

Código de la dependencia.

**FECHA** viernes, 8 de febrero de 2019

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
BIBLIOTECA  
Ciudad

**UNIDAD REGIONAL** Sede Fusagasugá

**TIPO DE DOCUMENTO** Pasantía

**FACULTAD** Ciencias Agropecuarias

**NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO** Pregrado

**PROGRAMA ACADÉMICO** Zootecnia

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Galeano Moyano	Daniela	1.075.673.139

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Cifuentes Vargas	Sandra Maritza

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

Reducción del nivel de prevalencia de la mastitis bovina y sus efectos en los parámetros productivos y económicos en la producción de leche finca ramada.

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Zootecnista

### AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

25/01/2019

### NÚMERO DE PÁGINAS

35

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Mastitis	1. Mastitis
2. Nivel Prevalencia	2. Prevalence level
3. Impacto económico	3. Economic impact
4. Recuento de Células Somáticas	4. Somatic Cell Count
5. Unidades formadoras de Colonia	5. Cologne training units
6. Procolo	6. Procolo

### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Hace dos años en la finca la Ramada se vienen presentado casos de mastitis clínica y subclínica lo cual afecta los parámetros productivos debido a que por presentar mastitis clínica o subclínica los cuartos reducen su producción, considerando que al presentar grado 1 las pérdidas generadas son de un 15%, grado 2 de un 23%, grado 3 de un 45% y en casos clínico hay pérdidas del 100%, con esto afectando también parámetros económicos ocasionando pérdidas mensuales de \$25.164.000. Se realizó un diagnóstico inicial en el que se encuentra que el nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina en el hato es de un 38.4 %, lo cual está afectando la calidad de la leche, evidenciando esto en los análisis de laboratorio donde se presentan recuento de células somáticas (RCS) altos (800.000-5.000.000), así mismo las unidades formadoras de colonias (UFC) (1.000.000) presentan valores no aptos para la leche entregada a la planta recolectora lo que ha generado un impacto económico alto en la producción, debido a que el productor ha tenido que bajar el precio de venta, al presentarse mastitis en algún grado, ocasionando pérdidas económicas, invierte en tratamientos y servicios veterinarios generando desecho de leche con presencia de antibiótico.

En el marco de desarrollo de esta pasantía se realizó una intervención en la producción con él fin de reducir el nivel de prevalencia de la mastitis bovina e identificar los efectos en los parámetros productivos y en aspectos económicos causados por la presencia de esta enfermedad, por medio de implementación de protocolos para la detección, control y prevención de la mastitis bovina, así mismo se contribuyó a mejorar la calidad de leche que es entregada a la planta recolectora, con el fin de mejorar el producto que se va a entregar para el consumo humano y aumentar el precio de venta por litro de leche, generando así más rentabilidad en la producción.

Two years ago in the Ramada farm there have been cases of clinical and subclinical mastitis which affects the productive parameters because, due to clinical or subclinical mastitis, the quarters reduce their production, considering that when they present grade 1, the losses generated are of a 15%, degree 2 of 23%, degree 3 of 45% and in clinical cases there are 100% losses, with this also affecting economic parameters causing monthly losses of \$ 25,164,000. An initial diagnosis was made in which it is found that the prevalence level of Bovine Mastitis in the herd is of 38.4%, which is affecting the quality of the milk, evidencing this in the laboratory analyzes where the count of somatic cells (SCC) high (800,000-5,000,000), likewise the colony forming units (CFU) (1,000,000) have unsuitable values for milk delivered to the harvesting plant, which has generated a high economic impact on the production, due to the fact that the producer has had to lower the sale price, when mastitis occurs to some degree, causing economic losses, invests in treatments and veterinary services generating milk waste with the presence of an antibiotic.

Within the framework of the development of this internship, an intervention was carried out in the production with the aim of reducing the prevalence level of bovine mastitis and identifying the effects on the productive parameters and economic aspects caused by the presence of this disease, by means of of implementation of protocols for the detection, control and prevention of bovine mastitis, likewise it contributed to improve the quality of milk that is delivered to the harvesting plant, in order to improve the product that is going to be delivered

for human consumption and increase the sale price per liter of milk, thus generating more profitability in production.

### AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:  
Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	

3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

### **Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO X**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

### **LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.


La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. GaleanoDaniela2019	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

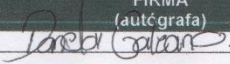
APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Galeano Moyano Daniela	

Código Serie Documental (Ver Tabla de Retención Documental).

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 8 de 8</b>

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Perez.Juan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. GaleanoDaniela2019	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autégrafa)
Galeano Moyano Daniela	

Código Serie Documental (Ver Tabla de Retención Documental).



**REDUCCIÓN DEL NIVEL DE PREVALENCIA DE LA MASTITIS BOVINA Y SUS  
EFECTOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS EN LA  
PRODUCCIÓN DE LECHE FINCA RAMADA.**

**DANIELA GALEANO MOYANO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA ZOOTECNIA  
2018**

**REDUCCIÓN DEL NIVEL DE PREVALENCIA DE LA MASTITIS BOVINA Y SUS  
EFECTOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS EN LA  
PRODUCCIÓN DE LECHE FINCA RAMADA.**

**DANIELA GALEANO MOYANO**

**Trabajo de grado opción Pasantía, como requisito para optar al título de  
Zootecnista**

**SANDRA MARITZA CIFUENTES VARGAS**

**Zootecnista**

**Especialista en Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad**

**Msc en Educación**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGÁ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**PROGRAMA ZOOTEENIA**

**2018**

## NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

## **DEDICATORIA**

A Sandra Janeth Moyano Garzón y Rubén Guillermo Rodríguez mis padres, mi esposo y mi hijo que han estado presentes en mi proceso de formación, apoyándome y dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante...

