, 2010)

## **Factores asociados a la presentación de mastitis.**

Los factores que se encuentran asociados a la presentación de mastitis son diversos, entre los cuales no solo se encuentra la rutina de ordeño como principal factor, sino también, los diferentes agentes infecciosos como lo son algas, bacterias, levaduras, hongos y algunos aspectos genéticos, como el gen de lactoferrina bovina y el gen BoLA que son de igual importancia, en la manifestación de esta patología.

## **Agentes infecciosos productores de mastitis.**

La mastitis es causada por microorganismos que penetran la ubre a través del conducto del pezón. Dentro de los agentes etiológicos causantes de mastitis se encuentran diferentes bacterias, como *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Pasteurella* sp, *Staphylococcus aureus*, *Nocardia asteroides*; *Mycoplasma bovis*, *Leptospira* sp, *Klebsiella* sp, *Fusobacterium* sp hongos y levaduras, *Aspergillus fumigatus*, *Candida* sp., *Cryptococcus neoformans*, *Trichosporon* sp y algas, *Prototheca* sp las cuales se exponen a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Agentes infecciosos productores de mastitis

Agentes infecciosos	Taxonomía y características generales	
<b>Bacterias</b>	<i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i>	Coco, gran positivo, catalasa y oxidasa negativo, anaerobio facultativo.
	<i>Escherichia coli</i>	Bacilo, gram positivo, catalasa positivo, oxidasa negativo, anaerobio facultativo.
	<i>Pasteurella</i> sp	Coco bacilo, gram negativo, tiende a ser pleomorfo, aerobios o anaerobios facultativos, capsulados, catalasa y oxidasa positivos.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coco, gram positivo, aerobio y anaerobio facultativo, inmóvil.
	<i>Clostridium perfringens</i>	Bacilo, gram positivo, anaerobio facultativo, esporulado.
	<i>Nocardia asteroides</i>	Bacilo, gram positivo, aerobios, en forma de filamentos ramificados.
	<i>Mycoplasma bovis</i>	Anaerobio facultativo, posee diferentes formas, carece de pared celular.
	<i>Corynebacterium pyogenes</i>	Bacilos y gram positivos, inmóviles, anaerobio facultativos, catalasa positivas, no esporulada y carecen de movilidad.
	<i>Pseudomonas</i> sp	Bacilos gram negativos, aerobios, su forma es recta y curvada con flagelación polar.
	<i>Leptospira</i> sp	Espiroquetas, son microorganismos helicoidales, son aerobias y microaerófilas, oxidasa positivas y catalasa negativas.
	<i>Serratia</i> sp	Bacilo, gram negativo, móvil.
	<i>Klebsiella</i> sp	Inmóviles, gram negativas, anaerobias facultativas y con cápsula de polisacáridos.
	<i>Fusobacterium</i> sp	Bacilo, anaerobio, gram negativo.
	<b>Algas</b>	<i>Prototheca</i> sp
<b>Hongos y Levaduras</b>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Hongo filamentosos con conidióforos cortos, de pared lisa, incoloros o ligeramente verdosos, sin tabicar y sin ramificaciones.
	<i>Trichosporon</i> sp	Levadura presente en el suelo, el agua, vegetales, mamíferos y aves, no es fermentativo.
	<i>Candida</i> sp.	Levaduras mitospóricas alargadas o ligeramente redondas, se reproducen por gemación (blastoconidios)
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	Hongo levaduriforme perteneciente al filo Basidiomycota, sus células son esféricas o elipsoides y están rodeadas de una cápsula polisacárida gruesa que aumenta de tamaño.

Fuente: Modificado de (Gómez, 2008) (Forbes, 2009) (Rosario Fernández, Arencibia Arrebola, Batista Santiesteban, Jirón Toruño, & Valdés, 2012) (Mateos Rodríguez & Puerta García, 2010) (Bial Aristegui, 2002)

## Factores genéticos

En este ámbito se han realizado diferentes estudios que asocian distintos compuestos genéticos a presentación de casos de mastitis, tanto clínicos como subclínicos, entre ellos, el gen de Lactoferrina bovina (bLTF), debido a su polimorfismo en el intron 6. Este gen está localizado en el cromosoma 22 del genoma bovino, se extiende sobre 33,4 kb, contiene 17 exones, 16 intrones y 1122 pb de región promotora. Los promotores del gen bLTF poseen características, particulares de genes constitutivos relacionados con un amplio espectro de tejidos, como el mamario y mucosas, en los cuales el gen se expresa. (Zheng, Ather, Sonstegard, & Kerr, 2005)

A la proteína bLTF de 80 kDa se le atribuyen múltiples funciones biológicas, incluyendo actividades bactericidas y bacteriostáticas, respuesta anti y proinflamatorias e inducción de proliferación y maduración de células B y T. (Zimecki, Kocieba, & Kruzel, 2002)

La importancia de la bLTF en los procesos inflamatorios, como la mastitis, está dada por su capacidad de reducir la liberación de interleucinas y de prostaglandina E, que son los responsables de los procesos inflamatorios. (Colorado, Lopez Herrera, & Echeverri Colorado, 2012).

Adicionalmente se encuentra asociada la presentación de mastitis a algunos alelos del gen BoLA DRB3.2, el cual se encuentra ubicado en el

cromosoma 23 y se le han identificado varios marcadores moleculares asociados a mastitis, uno de estos es el gen DRB3, el cual es expresado en las células del sistema inmune como macrófagos, células dendríticas y linfocitos B los cuales procesan y presentan antígenos a los linfocitos T ayudadores, para desencadenar la respuesta inmune contra patógenos infecciosos. Por lo anterior se ha buscado determinar las variantes alélicas del gen BoLA DRB3.2 para poder determinar las frecuencias de mastitis clínica y subclínica y asociar los alelos con la susceptibilidad a mastitis. (Zambrano, Echeverri Herrera, & López, 2011)

Los estudios que avalan la importancia de estos dos factores genéticos, conducen a que se busque apoyo en herramientas de tipo molecular, las cuales permitan identificar otros componentes genéticos que pueden estar asociados a la presentación de mastitis en los hatos lecheros, lo cual conllevaría a que dentro de las líneas puras se realicen este tipo de estudios, los cuales permitan darle seguridad a las personas interesadas en mejorar genéticamente, enfocándose en la parte producción lechera los niveles de recuento de células somáticas y por tanto la presentación o no de mastitis clínica o subclínica.

### **Rutina de ordeño**

La correcta realización de una rutina de ordeño, conlleva a tener menores casos de mastitis en las producciones lecheras, por tanto es de vital importancia mencionar los pasos para una adecuada práctica, teniendo conocimiento de que alguna falla en la

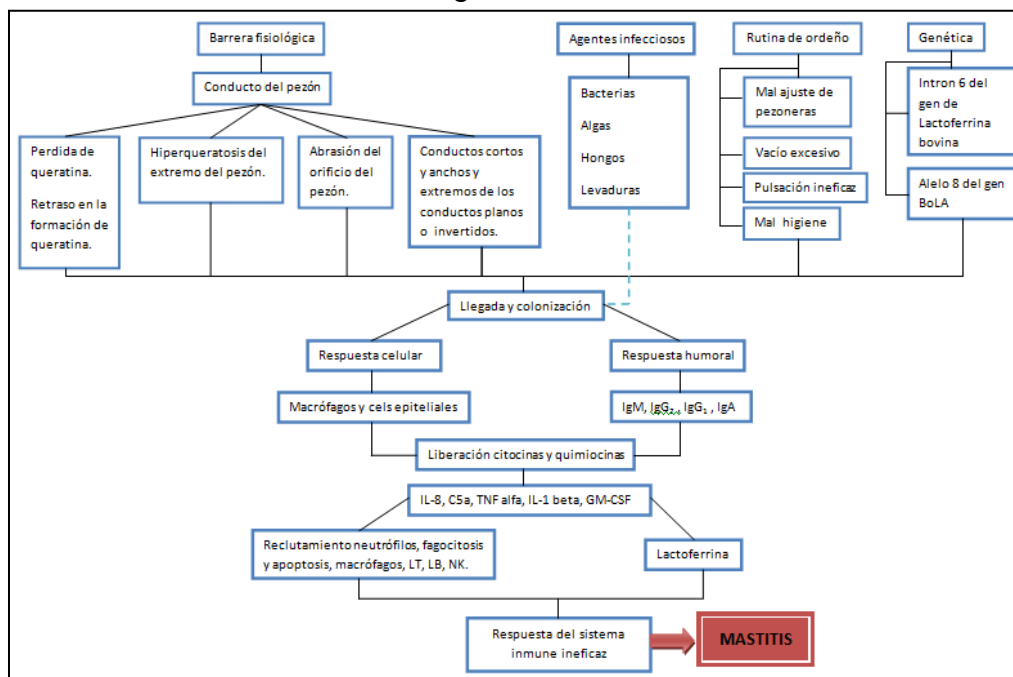
realización de esta, puede conllevar a presentar grandes problemas de salud de la ubre en las lecherías, los cuales son:

- Lavado de manos de los operarios antes de comenzar el ordeño y entre ordeño de cada vaca.
- Realizar despunte en recipiente fondo oscuro, que nos permita detectar fácilmente casos de mastitis clínica.
- Hacer uso de un presellante yodado o clorado, que permita realizar una adecuada desinfección del pezón, dejándolo actuar por alrededor de 30 segundos.
- Secar cada pezón con toalla de papel desechable o en su defecto con papel periódico individual para cada pezón.
- Proceder a realizar el ordeño: en ordeño manual hacerlo a mano llena, con manos limpias o haciendo uso de guantes y escurrir adecuadamente cada cuarto y en ordeño mecánico tener cuidado con las pulsaciones del equipo de ordeño, el vacío, el aseo tanto de las mangueras como de las pezoneras y estar atentos de no causar sobre-ordeño.
- Sellar adecuadamente con producto yodado cada uno de los pezones, para permitir buena protección del pezón post ordeño, ya que este permanece abierto hasta por dos horas. (Juárez, y otros, 2010)

## Patogenia

La mastitis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa de la glándula mamaria, la cual se produce como respuesta a la invasión, a través del canal del pezón, de diferentes tipos de bacterias, hongos, levaduras y algas. Es una enfermedad multifactorial, ya que son varios los factores inherentes en la presentación de esta y porque el riesgo de infección depende del sistema inmune de la vaca para rechazarla; del tipo, número y patogenicidad de las bacterias presentes; de la rutina de ordeño y de diferentes factores genéticos que predisponen a la aparición de esta, como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Patogenia de la mastitis bovina.



Fuente: Modificado de (Morin, 2010) (Juárez, y otros, 2010) (Colorado, Lopez Herrera, & Echeverri Colorado, 2012) (Zambrano, Echeverri Herrera, & López, 2011) (Gómez, 2008).

Para que se desencadene un cuadro de mastitis, se deben presentar alteraciones a nivel del pezón, cambios en la rutina de ordeño o tener presencia de alguno de los componentes hereditarios que conllevaran a diferentes reacciones orgánicas en la ubre de la vaca, que comenzara por la llegada y colonización de agentes infecciosos que desencadenaran una respuesta inmunológica de tipo tanto humoral como celular, la cual conlleva a la activación de diferentes líneas celulares y a la liberación de citocinas, quimiocinas e inmunoglobulinas que trataran de eliminar el agente causante de la infección; si esta respuesta no es lo suficientemente fuerte para combatir el microorganismo, se presentará una mastitis.

### **Signos clínicos**

La mastitis puede manifestarse clínicamente de diferentes formas, desde una mastitis clínica con sintomatología localizada o sistémica, hasta una mastitis subclínica en la cual no se presentan síntomas detectables mediante inspección y examen clínico del animal.

### **Mastitis Clínica**

La mastitis clínica presenta dos clasificaciones y por tanto sus signos varían entre estas.

***Mastitis aguda:***

La mastitis aguda, presenta un arranque repentino frecuentemente luego del parto, en la cual se presentan cambios físicos evidentes en la leche como la presencia de grumos. La secreción de leche disminuye y puede tener apariencia de suero sanguíneo. La inflamación de la glándula varía de edema ligero a inflamación dura, caliente y dolorosa, que involucra a uno o más cuartos. A menudo son evidentes signos de anorexia, depresión y fiebre. En casos severos de toxemia el animal puede presentar paraplejia similar a la observada en la fiebre de leche. (Gómez, 2008)

***Mastitis crónica:***

En la mastitis crónica, se presenta una infección de larga duración y por lo general de progresión lenta, en la cual se observan signos de endurecimiento de la glándula y la cisterna, edema tisular, apariencia de leche acuosa y hojuelas, grumos, tolondrones y coágulos en los primeros chorros de leche. (Gómez, 2008)

## **Mastitis subclínica**

En los casos de mastitis subclínica no se observan cambios tanto a nivel de glándula mamaria como a nivel sistémico y para demostrarse su presencia deben hacerse uso de pruebas diagnósticas de campo o laboratorio, ya que a nivel de producción láctea si presenta una disminución y aumento en el recuento de células somáticas. (Gómez, 2008; Romero, 2015)

## **Pruebas diagnósticas**

La observación y palpación de la ubre, como tal no es considerada una prueba diagnóstica, ya que hace parte del examen clínico, pero es importante hacer énfasis en ella ya que es determinante para determinar cuando la mastitis es clínica o subclínica ya que en los casos de mastitis subclínica, la ubre no presenta cambios aparentes, la leche producida es de aspecto aparentemente normal y no se observan alteraciones a nivel del tejido glandular. En los casos de mastitis clínica, a nivel de la ubre es donde se puede encontrar, aumentos de temperatura en el área afectada, dolor y enrojecimiento de la zona y en la leche, encontrar cambios en el color, aparición de grumos, coágulos sanguinolentos, coágulos con pus, o una leche más acuosa. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

Las pruebas físicas: son útiles solo en los casos de mastitis clínica y están basadas en observar grumos, coágulos, escamas, hilos, materia fibrosa, secreciones

acuosas o color anormal, al momento del despunte (primeros chorros de leche) en fondos oscuros; la única diferencia entre ellas radica en el recipiente o material a utilizar (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007), como se explica posteriormente.

- Prueba de la escudilla de ordeño: se realiza en un recipiente pequeño con forma de media esfera, que lleva encima un tejido negro.
- Prueba del paño negro: se usa un recipiente con una malla negra encima de color oscuro para hacer el despunte y observar la leche.
- Taza probadora: es un recipiente plástico que posee agujeros, es de color oscuro, y permite observar inconsistencias en la leche. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

Pruebas químicas: entre estas pruebas se encuentran la conductividad eléctrica de la leche, prueba de whiteside y papel indicador de mastitis. La conductividad eléctrica de la leche: es una prueba que se basa en el aumento de conductividad de la leche debido a un mayor contenido electrolítico de iones de sodio y cloro, esta se hace mediante un dispositivo manual que posee una copa empotrada, en la cual se depositan los chorros de leche (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007) y permite con precisión la identificación de la mastitis clínica, pero en casos de mastitis subclínicas, solo presenta una confiabilidad del 50% en comparación con los métodos estándar. (Mastitis Bovina, 2002)

El papel indicador de mastitis: es un método que consiste en dejar caer algunas gotas de leche directamente del pezón a un papel indicador de pH. Se consideran

leches sospechosas aquellas cuya coloración corresponda a un pH igual o superior a 7. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007).

Prueba de Whiteside: es basada en la detección de exceso de leucocitos y consiste en colocar 5 gotas de leche en el centro de un recuadro y agregar dos gotas de hidróxido de sodio al 4%, mezclarlo vigorosamente por alrededor de 20 segundos con un palillo y leer el resultado, el cual se interpreta en la escala de uno a tres, como se observa en la tabla 3 (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007).

Tabla 3. Interpretación de resultados de la prueba whiteside.