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios por darme la fuerza, la voluntad, responsabilidad y sabiduría para sacar adelante mi proceso de formación.

A mi familia quienes demostraron su apoyo incondicional en este arduo proceso de formación, viviendo conmigo los éxitos y dificultades que sobre la marcha se presentaron.

A la Universidad de Cundinamarca, por la oportunidad, para sacar adelante mi proceso de formación con calidad y profesionalismo presente en la profesora Sandra Maritza Cifuentes, asesora del proyecto.

A la empresa Comgami S.A.S, y a su administrador General Diego Fernando Valbuena por facilitarme los recursos necesarios para adelantar el trabajo de investigación, la asesoría y brindarme la información necesaria para alcanzar los resultados esperados en la pasantía.

## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
INTRODUCCION .....	2
JUSTIFICACION .....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo general: .....	4
Objetivos Específicos:.....	4
MARCO REFERENCIAL .....	5
ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA UBRE .....	5
COMO SE PRODUCE LA LECHE .....	6
MASTITIS GENERALIDADES .....	6
DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD .....	6
CLASIFICACION DE LA MASTITIS .....	7
Mastitis Subclínica.....	7
Mastitis Clínica.....	7
BACTERIAS CAUSANTES DE MASTITIS .....	8
NIVEL DE PREVALENCIA DE LA MASTITIS BOVINA .....	9
Prevalencia puntual: .....	9
Prevalencia de periodo: .....	10
IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA MASTITIS.....	10
ESTIMACION DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA MASTITIS.....	10
Costos económicos con presencia de Mastitis subclínica .....	11
Costos económicos con presencia de Mastitis Clínica.....	11
METODOS DE DETECCION DE LA MASTITIS BOVINA .....	11
EFFECTOS DE LA MASTITIS EN LA CALIDAD HIGIENICA DE LA LECHE.....	12
CONTROL DE MASTITIS EN GANADO LECHERO .....	12
PREVENCIÓN DE MASTITIS EN GANADO LECHERO .....	14
PROTOCOLO.....	15
GENERALIDADES .....	15
DISEÑO E IMPLEMENTACION.....	15
MARCO LEGAL .....	16
REQUISITOS DE CALIDAD DE LECHE PARA CONSUMO HUMANO.....	16
LOCALIZACION Y RECURSOS FISICOS .....	17
METODOLOGIA .....	18
ANALISIS DE RESULTADOS .....	20

DIAGNOSTICO INICIAL:.....	21
DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS .....	23
Protocolo para rutina de ordeño.....	23
Protocolo de Lavado y Desinfeccion de los equipos:.....	24
Protocolo de deteccion de mastitis .....	24
Protocolo para el control de la mastitis bovina.....	25
Protocolo para prevención de mastitis en ganado lechero .....	25
INCLUSIÓN DE OPERARIOS EN PROCESO DE CAPACITACIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES .....	39
ANEXOS .....	40
BIBLIOGRAFIA .....	41

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Patógenos que provocan mastitis .....	8
Tabla 2. CMT diagnóstico inicial finca la ramada.....	21
Tabla 3. Antibiograma finca la Ramada .....	21
Tabla 4. CMT control primer tratamiento finca la Ramada.....	26
Tabla 5. CMT control segundo tratamiento finca la Ramada .....	27
Tabla 6. CMT control tercer tratamiento finca la Ramada.....	28
Tabla 7. CMT control 25 de Junio de 2018 finca la Ramada .....	29
Tabla 8. CMT control 3 de Julio de 2018 finca la Ramada .....	30
Tabla 9. CMT control 17 de Julio de 2018 finca la Ramada.....	30
Tabla 10. CMT control 6 de Agosto de 2018 finca la Ramada.....	31
Tabla 11. CMT control 21 de Agosto de 2018 finca la Ramada.....	31
Tabla 12. CMT final 18 de septiembre de 2018 finca la Ramada .....	32
Tabla 13. Mitigación del nivel de prevalencia de la mastitis bovina y reducción del impacto económico en la finca la Ramada .....	33

## LISTA DE GRAFICAS

Grafico 1. Recuento de CMT finca la Ramada.....	33
---	----

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Anatomía de la glándula mamaria.....	5
Imagen 2. Glándula mamaria.....	5
Imagen 3. Como se produce la leche .....	6
Imagen 4. Georeferencia finca la Ramda .....	17
Imagen 5. Jornada de capacitacion salud y manejo animal finca la Ramada .....	35
Imagen 6. Jornada de capacitacion salud y manejo animal finca la Ramada. ....	35
Imagen 7. Jornada de capacitacion rutina de ordeño finca la Ramada. ....	35
Imagen 8. Jornada de capacitacion rutina de ordeño finca la Ramada. ....	35
Imagen 9. Jornada de capacitacion lavado y desinfeccion de equipos y utensilios utilizados en el ordeño finca la Ramada.....	36
Imagen 10. Jornada de capacitacion lavado y desinfeccion de equipos y utensilios utilizados en el ordeño finca la Ramada.....	36
Imagen 11. Jornada de capacitacion practica higienicas en la manipulacion de la leche finca la Ramada. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 12. Jornada de capacitacion higiene personal y habitos higienicos finca la Ramada .....	37
Imagen 13. Imagen 12. Jornada de capacitacion higiene personal y habitos higienicos finca la Ramada. ....	37
Imagen 14. Jornada de capacitacion calidad de leche finca la Ramada.....	37



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de chequeo revisión de procedimientos. ....	40
--	----

## RESUMEN EJECUTIVO

Hace dos años en la finca la Ramada se vienen presentado casos de mastitis clínica y subclínica lo cual afecta los parámetros productivos debido a que por presentar mastitis clínica o subclínica los cuartos reducen su producción, considerando que al presentar grado 1 las pérdidas generadas son de un 15%, grado 2 de un 23%, grado 3 de un 45% y en casos clínico hay pérdidas del 100%, con esto afectando también parámetros económicos ocasionando pérdidas mensuales de \$25.164.000. Se realizó un diagnóstico inicial en el que se encuentra que el nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina en el hato es de un 38.4 %, lo cual está afectando la calidad de la leche, evidenciando esto en los análisis de laboratorio donde se presentan recuento de células somáticas (RCS) altos (800.000-5.000.000), así mismo las unidades formadoras de colonias (UFC) (1.000.000) presentan valores no aptos para la leche entregada a la planta recolectora lo que ha generado un impacto económico alto en la producción, debido a que el productor ha tenido que bajar el precio de venta, al presentarse mastitis en algún grado, ocasionando pérdidas económicas, invierte en tratamientos y servicios veterinarios generando desecho de leche con presencia de antibiótico.

En el marco de desarrollo de esta pasantía se realizó una intervención en la producción con el fin de reducir el nivel de prevalencia de la mastitis bovina e identificar los efectos en los parámetros productivos y en aspectos económicos causados por la presencia de esta enfermedad, por medio de implementación de protocolos para la detección, control y prevención de la mastitis bovina, así mismo se contribuyó a mejorar la calidad de leche que es entregada a la planta recolectora, con el fin de mejorar el producto que se va a entregar para el consumo humano y aumentar el precio de venta por litro de leche, generando así más rentabilidad en la producción.

## INTRODUCCION

La finca la Ramada ha venido presentado casos de mastitis bovina tanto clínica como subclínica, generando pérdidas económicas representadas en la disminución de la producción, alteraciones en la calidad higiénica de la leche, altos costos por tratamientos y por las vacas descartadas que han perdido funcionalidad en algunos de sus pezones, lo que convierte a esta enfermedad en una de las causas más importantes de las pérdidas económicas en las producciones lecheras de acuerdo con (Gonzalez, 2017)

En el desarrollo de esta pasantía se planteó reducir el nivel de prevalencia y sus efectos en los parámetros productivos y económicos de la Mastitis Bovina dentro del hato a partir de la implementación de protocolos de detección, control y prevención, para lograr esto se realizó un diagnóstico inicial identificando las falencias que habían dentro de la producción, en base a estos resultados se elaboraron protocolos de rutina de ordeño, lavado y desinfección de equipos, detección, control y prevención de la Mastitis Bovina, adicional a esto se capacitaron los empleados en temas de importancia en las producciones de leche, se tuvieron en cuenta parámetros de calidad higiénica de la leche como UFC Y Recuento de Células Somáticas. Se acompañó esta producción todos los días desde el inicio de la intervención, realizando pruebas de CMT cada ocho días con el fin de tener un estricto control en los tratamientos y la evolución del hato frente al nivel de prevalencia de la enfermedad. En el diagnóstico inicial se encontraron 450 pezones afectados por mastitis y 43 pezones perdidos, de los pezones afectados por mastitis encontramos que el 2.5% se encuentran en grado 1, 9.0% en grado 2, 13.5% en grado 3, 13.4% en grado clínico (4) y 4.1% perdidos, unas UFC > 200.000 UFC/ml y un RCS entre 800.000-5.000.000, estos datos se compararon al finalizar la intervención en lo que se encontró una reducción del nivel de prevalencia a un 6.6 % de Mastitis Bovina dentro del hato, disminuyendo el impacto económico y productivo ,mejorando la rentabilidad de la producción y la calidad higiénica de la leche entregada a la planta recolectora.

La detección, control y prevención de la mastitis bovina es de gran importancia en una producción lechera ya que es más eficiente y rentable invertir en protocolos que garanticen la baja incidencia de esta enfermedad dentro de los hatos, y no invertir en tratamientos para curar animales enfermos, donde se evidencian altas pérdidas económicas y productivas dentro de los hatos lecheros.

El nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina dentro del hato en producción es de 38.4%, se realizó un muestreo de los animales que presentaban mastitis clínica o en grado 3 con el fin de encontrar la bacteria causante de esta enfermedad encontrándose en todas las muestras la presencia de *Streptococcus Agalactiae*, siendo su principal foco de propagación todo lo que involucra las malas prácticas en el ordeño y en la limpieza y desinfección de todos los utensilios utilizados antes, durante y después del ordeño.

## JUSTIFICACION

La Detección, control y prevención de la mastitis bovina debe tener gran importancia dentro de la administración de la finca o del hato lechero, por medio de esto se reducirán los riesgos que implican su ocurrencia y los costos de tratamiento de la enfermedad Calderón y Martínez (2009)., así mismo se reducirán los niveles de prevalencia dentro del hato, generando no solo bienestar y sanidad animal sino también garantizando la entrega de una leche cruda apta para el consumo humano. El precio de venta de la leche a la planta recolectora también se verá beneficiado ya que al proveer leche cruda con menor RCS Y UFC darán un valor agregado al precio de venta.