Escala	Células somáticas/ ml
<b>Negativo</b>	0-325,000
<b>Trazas</b>	300,000- 600,000
<b>1+</b>	600,000- 1,000,000
<b>2+</b>	1,000,000- 2,000,000
<b>3+</b>	> 2,000,000

Fuente: Modificado de (Perez, 1986)

Pruebas biológicas: dentro de éstas se encuentran: la prueba de California para mastitis, prueba de Wisconsin y los cultivos bacterianos. La prueba de California mastitis test (CMT) es la prueba de elección en campo para el diagnóstico de mastitis subclínica ya que valora subjetivamente el recuento de células somáticas en la leche y no proporciona un resultado cuantitativo, sino cualitativo. La prueba consiste en agregar un detergente a la leche, el alquilauril sulfonato de sodio, ocasionando la liberación del ADN de los leucocitos presentes en la ubre y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina. A mayor presencia de

células, se libera una mayor concentración de ADN y por tanto es mayor la formación del gel, traduciéndose en la interpretación como el grado más elevado de inflamación.

(Saran & Chaffer, 2000)

La interpretación de los resultados se realiza en escala de negativo, trazas, 1, 2 y 3, siendo 3 el grado de mastitis subclínica más severo como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Interpretación de resultados de la prueba CMT

Escala	Rango relativo de células somáticas cs/ml	Observaciones
<b>Negativo</b>	<200,000	El estado de la solución permanece inalterado. La mezcla sigue en estado líquido.
<b>Trazas</b>	150,000- 500,000	Se forma un precipitado en el fondo de la paleta que desaparece rápidamente.
<b>1</b>	400,000- 1500,000	Hay mayor precipitado, pero no hay formación de gel.
<b>2</b>	800,000- 5,000,000	El precipitado se forma más denso y se ubica hacia el centro.
<b>3</b>	> 5,000,000	Se forma un gel muy denso y se adhiere al fondo de la paleta.

Fuente: Modificado de (Saran & Chaffer, 2000) (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

La prueba de Wisconsin (WMT) fue diseñada para el uso en el laboratorio, y es utilizada para estimar el conteo de células somáticas en muestras de leche fresca o leche de tanques de enfriamiento, así como para muestreo de vacas individuales. Se utiliza una solución similar a la que se emplea con la prueba de California (CMT), pero en contraste con esta última, los resultados se miden cuantitativamente dependiendo de la viscosidad. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

La técnica consiste en utilizar un tubo graduado en milímetros en donde se depositan 2 ml de leche y una mezcla de 2 ml de reactivo para CMT con agua destilada (1:1) ambas a temperatura ambiente. Enseguida

se agita durante 10 segundos, horizontalmente y de izquierda a derecha. Se deja reposar 10 segundos y posteriormente se invierten los tubos durante otros 10 segundos. Una vez transcurrido el tiempo, se procede a realizar la lectura en el tubo por debajo de la espuma que se forma. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

Los resultados se relacionan con la escala graduada en mililitros del tubo y su valor de células somáticas, empleando para su interpretación una tabla específica para la prueba (tabla 5). (Universidad nacional del centro de la provincia de buenos aires, 2013)

Tabla 5. Interpretación de resultados de la prueba WMT

<b>Wisconsin (ml)</b>	<b>Conteo celular somático (miles)</b>	<b>Pérdida de producción</b>
3- 5	140- 195	5%
6-15	225-620	8%
16-28	675- 1,525	9- 18%
29 -35	1,610- 2,280	19- 25%

Fuente: Modificado de (Philpot & Nickerson, 1992)

Los cultivos bacterianos se realizan en laboratorio y son necesarios para identificar los organismos específicos que se encuentran implicados en un caso clínico de mastitis y para distinguir los animales sanos de aquellos que presentan un caso subclínico. Al tomar las muestras, se deben descartar los primeros dos o tres chorros de leche, se debe asegurar que los pezones estén bien limpios y que se han frotado los extremos de los mismos durante algunos segundos con una toalla de algodón con 70% de alcohol; las muestras se deben recoger en un recipiente estéril y se deben refrigerar hasta entregarlas al laboratorio. Los procedimientos bacteriológicos son esenciales

para la selección de los agentes terapéuticos a los cuales son sensibles los microorganismos encontrados. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

Los métodos de conteo electrónico celular son hoy en día los más utilizados para el diagnóstico de mastitis y para los controles de calidad de la leche, entre ellos están: el fossomatic y el DCC. El método fluoro- opto- electrónico (Fossomatic), se basa su cálculo en la tinción fluorométrica del material nuclear, que consiste en filtrar una solución de leche mezclada con detergente (Triton X-100 EDTA) a través de una membrana con poros finos. Un procedimiento colorimétrico basado en la reacción con el ADN de las células, es entonces utilizado para determinar el contenido de ADN que está relacionado directamente con el número de células presentes en la muestra inicial. Para realizar esta prueba se debe colocar una muestra de leche de 5 ml a 40°C en el fossomatic; se tiñen las células somáticas con un colorante fluorescente, para obtener una reacción solo con el ADN de las células, la muestra pasa frente a una luz especial y un detector registra cada célula somática; entre cada muestra el aparato limpia su sistema de flujo para evitar el efecto de arrastre de una muestra a otra. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

Delaval Cell Counter (DCC), es un equipo portátil que posee un medidor óptico de células somáticas de la leche. El equipo utiliza cassettes que succionan pequeñas cantidades de leche, ya dentro del cassette, la leche se mezcla con reactivos que llegan al núcleo de las células somáticas y permite el conteo mediante sensor de fluorescencia y se traduce en un número de células somáticas que aparece en la pantalla del equipo. (Bedolla, Castañeda, & Walter, 2007)

## Tratamiento

Hoy en día la mastitis por ser una patología que conlleva a altas pérdidas económicas, ha traído consigo el interés de enfocar estudios en diferentes disciplinas para el tratamiento de esta, buscando evidenciar otros métodos para curarla. Mediante la medicina alternativa se han buscado nuevos tratamientos que permitan menores efectos secundarios, nulos tiempos de retiro en leche y buena respuesta para cada caso de mastitis, con los cuales se pueda dar solución a esta problemática. Existen diferentes autores que han buscado incursionar en el área de la homeopatía veterinaria, buscando proporcionar una solución a este problema, mediante la investigación de diferentes productos, como lo son los diferentes extractos de plantas y vacunas.

### Extractos de plantas

#### ***Salvia officinalis:***

Conocida como salvia, es una planta que contiene, principalmente terpenoides (Climati, y otros, 2013) y flavonoides, con acciones aromáticas, utilizada como astringente, antimicrobiano y desinfectante. La salvia es de un género de plantas de la familia *Laminacea* y de ella existen alrededor de 900 especies, siendo la más estudiada la *S.*

*officinalis*, entre otras por sus propiedades antibacterianas contra *Bacillus cereus* y otros microorganismos. (Leal, 2014)

***Thymus vulgaris:***

Nombre común tomillo, las plantas del genero *Thymus*, contienen acetato bornílico, acetato linalílico, saponinas y flavonoides y pertenecen a un grupo con capacidades antisépticas y anti fúngicas, usualmente utilizada en la piel. También contiene compuestos fenólicos, timol y carvacrol, los cuales poseen actividad frente a bacterias gram positivas y negativas, debido a que estas sustancias actúan sobre la membrana celular bacteriana. El extracto de tomillo inhibe, en forma significativa, el crecimiento de *Helicobacter pilori*. (Leal, 2014)

***Calendula officinalis:***

Nombre común caléndula: pertenece a un género con gran cantidad de especies perennes de la familia *Asteracea*. Esta planta posee entre otras sustancias, flavonoides, triterpenos, taninos y compuestos fenólicos, que le confieren propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias e, incluso antibacterianas. (Leal, 2014)

***Syzygium cumini:***

Más conocido como el jambolan, pertenece a la familia de las mirtáceas, es originario de la india. La literatura reporta sus acciones antivirales y anticancerígenas, antiinflamatorias, antibacterianas y antialérgicas, quizá debido a la presencia de taninos hidrolizables y flavonoides, como la miricetina y sus glucosidos. (Voigt Mota, y otros, 2013)

***Mastiprobiol H:***

Matiprobiol es un medicamento homeopático con registro ICA 4131 DB, que actúa como estimulante, movilizando nuevos mecanismos de defensa aun en reserva, incluyendo anticuerpos adicionales, aprovechando todas las posibilidades de autorregulación orgánica. Esta indicado como terapia preventiva en vacas que salen a periodo seco y tratamiento de mastitis clínica y subclínica en bovinos, causadas por levaduras, hongos y bacterias gram positivas y gram negativas (tabla6).