Como zootecnista las pérdidas totales por mastitis no son un punto central, lo verdaderamente importante es determinar de qué forma puedo reducir los costos que implican el desarrollo de la enfermedad dentro del hato, reducir los costos es el beneficio de un programa de mastitis que estimula a mejorar la salud de las ubres (Cortes et al., 2015).

El control más efectivo para la mastitis se logra mediante medidas preventivas, para reducir la incidencia de mastitis bovina y las considerables pérdidas económicas causadas por la enfermedad, los programas para la detección, el control y la prevención deben ser establecidos dentro de esta producción. El concepto principal de un plan de control contra la mastitis es que la infección puede ser controlada ya sea, reduciendo la posibilidad de que patógenos lleguen a entrar por el esfínter del pezón o aumentando el poder de resistencia contra infecciones de cada vaca, la importancia del control de esta enfermedad es principalmente económica (Bedolla y Leon, 2008)

Realizar la prueba California (CMT), como un diagnóstico rutinario muy importante para la prevención y el control de la mastitis, ya que si se identifican y separan del hato animales con mastitis subclínica se reduce el riesgo de contagio a vacas sanas, especialmente al momento del ordeño mecánico o manual.

El objetivo de toda producción es ampliar la rentabilidad de todas las operaciones, por lo tanto con esta intervención desde la pasantía se tuvo una presencia constante de un profesional de la zootecnia como garantía para la implementación de un programa sanitario adecuado con el cual se logró mitigar y evitar la aparición de problemas de salud, dando mayor productividad y bienestar en esta producción, la rentabilidad fue posible maximizarla reduciendo los costos y no incrementando los ingresos. Las diversas causas o factores identificados que influyen en la presencia de mastitis en la producción, permitió el planteamiento e implementación de un programa de detección, control y prevención, identificando con precisión los factores y condiciones particulares del hato.

La mastitis bovina es la enfermedad más frecuente en la finca la Ramada, lo que ha elevado el impacto económico de esta enfermedad dentro de la producción a \$25.164.000 mensuales, tan solo teniendo en cuenta la leche que se deja de producir en los pezones afectados por algún grado de Mastitis, se pueden evidenciar costos económicos de tipo directo que generan la reducción o pérdida de la producción láctea, desechar leche, servicios veterinarios, tratamientos y manejo adicional y costos de tipo indirecto que generan reducción en la producción, descarte de animales y disminución en la calidad de leche (Cortes et al., 2015).

## OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Reducir el nivel de prevalencia de la mastitis bovina y sus efectos en los parámetros productivos y económicos en la producción de leche en la finca Ramada a partir de la implementación de protocolos de detección, control y prevención de esta enfermedad.

### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar las falencias iniciales en la producción, (monitoreo de instalaciones y utensilios utilizados durante el ordeño, CMT, recuento de células somáticas y unidades formadoras de colonia) y el nivel de prevalencia de la Mastitis bovina dentro del hato.
2. Observar parámetros productivos en base a la disminución de producción por presentar mastitis bovina, parámetros de calidad de leche cruda midiendo recuento de células somáticas y unidades formadoras de colonia.
3. Evaluar efectos económicos a partir del diseño e implementación de protocolos para la detección, control y prevención de la mastitis.
4. Capacitar e involucrar a los operarios en el proceso de mejora.

## MARCO REFERENCIAL

### ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LA UBRE

La ubre está compuesta por cuatro cuartos o glándulas mamarias, cada cuarto es una glándula secretora de leche independiente como se muestra en la imagen 1 y 2. Dos principales tipos de tejidos componen la glándula mamaria: el tejido glandular o secretor que produce la leche y el tejido conectivo y graso que protegen y le da soporte al tejido glandular y a los vasos sanguíneos que lo nutren. El tejido glandular de cada cuarto esta funcionalmente aislado y no hay paso de leche de una glándula a otra (Chapter, 2015).

Imagen 2. Glándula mamaria

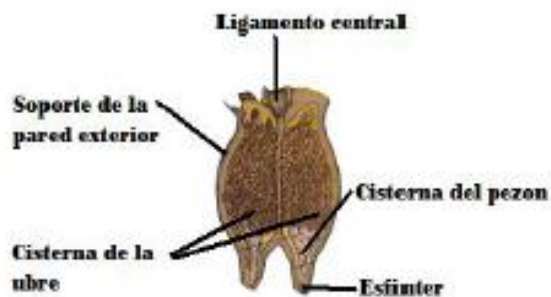
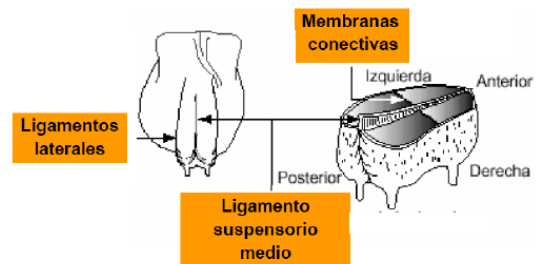


Imagen 1. Anatomía de la glándula mamaria



Fuente: Chapter, (2015). Manual de mastitis.

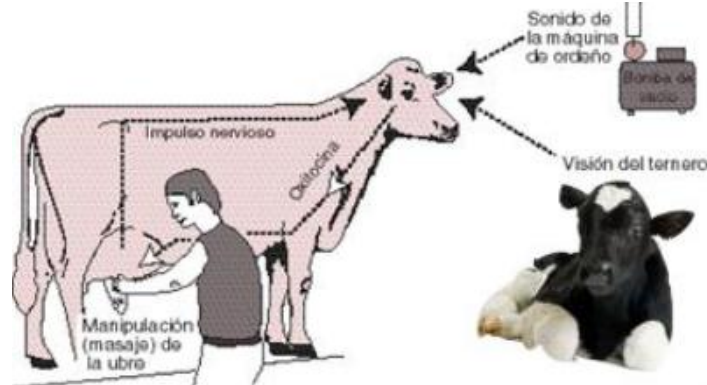
Fuente: Ramos, A.(2012). Mastitis: etiología, tipos, causas, evaluación y efectos sobre la calidad de la leche.



## COMO SE PRODUCE LA LECHE

La sangre lleva nutrientes a las células epiteliales, con estos nutrientes las células epiteliales producen leche que posteriormente liberan dentro de la luz del alveolo (Ramos, 2012). La eyección o bajada de la leche, ocurre al impulso nervioso desencadenado por el ordeño o el ternero como se muestra en la imagen 3 (Chapter, 2015)

Imagen 3. Como se produce la leche



## MASTITIS GENERALIDADES

“La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, causada por múltiples factores como lesiones, irritaciones químicas, microorganismos, entre otros; dado a su vez por los diferentes ámbitos a los cuales está expuesto el animal, granjas, camas, climas, personal, la clase de bioseguridad que se maneja, incluso su mismo estado fisiológico. Trayendo como consecuencia la alteración físico- química en la calidad de la leche teniendo un aumento considerable en el RCS (Recuento de Células Somáticas) que se da por microorganismos patógenos especialmente las bacterias”(Arias, 2016,p.6).


La producen muchos gérmenes que viven libres en el ambiente esperando la oportunidad de colonizar la punta del pezón, entrar a la ubre y establecer la enfermedad. Otros gérmenes son altamente contagiosos y viven en la ubre de las vacas enfermas, estos se transmiten a las vacas sanas durante el ordeño debido a las malas prácticas de ordeño (Ramos, 2012).

## DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

Invasión del pezón:

- Durante el ordeño: entrada de aire por la pezonera
- Entre ordeños: conducto del pezón abierto, apertura del conducto por presión
- Arrastre mecánico: inserción total de las cánulas

Establecimiento de la infección:

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 7 de 59</b>

- Movimiento por la ubre: atacando y colonizando nuevos tejidos, corrientes de leche por el movimiento de la vaca
- Infección ascendente: reparación de los tejidos dañados, inflamación

## CLASIFICACION DE LA MASTITIS

“La mastitis bovina puede clasificarse de acuerdo al grado de la inflamación y a las lesiones locales e implicaciones sistémicas en la vaca. En términos generales; se clasifica en Mastitis Subclínica y Mastitis Clínica” (Fernández et al.,2012).

### Mastitis Subclínica

La mastitis subclínica se caracteriza por la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche, no se presentan cambios visibles en la leche o ubre. Se percibe una reducción en el rendimiento de la leche según el grado de mastitis que se presente grado 1 en un 15%, grados 2 en un 23% y grado 3 en un 45%, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias. (Fernández et al.,2012,p.3-5).

Esta presentación de la enfermedad es la más persistente en el ganado lechero; Ocurre frecuentemente, y puede conducir a grandes pérdidas económicas no solo por la reducción de la producción, también por los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche. En la práctica, los casos de mastitis subclínica con frecuencia no son detectados rápidamente, o pueden incluso no ser reconocidas por el ordeñador. Para identificar estos casos de mastitis se hace necesario las técnicas de laboratorio como la medición del conteo de células somáticas y el cultivo bacteriológico (Fernández et al., 2012,p.3-5)

### Mastitis Clínica


La mastitis clínica es definida como una anomalía en la glándula mamaria de la vaca o la leche, que puede ser fácilmente observada. Se caracteriza por la tumefacción o dolor en la ubre, enrojecimiento de la misma, la leche puede presentar una apariencia anormal y, en algunos casos, hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. Además, las bacterias están presentes en la leche, lo que reduce el rendimiento y la calidad considerablemente (Fernández et al.,2012,p.3-5)

La mastitis clínica puede presentarse de forma aguda y se caracteriza por su aparición súbita. En la forma crónica, se presenta una infección de larga duración, con leche de apariencia anormal y cambios al realizar la palpación del tejido de la ubre (Fernández et al.,2012,p.3-5)

Siendo la mastitis una enfermedad considerada de gran importancia en el ganado lechero se debe tener en cuenta el impacto económico, los costos económicos asociados con mastitis son

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 8 de 59</b>

de dos tipos directos (reducción o pérdida de la producción láctea, leche desechada, servicios veterinarios, medicamentos y manejo adicional) e indirectos (reducción en la producción, desecho involuntario de vacas y disminución de la calidad de leche) (Cortes et al., 2015)

La multitud de agentes causales y la multiplicidad de las posibles condiciones ambientales involucradas contribuyen también a una gran variación en la severidad y duración de los episodios de mastitis (Cortes et al., 2015)