Tabla 6. Bacterias sensibles a Mastiprobiol H.

<b>Bacterias</b>	
<b>gram positivas</b>	<b>gram negativas</b>
<i>Streptococcus uberis.</i>	Enterobacter
<i>Streptococcus agalactiae.</i>	
<i>Streptococcus dysgalactiae.</i>	<i>Escherichia coli</i>

Fuente: Editado de (Probiol., Laboratorios, s.f.)

Este medicamento está indicado para administrarse vía intramamaria a una dosis de 30 ml por cuarto afectado después de cada ordeño, durante dos días consecutivos; al introducir la cánula intramamaria se debe asegurar de que la punta del pezón sea desinfectada. Se debe aplicar sellador luego de cada aplicación; y para la terapia de secado, se debe aplicar una jeringa por cada cuarto, después de cada último ordeño. Este es bien tolerado por la glándula mamaria. Es normal que se presente una reacción local con inflamación y aumento de la sensibilidad de la ubre después de 12 a 24 horas de la primera aplicación y estos signos deben desaparecer en un periodo de 24 a 48 horas (Probiol., Laboratorios, s.f.).

Con respecto al tiempo de retiro, el mastiprobiol no tiene ni para leche ni carne, la cual es una gran ventaja para las lecherías. Este medicamento está compuesto por diferentes extractos (tabla 7).

Tabla 7. Componentes del Mastiprobiol, uso y modo de acción.

Nombre	Composición	Uso o modo de acción
<b><i>Hepar sulphur</i></b>	No se conoce su principio activo.	En procesos inflamatorios y abscesos localizados; como regulador de los procesos supurativos del sistema linfático y la epidermis; activador de la secreción en el sentido de una vicariación regresiva según Reckeweg; heridas sépticas y dolor agudo.
<b><i>Silicea</i></b>	Dióxido de silicio coloidal. Polvo amorfo, blanco o casi blanco, fino y ligero.	En abscesos y supuraciones duraderas, en Glándulas mamarias dolorosas, inflamadas con tendencia a la supuración e hipertrofia ganglionar.
<b><i>Sepia officinalis</i></b>	Elaborado con tinta de sepia, la cual es rica en aminoácidos, oligoelementos, minerales y enzimas.	En abscesos, metritis, prolapso uterino e irregulares del sistema vasomotor.
<b><i>Causticum D'Hahnemann</i></b>	Cal, bisulfato de potasa y agua destilada	En mastitis y metritis; debilidad intensa y cicatrices dolorosas.
<b><i>Thuja occidentalis</i></b>	Resina blanca con el nombre de cedria, la cual es extraída del árbol <i>Cedrus Licea</i> .	En inflamación catarral de las mucosas o de la piel e hipertrofia glandular; antibacteriana y actúa en procesos de defensa.
<b><i>Calcarea phosphorica</i></b>	Fosfato de calcio.	En astenia por pérdida de líquidos orgánicos; interviene en la formación de albumina y en procesos de coagulación.
<b><i>Pulsatilla nigricans</i></b>	Tintura madre obtenida por maceración en alcohol de toda la planta que lleva el mismo nombre, recolectada en el momento de su floración. Su efecto radica en que posee ranuncólosido.	En engrosamiento de capilares venosos y secreción catarral de mucosas; actúa a nivel del aparato reproductor, piel y anexos.
<b><i>Iodum</i></b>	Yodo.	En endurecimiento e hipertrofia glandular y ganglionar e inflamación crónica de las mucosas.
<b><i>Cantharis vesicatoria</i></b>	Tintura madre obtenida a partir de la maceración de un insecto llamado Litta	En irritación e inflamación de la piel con vesículas dolorosas.

	vesicatoria.	
<b><i>Phosphorus</i></b>	Fosforo.	Acción profunda sobre la sangre y el sistema nervioso y en tendencia a las hemorragias.
<b><i>Baptisia tinctoria</i></b>	Extracto de la raíz y el tallo de una planta de flores llamada Hierba del tábano.	En afecciones septicémicas agudas e infecciones graves a nivel del útero, en lugares con tendencia a la gangrena, en estados infecciosos agudos.
<b><i>Echinacea angustifolia</i></b>	Extracto tomado de una planta que lleva este mismo nombre, a la cual se le atribuye como estimulante de defensas orgánicas.	En estado infeccioso adinámico, fiebre elevada y continua, secreciones fétidas, supuraciones cutáneas, postración y es inmuno estimulante.
<b><i>Nitricum acidum</i></b>	Ácido nítrico, se dice posee efecto bactericida y bacteriostático.	Acción cáustica sobre la piel y las mucosas, se usa en ulceraciones y en dolor de gran intensidad.
<b><i>Arnica montana</i></b>	Tintura madre extraída de la planta del mismo nombre.	En irregularidades circulatorias, capilares, viscerales; remedio de las contusiones y de sus síntomas, tiene efectos antiinflamatorios.
<b><i>Bryonia dioica</i></b>	Extracto a partir de las raíces de la planta del mismo nombre.	En inflamación de la ubre, en pezones gordos e hipertrofiados, calientes y dolorosos, en inflamación de las serosas. Abscesos y nódulos de la ubre
<b><i>Phellandrium aquaticum</i></b>	Extracto tomado a partir del hinojo acuático.	Dolor mamario durante la lactancia.

Fuente: Modificado de (Monsalvo, s.f.) (Salazar Soto, 2012) (Homeopatía on line) (Moro Tamariz, 2012) (Granja familiar "tierramor", 2010) (Círculo de lectores, 2008) (Probiol., Laboratorios, s.f.) (Klein, 1997) (Schierloh, 1997) (Medicine Portal hispano de medicina, medicamentos y plantas medicinales).

## **Vacunación como método de control de mastitis**

### ***Vacuna para la mastitis.***

Startvac es una vacuna compuesta por *Escherichia coli* inactivado, J5; *Staphylococcus aureus* (CP8) inactivado, cepa SP 140; la cual está indicada principalmente para la prevención de mastitis en vacas y novillas; el esquema de vacunación completo busca inducir la inmunidad desde aproximadamente 13 días post primera aplicación, hasta aproximadamente 78 días después de la tercera inyección, lo que equivale a 130 días después del parto. (Laboratorios Hipra, 2009)

La vacunación tiene como objetivo mejorar y potenciar el sistema inmune frente a un antígeno específico, buscando una adecuada llegada de neutrófilos e inmunoglobulinas que favorezcan la opsonización, fagocitosis, neutralización de toxinas e inducción de lisis celular. (Laboratorios Hipra, 2009)

Entre las posibles contraindicaciones descritas se encuentra la presentación de reacciones transitorias locales leves o moderadas después de la administración de la vacuna, que desaparecen como máximo en una o dos semanas. (Ribeiro & Castro, 2009)

La vacuna está indicada para la aplicación vía intramuscular en la tabla del cuello, alternando los lados del cuello a una dosis de 2ml/ animal; para la cual se debe hacer la primera aplicación a los 45 días antes de la fecha prevista del parto, a los 35 días a partir de esta aplicación, es decir a los 10 días antes de la fecha de parto se debe poner la segunda inyección y a los 62 días después de la última, poner la tercera

inyección, que correspondería a los 52 días post parto. Se debe comenzar nuevamente el plan vacunal en cada gestación. (Laboratorios Hipra, 2009)

## Antibióticos

Con respecto a estos no se abordarán de una manera amplia, solo serán mencionados ya que cabe anotar que siguen siendo piedra angular del tratamiento (tabla 8).

Tabla 8. Medicamentos comunes usados para el tratamiento de mastitis.