### BACTERIAS CAUSANTES DE MASTITIS

Los microorganismos que causan mastitis viven en el animal, en la ubre o en sus alrededores, se encuentran más de 140 microorganismos diferentes que pueden causar una infección intramamaria, los microorganismos no son visibles y generalmente son bacterias, no todos causan reacciones perjudiciales en el animal, se llaman patógenos a los que causan reacciones adversas en el animal que se encuentra infectado, estos patógenos se pueden clasificar según su reacción inflamatoria o en contagiosos, ambientales, oportunistas y otros, los patógenos contagiosos se transmiten de cuartos infectados a cuartos sanos, debido a que los cuartos infectados son el principal reservorio de estos patógenos (Chavez, 2000,p.6-9)

*Tabla 1. Patógenos que provocan mastitis*

<b>BACTERIA</b>	<b>UBICACION</b>
Streptococcus agalactiae	Vive en la ubre y sobrevive corto periodo de tiempo por fuera de la glándula mamaria. Se disemina por medio de la máquina de ordeño, las manos contaminadas del operador y materiales. Puede infectar también la ubre de una ternera joven si ha sido alimentada con leche contaminada. La bacteria puede ser erradicada del hato con un tratamiento apropiado combinado con buenas prácticas de manejo.
Staphylococcus aureus	Vive dentro o fuera de la ubre, en la piel del pezón y puede causar tanto mastitis clínica como subclínica, se disemina de la misma forma que el Streptococcus agalactiae. La infección produce cicatrices, que resultan en sacos de infección en cerradas en la ubre que son difíciles de alcanzar por los antibióticos. Tales sacos pueden romperse y abrirse a otras partes de la glándula mas tarde.



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 9 de 59</b>

Streptococcus uberis y Streptococcus dysgalactiae	Se encuentra en camas hechas a base de paja y aserrín, aguas estancadas, tierra, piel de la vaca y en los órganos reproductores. Se transmite del medio ambiente al pezón entre los ordeños. Viven en el medio ambiente. La infección se incrementa cuando las condiciones favorecen su crecimiento.
Bacterias coliformes	Viven en el suelo e intestino de las vacas, se multiplican en la materia fecal y la cama. Pueden causar mastitis si entran en contacto con la ubre.

Fuente: Chapter, (2015).Manual de mastitis.

Entre los patógenos contagiosos encontramos la bacteria *Streptococcus agalactiae* siendo muy común en los hatos con presencia de mastitis, es un agente que comúnmente da cuadros de mastitis subclínica, o también clínica de leve a moderada. La infección subclínica va acompañada de un recuento de células somáticas elevado pero sin anomalías en la leche. En general, las vacas infectadas con *S.agalactiae* presentan más de un cuarto infectado. Este tipo de mastitis es generalmente descripta como contagiosa. La infección se disemina desde las vacas infectadas a las sanas durante el ordeño a través de la máquina de ordeño, las manos del ordeñador, y los materiales que se utilizan para limpiar los pezones, como las toallas, si se utiliza la misma en más de una vaca (Ruegg, 2005,p.1-2)

### **NIVEL DE PREVALENCIA DE LA MASTITIS BOVINA**

El nivel de prevalencia se define como el número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado. Existen dos tipos de prevalencia: Prevalencia puntual y Prevalencia de periodo (Anónimo, s.f)


#### **Prevalencia puntual:**

La prevalencia puntual es la frecuencia de una enfermedad o condición en un punto del tiempo. Es una proporción que expresa la probabilidad de que un individuo sea un caso en un momento o edad determinados.

La prevalencia puntual se estima con la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia puntual} = Ct/Nt$$

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 10 de 59</b>

Ct= número de casos existentes (prevalentes) en un momento o edad determinados.  
Nt= número total de individuos en la población en ese momento o edad determinados (Anonimo, s.f)

### **Prevalencia de periodo:**

La prevalencia de periodo se define como la frecuencia de una enfermedad o condición existentes, durante un lapso definido, tal como un año. Es una proporción que expresa la probabilidad de que un individuo sea un caso en cualquier momento de un determinado periodo de tiempo.

La prevalencia de periodo se estima con la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia de periodo } PP(\text{to}, t) = C(\text{to}, t) / N$$

C(to,t)= número de casos incidentes o prevalentes identificados durante el periodo to, t.  
N= es el tamaño de la población. Su valor dependerá del tipo de población observada: población transversal, población estable o cohorte fija (Anonimo, s.f)


### **IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA MASTITIS**

La mastitis es considerada la enfermedad más costosa del ganado bovino debido a que induce a una disminución entre el 4 al 30% de leche (Wolter y Castañeda, 2010), en este parámetro podemos incursionar en la merma de producción del promedio habitual de los hatos, pérdida de alguno o algunos cuartos de la ubre, castigo en el precio de la leche por alto RCS (Recuento de Células Somáticas), retiro o suspensión por presencia de antibióticos, se considera que la Mastitis representa el 70% de los gastos totales para los ganaderos (Arias, 2016)

En Colombia se considera que la mastitis es el principal factor depresor de la cantidad y la calidad de la producción de leche. Sin embargo, los ganaderos parecen ignorar el problema de la mastitis o lo consideran como un efecto transitorio dado por la escasa presentación de casos de mastitis clínica en los hatos y el poco compromiso de llevar a cabo procesos tecnificados para la detección, control y prevención de la enfermedad (Martinez, 2006)

### **ESTIMACION DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA MASTITIS**

Es importante destacar que al realizar un estudio sobre el impacto desfavorable en los costos de producción causados por la presencia de la mastitis se han identificado diferencias de acuerdo con la clasificación de la enfermedad o el tipo de mastitis, a continuación, se presenta una estimación de costos de acuerdo con el tipo de mastitis presentada:

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 11 de 59</b>

### Costos económicos con presencia de Mastitis subclínica

**Reducción en la producción:** (número de vacas) x (% de pérdida) x (producción/ vaca en el periodo) x (precio unitario de leche) (Cortes et al., 2015)

El cálculo de la pérdida por mastitis subclínica se basa en el conteo promedio de células somáticas en la leche.

### Costos económicos con presencia de Mastitis Clínica

- 1. Pérdida por reducción de lactancia:** (número de casos clínicos) x (pérdida de 3 % en promedio) x (producción por lactancia) x (precio unitario de leche)
- 2. Pérdidas causadas por leche no entregada:** (número de casos clínicos) x (producción por días en lactancia/número de ordeños por día) x (días de retiro) x (precio unitario de leche)
- 3. Costos por tratamiento:** (número de casos clínico) x (costos del tratamiento)
- 4. Pérdidas debido a descarte prematuro:** (número de vacas descartadas por mastitis) x monto promedio de pérdida por vaca) (Cortes et al., 2015)


Se generan grandes pérdidas económicas representadas en la disminución de la producción, alteración de la calidad de la leche, fuente de contaminación para otros animales, altos costos por tratamiento y los descartes, y por el riesgo potencial que presentan para la salud humana donde su importancia se debe a ausencia de síntomas visibles lo que la convierten un enemigo peligrosa en la ganadería (Gonzalez, 2017)

El daño económico causado por la mastitis, puede ser directo o indirecto. El directo se expresa por la baja productividad y el deterioro en la calidad de la leche (reducción del 30%), por el costo de los antibióticos empleados, por el sacrificio obligado del animal, y por los servicios veterinarios (Pech et al., 2007).

Otras pérdidas están dadas por el desecho de la leche contaminada (14%), el costo empleado en el tratamiento de los casos clínicos (9%), al incremento en gastos por concepto de reemplazos (13% – 25%) anual, por las pérdidas en el potencial genético, la disminución de leche por cuarto afectado (9 – 30%) y la reducción en el precio de venta (5%) (Pech et al., 2007).

### MÉTODOS DE DETECCIÓN DE LA MASTITIS BOVINA

Existen varios métodos para detectar la presencia de mastitis en un hato lechero, el principal es percibir cambios en la ubre, se pueden identificar estos cambios observando y palpando la misma. Así mismo existen pruebas físicas y biológicas, dentro de las pruebas biológicas la más utilizada es la prueba de California para Mastitis (CMT), es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso. Los resultados pueden ser interpretados en cinco clases desde el resultado negativo en el que la leche y el

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 12 de 59</b>

reactivo siguen siendo acuosos, hasta el recuento de células más elevado en el que la mezcla de la leche y el reactivo casi se solidifica. Esto se determina en relación a la reacción de gelificación (Fernández et al.,2012).

## **EFFECTOS DE LA MASTITIS EN LA CALIDAD HIGIENICA DE LA LECHE**

Las plantas recolectoras de leche cruda implementan castigos para aquellos hatos que no alcancen promedios requeridos en UFC Y RCS motivando al productor para que logre producir una leche de calidad.

La calidad higiénica se determina en el laboratorio como la cantidad de microorganismos presentes en ella, y se evalúa por el recuento de bacterias mesófitas que se encuentren en la leche. Internacionalmente se acepta que debe ser inferior a 100,000 UFC/ml, en Colombia para obtener bonificaciones este recuento debe estar por debajo de 200.000 UFC/ml.

La importancia del conteo de Células Somáticas (RCS), radica en que podemos conocer si la leche que se obtiene proviene de una glándula mamaria sana o por el contrario, con procesos inflamatorios (mastitis clínica y subclínica) y si los procesos mecánicos de extracción están correctamente realizados (Ramirez, 2014).

## **CONTROL DE MASTITIS EN GANADO LECHERO**


El control de la mastitis bovina en un hato lechero es de gran importancia para disminuir los tratamientos antibióticos dentro del hato, el control abarca un programa completo de manejo y cuidado de los animales infectados, monitoreando periódicamente los siguientes pasos se reducirán la presencia de mastitis en las producciones lecheras:

### **Mantenimiento y uso del equipo de ordeño**

- Se deberá de tomar en cuenta las recomendaciones del fabricante para el buen funcionamiento del equipo.
- Asegúrese de que el equipo de ordeño tenga el tamaño adecuado para manejar el número de vacas que se tiene en la explotación.
- Esterilice o desinfecte el equipo de ordeño antes de cada ordeño y lave el equipo al final de cada ordeño.
- Cambie las mamilas cada 1,200 ordeños (Jalisco, 2018)

### **Utilizar procedimientos de ordeño adecuados**

- Use siempre una solución desinfectante para pre sellar, deje actuar el producto durante 30 segundos.
- Seque perfectamente los pezones y ubre, utilizando toallas de papel.
- Despunte los primeros chorros de leche en un tazón de fondo oscuro y cheque la presencia o no de grumos.
- Evite los deslizamientos, ajustando o lo alineando el equipo de ordeño.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 13 de 59</b>