Familia	Ejemplos	Tiempo de retiro en leche
Betalactámicos	Ampicilina	48 horas
	Cloxacilina	48 horas
	Penicilina sódica	24 horas
Aminoglucósidos	Dihidroestreptomina	15- 30 días
	Neomicina	28 días
Tetraciclinas	Oxitetraciclina	7 días
Macrólidos	Eritromicina	72 horas
	Tilosina	120 horas
Polimixinas	Polimixina B	108 horas
Cefalosporinas	Cefalexina	24-48 horas
Fluoroquinolonas	Enrofloxacina	96-120 horas

Fuente: Modificado de (Du Preez, 2000) (Sumano López & Ocampo Camberos, 2006)

Debido a la diversidad de antimicrobianos y de sus diferentes vías de administración, como son intramamaria e intramuscular, estos siguen siendo para la mastitis la primera opción de tratamiento y por tanto los causantes de la producción

láctea con residuos, debido a desconocimiento u omisión de los diferentes tiempos de retiro. (Du Preez, 2000) (Sumano López & Ocampo Camberos, 2006)

## Discusión.

La mastitis es una patología caracterizada por ser multifactorial ya que su presentación se asocia a sanidad de la ubre, agentes infecciosos, la genética y la rutina de ordeño.

En lo respectivo a la sanidad de la ubre, haciendo referencia a su integridad y conformación y a agentes infecciosos, es claro que cualquier alteración en ella puede conllevar a una fácil contaminación y por tanto presentación de mastitis, debido a la colonización de diferentes microorganismos que pueden llegar a afectarla; en la rutina de ordeño se conoce que la inadecuada realización de esta puede conllevar a la diseminación de uno o varios agentes infecciosos que puedan llegar a afectar los hatos lecheros, como ejemplo de esto están las pulsaciones ineficaces, vacío excesivo y mal ajuste de pezoneras que pueden conllevar a gradientes de presión inversas que impulsen gotas de leche cargadas de bacterias hacia el conducto y la cisterna del pezón (Morin, 2010).

La rutina de ordeño es parte fundamental para la prevención, control de la mastitis y células somáticas, por lo cual es importante que se realice un ordeño rápido, completo e higiénico, con el fin de mejorar la calidad y cantidad de leche buena, con el objetivo de descartar menor cantidad de leche y ahorrar en costos de tratamientos (Renato Santana D., 2006) .

Teniendo claro lo anterior es importante analizar otros factores que hoy en día se encuentra en estudio y que pueden llegar a ser parte fundamental para la escogencia de animales en el momento de conformar una lechería o de tomar decisiones dentro de

ella; este otro factor y no menos importante es la parte genética, como se evidencia en el marco teórico, ya que este factor representa importantes asociaciones en la presentación de dicha enfermedad, como han sido reportadas por Sharma, Jansen, Kelton, Karrow, & Jian en el 2006 donde encontraron asociaciones significativas entre la incidencia de mastitis clínica y el polimorfismo del gen LTF, determinándose doble riesgo de infección en los animales que poseen el alelo B en comparación con los que tienen el alelo A. Para el caso de la mastitis subclínica se notó asociación significativa con el polimorfismo del gen LTF, con un riesgo de infección de 1.637 para las vacas con el alelo B. Lo que lleva a concluir que hay una asociación del alelo B del polimorfismo del intron 6 del gen bLTF con la incidencia de mastitis clínica y subclínica. (Colorado, Lopez Herrera, & Echeverri Colorado, 2012).

Al igual que con el gen BoLA, puesto que en este se han identificado varios marcadores moleculares asociados a la presentación de mastitis en algunas razas utilizadas en la producción lechera, jugando un papel fundamental ya que se han identificado 27 alelos BoLA DRB3.2 diferentes en la raza Holstein y Bon x Holstein (BxH), siendo indicativo de un alto polimorfismo. En la raza Holstein se han encontrado 23 alelos BoLA DRB3.2 y los 10 alelos más frecuentes son: 23, 22, 24, 16, 33, 8, 39, 37, 27 y 18; en la raza BxH se identificaron los alelos 23, 24, 22, 33, 37, 16, 18.; estos han sido analizados en asociación de variables independientes (parto y raza) con ocurrencia de mastitis subclínica y clínica. El número de partos que presenta una hembra también parece tener una incidencia directa sobre la presentación de mastitis, como es reportado por Zambrano, Echeverri Herrera, & López en el 2011 donde el efecto parto es significativo determinando una frecuencia de 26.4% en vacas de uno y

dos partos y 45.86% en vacas multíparas, presentando un promedio de incidencia de 30% para mastitis subclínica, y. para mastitis clínica, encontrándose una frecuencia por año de 11.76% en vacas multíparas y 4.60% en vacas de uno y dos partos. Para el efecto raza no hay significancia para mastitis clínica, sin embargo las vacas BxH tienden a ser más resistentes que las vacas Holstein, la frecuencia para BxH es de 8.20%, mientras que para Holstein la frecuencia es de 9.50%. (Zambrano, Echeverri Herrera, & López, 2011).

Con respecto a la asociación de los alelos con la frecuencia a mastitis, se ha determinado una asociación significativa del alelo 8 con mayor riesgo de adquirir mastitis subclínica, ya que este está asociado con el incremento en el recuento de células somáticas, indicando una alta probabilidad de ocurrencia de mastitis subclínica. (Zambrano, Echeverri Herrera, & López, 2011).

Correspondiente a decir exactamente las razas asociadas a estos genes, no es mucho lo que se pueda mencionar debido a que no existe la suficiente información para comenzar a clasificar las razas en propensas o no a mastitis, además de que en muchas ocasiones se tendrá como obstáculo las diferentes variantes entre una misma raza, debido a condiciones ambientales, de manejo, estado sanitario, alimentación, respuesta inmune como lo afirman Stankerburg, Hansen, Kehrli, & Chester en 1997 y lo confirma Ssharif, et al., 1998.

En cuanto a métodos de detección de mastitis, las prueba de Whiteside y el CMT aunque son métodos muy usados por los bajos costos y de fácil desarrollo en el caso más que todo del CMT, son métodos que no dan resultados exactos y que por lo tanto pueden presentar diagnósticos inapropiados y tratamientos innecesarios, puesto que

los resultados puede ser interpretados de formas muy variables y en caso de animales con menos de 10 días de paridas o en vacas próximas al secado pueden presentarse falsos positivos, por esto son muestras aplicables para buscar el control de la mastitis en las lecherías, pero es de vital importancia un buen entrenamiento de la persona a realizarlo y tener en cuenta los casos especiales. Los mejores métodos de diagnóstico para tomar decisiones frente a una mastitis son aquellos en que se pueda realizar un conteo de células somáticas y en los que se observe o se aíslen los microorganismos implicados en dicho caso de mastitis, para así tomar decisiones adecuadas con respecto a tratamientos o descartes en el hato, como lo expresa Fernández, Baer, y Mancilla, 1981 y lo ratifican Bedolla, Castañeda, y Walter, 2007.

También es importante recalcar el tipo de tratamientos que se han venido estudiando para dar solución a esta patología, hoy en día se han realizado diferentes estudios con extractos de plantas, con los cuales en algunos se han observado buenas respuestas como en otras no tan buenas.

El uso de plantas como *Calendula officinalis*, *Thymus vulgaris* y *Salvia officinalis* en estudios *in vitro* han demostrado que poseen efectos bactericidas para *S. aureus*, para *E. coli* y *S. agalactiae*; sin embargo al momento de la aplicación de los mismos extractos en diluciones 1:4 para casos de mastitis clínica *in vivo* no se observa eficacia del tratamiento en disminuir el grado de mastitis ya que el resultado estadístico no fue significativo, por tanto se infiere que el tratamiento no fue eficaz, además de que con el tratamiento, los animales exacerbaron en gran magnitud los signos de mastitis (Leal, 2014). Para Leal es normal que en los casos de tratamientos con productos homeopáticos siempre se espere una respuesta inicial de alteración a nivel del tejido, la

cual debe ser de respuesta rápida y corta, no duradera para finalizar con respuesta positiva del organismo frente al medicamento, lo cual no sucedió en el estudio realizado por el mismo, donde luego de 10 días de realizado el ensayo, los animales continuaban con las glándulas mamarias inflamadas(Leal, 2014), esta teoría también es apoyada por el doctor Valera donde hace referencia a que en todas las holísticas y sistemas naturales de curación, el proceso de curación envuelve una agravación inicial del síntoma como un mecanismo de defensa y que en un tratamiento homeopático la fase de eliminación inicial es satisfactoria con la presentación de los síntomas, seguida por un mejoramiento y retorno a la salud. (Valera Morales, 2004)

Con respecto al tratamiento con *Syzygium cumini* se observa buena respuesta a nivel in vitro, en extractos hidroalcohólicos de plantas frescas en *Staphylococcus* sp y *Staphylococcus aureus* con concentración mínima inhibitoria (CIM) de 2.40 y 7.9% respectivamente. Las hojas frescas son más efectivas contra todos los estreptococos y en el extracto con hoja seca se presentan CIM de 3.1% para *Streptococcus uberis*; 1.5% para *Streptococcus agalactiae* y 1.9% para *Streptococcus dysgalactiae* como es reportado por Voigt Mota, et al., en el 2013.

El uso de Mastiprobiol H, no está respaldado por estudios que avalen su funcionamiento, sin embargo en un medicamento homeopático que está indicado para el uso en caso de mastitis clínica y subclínica en bovinos, además de poder usarlo como terapia preventiva en el secado de las vacas, por tanto este podría ser un medicamento a usar para el tratamiento de esta patología, sin embargo no es muy conocida su distribución y uso a pesar de tener registro ICA (Probiol., Laboratorios).

La vacunación con Startvac, está enfocada principalmente en el control de la mastitis, buscando reducir la severidad y duración de esta, además de disminuir las tasa de infección, el uso de antibióticos, la aparición de residuos de estos en leche y el recuento de células somáticas, ayudando así a que se observen aumentos en la producción de leche diaria; lo cual es muy importante para las producciones lecheras; y además está avalada por diferentes estudios, algunos realizados por laboratorios Hipra, como el ensayo de vacunación contra mastitis realizado en España en el cual muestran tasas de curación en vacas multíparas vacunadas de 53.33% en comparación con las no vacunadas con el 20.45% y recuentos de células somáticas de 324.100 en aquellas vacunadas con respecto a las no vacunadas con recuentos de 581.400, siendo esta diferencia estadísticamente significativa; por tanto el uso de esta vacuna es una gran alternativa para controlar la mastitis en los hatos lecheros, además de disminuir costos dentro de estos, ya que al presentarse menos casos de mastitis, se hará uso de menos antibióticos y habrán menos retiros de leche como lo expresan Ribeiro y Castro en su estudio de evaluación de la utilización de la vacuna startvac en una explotación lechera afectada por mastitis ambientales y lo revalida Chaffer en su escrito inmunidad y mastitis. Y otros estudios como el de la eficacia de una vacuna polivalente conteniendo *Escherichia coli* J5, realizado por Pol, et al en el 2008 donde se observo una incidencia significativa entre los animales vacunados y el grupo control, donde el riesgo relativo de adquirir nuevamente un caso clínico fue de 1.45 veces mayor en los animales del grupo control que en los vacunados, mostrándose así

nuevamente la eficacia de la vacuna y su posible uso en los hatos lecheros para buscar la prevención y el control de los casos de mastitis.

## **Conclusiones.**

En conclusión con respecto a las nuevas alternativas de tratamiento para mastitis, es importante mencionar que si existen otras opciones de tratamiento aparte del uso de antibióticos, sin embargo es claro que hoy en día la única herramienta segura y estudiada que nos da resultados efectivos es el uso de estos, es importante saber que aunque nos dan buena respuesta, lastimosamente los tratamientos no se realizan bajo bases sólidas, en las cuales se tiene conocimiento de que microorganismo se está atacando y la sensibilidad y resistencia de este que podría ayudarnos a tener mejores tasas de curación y disminuir la resistencia a antibióticos que se viene presentando hoy en día, en cuanto a esto también es importante añadir que en muchas ocasiones el uso de antibióticos no garantiza por completo la recuperación de la ubre y por tanto la curación; en algunos casos es necesario el uso de antiinflamatorios, hidratación y otras terapias coadyuvantes para dar una adecuada solución al caso que se esté presentando.

Es de vital importancia que los médicos veterinarios hagan más uso de las pruebas diagnósticas que se hacen a nivel de laboratorio para llegar a diagnósticos más certeros y procedimientos adecuados, puesto que en la mayoría de veces solo se recurren a pruebas de campo las cuales no presentan datos exactos o son de tipo cualitativo, por lo tanto varían de acuerdo a quien las interprete, conllevando a diagnósticos y tratamientos erróneos.

En el caso de el uso de extractos de plantas es importante esclarecer que este tratamiento no es adecuado para enfrentar la mastitis, hasta el momento, lo que indica que podría ser una opción a futuro ya que in vitro presentan buenos resultados, quizás es de gran importancia estudiar otro tipo de vehículos o preparaciones que permitan el uso de este tratamiento y por ende una buena respuesta; todavía hacen falta otros estudios con enfoques diferentes que deben hacerse para saber ciertamente si este prototipo de tratamiento puede ser usado en la práctica profesional.

La mastitis no es una patología que asocia solamente su presentación a la mala rutina de ordeño, su presentación también está asociada a otros factores como la genética, la cual es también muy importante y últimamente ha tomado gran furor puesto que ya son varios estudios los cuales han identificado genes que están asociados directamente con la presentación de esta patología, los cuales deben ser estudiados con mayor detenimiento para poder con certeza conocer su heredabilidad y tratar que estos no se expresen fuertemente en los hatos lecheros , puesto que la expresión genética de este tipo de genes no traerá consigo rentabilidad a la producción.

Hoy en día son pocos los estudios que avalan que la genética está implicada en la presentación de esta patología, sin embargo los estudios han mostrado asociaciones directas de diferentes genes en la presentación de mastitis, lo cual abre un esquema más amplio de los factores causantes de mastitis y en los cuales todavía existe mucha necesidad de investigación.

### **Conclusiones y recomendaciones de la práctica empresarial.**

La práctica empresarial es una buena alternativa que se le presenta al estudiante, no solo para afianzar conocimientos sino también para conocer y adaptarse a un entorno de trabajo, es importante que los lugares de práctica permitan a los estudiantes, analizar los diferentes casos o situaciones y que se tomen decisiones acompañadas de la persona encargada, para ir fortaleciendo el criterio médico personal, donde existan espacios para el dialogo y análisis de casos. Una desventaja con la práctica realizada es que la continua repetición de un solo procedimiento, lleva tanto a la experticia en esta como a una deficiencia en otras áreas ya que el desarrollo como veterinaria no es integral.

No se lleva un seguimiento de las visitas de control de mastitis realizadas, de si se hacen o no las correcciones pertinentes con respecto a la rutina de ordeño y además no se procede a hacer una asistencia más completa si no es solicitada por el productor, es de vital importancia tanto para la empresa como para el productor, que exista una retroalimentación continua, que conllevara a mejores resultados en calidad de leche para la empresa como para quien la produce, ya que se verá reflejado en su pago.

## Referencias

- Bascuñan, C. C. (2008). *Mastitis Bovina: Nuevos Aspectos de Diagnóstico, Tratamiento y Control*. Obtenido de [http://ri.search.yahoo.com/\\_ylt=A0LEVv2niN9V5j8A7pXXdAx.;\\_ylu=X3oDMTByMG04Z2o2BHNIYwNzcgRwb3MDMQRjb2xvA2JmMQR2dGlkAw--/RV=2/RE=1440741671/RO=10/RU=http%3a%2f%2http://www.uchile.cl/documentos/mastitis-bovina-nuevos-aspectos-de-diagnostico-tratamiento-y-con](http://ri.search.yahoo.com/_ylt=A0LEVv2niN9V5j8A7pXXdAx.;_ylu=X3oDMTByMG04Z2o2BHNIYwNzcgRwb3MDMQRjb2xvA2JmMQR2dGlkAw--/RV=2/RE=1440741671/RO=10/RU=http%3a%2f%2http://www.uchile.cl/documentos/mastitis-bovina-nuevos-aspectos-de-diagnostico-tratamiento-y-con)
- Bedolla, C. C., Castañeda, V. H., & Walter, W. (2007). Métodos de detección de la mastitis bovina. *REDVET. Revista electronica veterinaria*, 8(9), 1- 17. Obtenido de *Métodos de detección de la mastitis bovina.:* <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>
- Bial Aristegui. (2002). *Aspergillus fumigatus*. *Revista Iberoam Micol*, <http://hongos-alergenicis.reviberoammicol.com/files/022.PDF>.
- Chaffer, M. (s.f.). *Inmunidad y mastitis: ¿ es posible vacunar?* Obtenido de Biblioteca startvac: [https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM\\_2CbEdFAC9kTgw!/?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/productos\\_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026\\_ES](https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM_2CbEdFAC9kTgw!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/productos_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026_ES)
- Circulo de lectores. (2008). *Todas las medicinas (enciclopedia práctica familiar)*. Plaza y Janes S.A.

- Climati, E., Mastrogiovanni, F., Valeri, M., Salvini, L., Bonechi, C., Mamadalieva, N. Z., . . . Tiezzi, A. (2013). Methyl carnosate, an antibacterial diterpene isolated from *Salvia officinalis* leaves. *Pub med*, 8(4), 429- 430.
- Colorado, N. R., Lopez Herrera, A., & Echeverri Colorado, J. (2012). Efecto del Polimorfismo del Intrón 6 del Gen LTF Bovino con Algunas Enfermedades de Alta Incidencia en la Producción Lechera. *Scielo*, 65(1), 6439- 6445. Retrieved 07 12, 2015, from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v65n1/v65n1a14.pdf>
- Du Preez, J. H. (2000). Bovine mastitis therapy and why it fails. *Journal of the South African veterinary association*, 71(3), 201-208.
- Fernández, A., Baer, H. V., & Mancilla, H. (1984). Determinación viscosimétrica del contenido de células somáticas en leche cruda de recepción. *Archivos de medicina veterinaria*, 16(1), 48-51.
- Forbes, B. A. (2009). *Diagnóstico microbiológico*. Buenos aires, Argentina: Editorial medica panamericana.
- Gómez, R. G. (2008). *Mastitis bovina*. México: Comité editorial de la FMVZ. Obtenido de Enciclopedia bovina: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/04MastitisBovina.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04MastitisBovina.pdf)
- Granja familiar "tierramor". (2010). *Cultivo y uso de las plantas medicinales y aromáticas*. Obtenido de El huerto medicinal.: <http://www.tierramor.org/PDF-Docs/ManualHuertoMed2010.pdf>
- Homeopatía on line. (s.f.). *Pulsatilla*. Obtenido de <http://www.homeopatia-online.com/pulsatilla/>

Juárez, M. A., Moscoso, B., Hernández, J. A., Mérida, M., Samayoa, L., Juárez, G., & Gamboa, C. (2010). *Buenas prácticas de ordeño*. Guatemala: Rubí López.

Klein, S. (1997). *Cantharis*. Obtenido de <http://www.acfah.org/privado/apuntes/2-cantharis.pdf>

Laboratorios Hipra. (2009). *Startvac*. Obtenido de [https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM\\_2CbEdFAC9KTgw!/?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/productos\\_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026\\_ES](https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM_2CbEdFAC9KTgw!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/productos_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026_ES)

Leal, M. (Enero-Junio de 2014). Eficacia antibacterial de extractos de plantas: aplicación clínica en mastitis bovina. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 17(1), 179- 187. Obtenido de <http://www.udca.edu.co/wp-content/uploads/2014/12/eficacia-antibacteriana-extractos-plantas-aplicacion-clinica-mastitis-bovina.pdf>

(2002). Mastitis Bovina. En O. M. Radostits, *Medicina Veterinaria* (págs. 728-810). Madrid, España: Mcgraw- hill.

Mateos Rodríguez, A., & Puerta García, F. (2010). Enterobacterias. *Medicine*, 10(51), 3426- 3431. Obtenido de [http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Enterobacterias\\_Medicine\\_2010.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Enterobacterias_Medicine_2010.pdf)

*Medizzine Portal hispano de medicina, medicamentos y plantas medicinales*. (s.f.). Obtenido de *Equinacea* (Echinacea angustifolia): <http://www.medizzine.com/plantas2/equinacea.php#c>

- Monsalvo, H. (s.f.). *Thuja occidentalis*. Obtenido de <http://www.universidadcandegabe.org/index.php/investigacion/buscar-trabajo-por-autor/651-thuja-occidentalis>
- Morin, D. E. (2010). Salud y transtornos de la glándula mamaria. En B. P. Smith, *Medicina interna de grandes animales* (págs. 1112-1138). España: Gea consultoría editorial.
- Moro Tamariz, F. (2012). *Estudio del efecto de thuja occidentalis en pacientes con onicomycosis*. Obtenido de Instituto politecnico nacional, escuela nacional de medicina y homeopatía.: <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/10779/1/41.pdf>
- Perez, D. (1986). *Manual sobre ganado productor de leche*. México: Villcaña S.A.
- Philpot, W. N., & Nickerson, S. C. (1992). *Matitis: el contra ataque*. USA: Surge International.
- Pol, M., Chaves, C. J., Maito, J., Tirante, L. I., Vena, M. M., Viano, D., . . . Calvinho, L. F. (2008). *Eficacia de una vacuna polivalente conteniendo Escherichia coli J5*. Obtenido de [http://www.researchgate.net/publication/281033369\\_Eficacia\\_de\\_una\\_vacuna\\_polivalente\\_conteniendo\\_Escherichia\\_coli\\_J5](http://www.researchgate.net/publication/281033369_Eficacia_de_una_vacuna_polivalente_conteniendo_Escherichia_coli_J5)
- Probiol., Laboratorios. (s.f.). *Medicamento Homeopático. Mastiprobiol H*. Obtenido de Ficha técnica: <http://www.labprobiol.com/images/pdf/mastiprobiol.pdf>
- Renato Santana D., C. U. (2006). *Manual de producción de leche para pequeños y grandes productores*. Obtenido de Rutina de ordeña y calidad higienica de la leche.: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33823.pdf>

- Ribeiro, C., & Castro, D. (2009). *Evaluación de la utilización de la vacuna Startvac en una explotación lechera afectada por mastitis ambientales*. Obtenido de Biblioteca Startvac: [https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM\\_2CbEdFAC9kTgw!/?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/productos\\_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026\\_ES](https://www.hipra.com/wps/portal/web/inicio/nuestrosProductos!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gDU8dASydDRwMLpwADA09PC2cXA3MnAwtDM_2CbEdFAC9kTgw!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/productos_es/hipra/secciones/nuestrosproductos/ES/400026_ES)
- Romero, R. A. (2015). *Mastitis bacteriana en ganado bovino: etiología y técnicas de diagnóstico en el laboratorio*. Obtenido de [http://www.ammveb.net/articulos/Mastitis\\_bacteriana.pdf](http://www.ammveb.net/articulos/Mastitis_bacteriana.pdf)
- Rosario Fernández, L., Arencibia Arrebola, D., Batista Santiesteban, N., Jirón Toruño, W., & Valdés. (2012). *Leptospirosis, una revisión actualizada*. Obtenido de Sitio argentino de producción animal: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/Zoonosis/22-Leptospirosis.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/Zoonosis/22-Leptospirosis.pdf)
- Salazar Soto, J. L. (2012). *Materia médica de policrestos en medicina veterinaria*. Obtenido de Universidad Veracruzana: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30790/1/SalazarSoto.pdf>
- Saran, A., & Chaffer, M. (2000). *Mastitis y calidad de la leche*. Buenos Aires: Intermedica.
- Schierloh, J. B. (1997). *Las sales de Schussler*. Obtenido de *Terapéutica homeopática abreviada*.: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4984616.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4984616.pdf)

- Seegers, H., Fourichon, C., & Beaudeau, F. (2003). Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Veterinary Research*, 34(5), 475- 491.
- Sharma, B., Jansen, L., Kelton, D., Karrow, N., & Jiang, Z. (2006). Detection and characterization of amplified fragment length polymorphism markers for clinical mastitis in canadian holsteins. *Journal of Dairy Science.*, 89(9), 3653-3663.
- Ssharif, Mallard, B. A., Wilkie, B. N., Sargeant, J. M., Scott, H. M., M. Dekkers, J. C., & Leslie, K. E. (1998). Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 Alleless with ocurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle. En *Anim genet* (págs. 185-193).
- Stankenburg, R. J., Hansen, L. B., Kehrl, J. R., & Chester, H. J. (1997). Frequencies an effects of aternative DRB3.2 alleles of bovine lymphocyte antigen for Holstein in milk selection and control lines. En *Journal Dairy Science* (págs. 3411-3419).
- Sumano López, H. S., & Ocampo Camberos, L. (2006). *Farmacología veterinaria*. México: Mc Graw- Hill.
- Universidad nacional del centro de la provincia de buenos aires. (2013). *Calidad de la leche y diagnóstico de mastitis*. Obtenido de Área de enfermedades infecciosas: <http://vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Documentos/EnfermedadesInfecciosas/2013/Calidad%20de%20leche%20y%20diagnostico%20de%20mastitis.pdf>
- Valera Morales, R. E. (2004). *Terapia homeopática con nosodes en el control de la mastitis subclínica bovina*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/6973823/Tratamiento-Homeopatico-de-mastitis#scribd>

- Voigt Mota, F., Damé Schuch, L. F., Lambrecht Goncalves, C., Faccin, A., Almeida Schiavon, D. B., Conrad Bohm, B., & Ferreira Lessa, L. (Julio- Septiembre de 2013). Actividad antibacteriana de los extractos de *Syzygium cumini* frente a los microorganismos asociados a la mastitis bovina. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(3), 495- 501. Obtenido de Actividad antibacteriana de los extractos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels (jambolán) frente a los microorganismos asociados a la mastitis bovina: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962013000300016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000300016)
- Zambrano, J. C., Echeverri Herrera, J., & López, A. (Junio de 2011). Alelos del gen BoLA DRB3.2 estan asociados con mastitis en vacas lecheras. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(2), 145- 156. Obtenido de Alelos del gen BoLA DRB3.2 están asociados con mastitis en vacas lecheras: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902011000200006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902011000200006&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Zheng, J., Ather, J. L., Sonstegard, T. S., & Kerr, D. E. (2005). Characterization of the infection responsive. *Pub med*, 353(1), 107- 117.
- Zimecki, M., Kocieba, M., & Kruzel, M. (2002). Immunoregulatory activities of lactoferrin in the delayed type hypersensitivity in mice are mediated by a receptor with affinity to mannose. *Pub med*, 205(1), 120- 131.

## Apéndices

Las actividades durante la práctica empresarial, fueron básicamente enfocadas en asistencia técnica para el control de mastitis, en la cual se eran asignadas por el jefe unas zonas y fincas respectivamente, las cuales presentaban recuentos de células somáticas de 800.000 en adelante, a las que se les hacía una visita para evaluar la rutina de ordeño, en donde se observaban los productos de desinfección a usar, como se usaban, el orden en que se realizaba la rutina y el higiene de los implementos; realizar prueba de california para mastitis (CMT) a todos los animales del ordeño y observar sanidad de la ubre , para luego realizar las respectivas observaciones a la persona encargada de ordeñar y mostrarles las pérdidas aproximadas que presentan en el hato debido a los casos encontrados de mastitis tanto subclínicos como clínicos. Estas visitas solo se realizaban en una ocasión a cada productor, no se realizaba un seguimiento de ellas y así los productores reincidieran en altos recuentos, solo se esperaba a que estuviesen en ese estado por alrededor de una semana para poder ser visitados por el médico veterinario de la zona, para tomar medidas, en busca de mejorar la calidad higiénica y sanitaria de la leche.








COOPERATIVA COLANTA División Operativa		VISITA A PROVEEDOR DE LECHE		
		Día _____ Mes _____ Año _____		
INFORMACION GENERAL				
Propietario		Finca		Teléfono
Departamento	Municipio	Vereda	Código	No. Cédula o NIT
Coordenadas (GPS)		San Planta - Finca	Tanque No.	Asociado SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Vacas en Prod.	Horas	Nivelas Viento	Temperatura	Producción Lts/Día
				Promedio Lts/Vaca/Día
MOTIVO DE LA VISITA				
UFC <input type="checkbox"/>	RCS <input type="checkbox"/>	Proteína y/o Grasa <input type="checkbox"/>	Residuos Medicamentos <input type="checkbox"/>	Sensoral <input type="checkbox"/>
MUN <input type="checkbox"/>	Productor D <input type="checkbox"/>	Via de acceso <input type="checkbox"/>	Pieza del tanque <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Semana No.	Proteína	Grasa	UFC	MUN
				RCS
				Punto criooscópico
				% Agua
CONTROL DE MASTITIS				
Ordeno	Mecánico <input type="checkbox"/>	En Pobre <input type="checkbox"/>	Bajo Techo <input type="checkbox"/>	Tipo de Pico
	Mensual <input type="checkbox"/>	En Sala <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Después	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	En qué		
Lavado Pezones Prioritario	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Producto:		Disinfectación
Desinfección Pezones Prioritario	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Producto:		Tiempo de acción del producto:
Secado Pezones	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Con. Trapo <input type="checkbox"/> Periódico <input type="checkbox"/> Otro		Dosis:
Señalado Pezones	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Producto:		
Tratamiento Periodo Seco	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Producto:		
Realiza CMT	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Frecuencia		Días
Descarta vacas con mastitis crónica	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Que hace con la leche?		
Mastitis Subclínica	Vacas Examinadas	Vacas Afectadas	Cuarta % Mastitis	% Pérdidas
				Lts/Día
Estado de los pezones	Normal <input type="checkbox"/>	Anormal <input type="checkbox"/>	Possible causas	
HIGIENE DE LA LECHE				
Fuente de Agua para Labores de Higiene	Acueducto Municipal <input type="checkbox"/>	Acueducto Veredal <input type="checkbox"/>	Nacimiento o Corriente <input type="checkbox"/>	
	Pozo <input type="checkbox"/>	Sebederos <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	
Hizo análisis de agua por un laboratorio	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Presencia Coliformes fecales	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Presencia Coliformes totales
				SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Aspecto General de la Higiene del Área de Ordeno	Buena <input type="checkbox"/>	Mala <input type="checkbox"/>		
Aspecto General de la Higiene de la Pieza del Tanque	Buena <input type="checkbox"/>	Mala <input type="checkbox"/>		
Lugar para análisis de leche	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Lavaderos	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Capacidad Tanque de Lto.		Lavado CIP	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Productos
				Dosis:
Contrato de Mantenimiento	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			

10193-10192 Versión 2

 <b>COOPERATIVA COLANTA</b> División Operativa		<b>VISITA A PROVEEDOR DE LECHE</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>			
Fecha:	Propietario:	Finca:	Temperatura:
Recarta No.:	Motivo visita:		
(Area for handwritten recommendations)			
Elaboró Asistencia Técnica <input type="checkbox"/> Mejoró y Calidad de la leche <input type="checkbox"/>		Atendió: _____	
(Nombre y Teléfono): _____			
<b>Evaluación del servicio (Marque con una X)</b>			
El objetivo de este cuestionario es evaluar el servicio que usted recibe. Es de interés para la Cooperativa conocer su opinión para reforzar los aspectos positivos y trabajar en la corrección de aquellos en los existe alguna debilidad.			
<b>VARIABLES A EVALUAR</b>		<b>CALIFICACIÓN</b>	
Se cumplieron los objetivos de la visita		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
La visita y las recomendaciones son útiles		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Como calificaría la visita en general		Buena <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/>
R0103-10102 Versión 2			