- Evite el escurrimiento al máximo del equipo al final del ordeño.
- Utilice un sellador efectivo inmediatamente después de quitar la máquina (Jalisco, 2018)

#### Manejo de la vaca seca

- Disminuya la producción de leche hasta menos de 15 a 20 lt por día, antes de secar cada animal.
- Utilice el método de secado súbito y un tubo secador comercial por cuarto después de la última ordeña.
- Como medida de prevención, durante una semana, diariamente selle los pezones después del secado y antes del parto.
- Si tiene vacas que su secado dure más de 90 días, use tubos secadores cada 45 días.
- Si su hato tuviera mastitis clínica en novillas de primer parto, utilice tubos secadores 15 días antes del parto (Jalisco, 2018)

#### Tratamiento adecuado y oportuno de mastitis clínica durante la lactación

- Desinfecte la punta de cada pezón, antes de aplicar cualquier infusión dentro de la ubre.
- Utilice jeringas para tratamientos individuales, en lugar de las multidosis, así mismo la introducción de la punta de la jeringa en el pezón deberá de ser parcial. Tenga cuidado en el uso de los productos, revisando fechas de almacenamiento y caducidad (Jalisco, 2018)

#### Elimine las vacas con infecciones crónicas de mastitis


- Cuando en su hato existan vacas que han sido tratadas contra mastitis por períodos largos y no respondan al medicamento es preferible desecharlas.
- Si al hacer un análisis clínico detecta que su explotación tiene vacas con conteo de células somáticas por arriba de 500,000 células por mililitro de leche, descártelas.
- Cuando decida introducir nuevas vacas al establo, revise en lo posible la información individual de mastitis (Jalisco, 2018)

#### Mantener registros

- Realice la prueba de CMT semanalmente y registre la información.
- Lleve los registros por vaca, anotando número de vaca, tratamiento, cuarto afectado, fecha, producto utilizado, vía de administración, días de tratamiento y tipo de mastitis

#### Mantenga un medio ambiente limpio

- Verifique que donde las vacas descansan esté limpio.
- Desinfecte y limpie las áreas de descanso, utilizando cal.
- Evite tener una sobre población de animales (1.5 y 1.8 bovinos adultos por Ha) (Jalisco, 2018)

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PÁGINA: 14 de 59</b>

Observar regularmente el estado de salud de la ubre

- Revise el pezón, principalmente la punta, diariamente, durante el ordeño, para detectar alguna lesión
- Tome pruebas de leche y envíelas al laboratorio para su análisis de vacas sospechosas.
- Utilice la prueba de CMT para monitorear vacas sospechosas.
- Revise o palpe con frecuencia los cuartos de manera individual. (Jalisco, 2018)

Revisión periódica del programa de control de mastitis

- Designe a una persona para que realice las pruebas de CMT.
- Capacite de manera periódica a los ordeñadores en el cuidado y manejo de la ubre.
- Analice los registros de manera individual, por cuarto de manera periódica (Jalisco, 2018)


Determine metas para la salud de la ubre en el establo

- Revise mensualmente los registros que cada ordeñador lleva para las pruebas de mastitis y establezca objetivos para disminuirla.
- Determine que tan efectivos fueron los tratamientos y el porcentaje de curación (Jalisco, 2018)

## PREVENCIÓN DE MASTITIS EN GANADO LECHERO

El manejo y control de la mastitis es una prioridad dentro del hato lechero, fundamentados en primer lugar en la prevención a partir de medidas como la higiene y el saneamiento, lo que reduce los riesgos que implica su ocurrencia y los costos de tratamiento de la enfermedad mediante el suministro eventual de antibióticos (SIPSA, MinAgricultura, & DANE, 2014), con el fin de obtener medidas correctas de higiene y saneamiento se propone el siguiente protocolo

- El corral de ordeño debe mantenerse limpio.
- No permitir la entrada de perros u otros animales al lugar de ordeño
- Mantener la higiene de los utensilios (baldes, tarros, jarras,)
- Antes del ordeño se debe realizar la limpieza adecuada de los pezones
- Durante la limpieza mojar únicamente los pezones. Otra alternativa es usar una solución desinfectante.
- Secar los pezones con toallas desechables
- Despuntar en un tazón de fondo negro.
- Ordeñar vacas bien estimuladas.
- Aplicar sellador en cada pezón una vez concluido el ordeño. Los productos que se usan como selladores son a base de yodo.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 15 de 59</b>

- El apoyo con el ternero para estimular la bajada de la leche, no sustituye ninguna de las recomendaciones anteriores
- Prevenir daños de los pezones durante el ordeño. Al sufrir pequeñas lesiones, éstas son causa de mastitis. El control de los pezones ayuda a prevenir futuros problemas.
- El tratamiento adecuado y a tiempo usando antibióticos según la bacteria identificada y en la dosis apropiada evita la diseminación de la enfermedad
- Identificar al animal con problemas utilizando registros sanitarios.
- Ordeñar las vacas infectadas al final.
- Asistir a los eventos de capacitación y aplicar las recomendaciones sugeridas por los técnicos.
- Evitar la participación de personas enfermas (tos, descarga nasal, enfermedades de la piel) en las labores de ordeño, mantener las uñas cortas y la ropa limpia (Fierro et al., 2013)

## PROTOCOLO

### GENERALIDADES


Un protocolo es una serie de pasos que establecen cómo actuar en ciertos procedimientos, recopila conductas, acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones, con la utilización de protocolos se puede organizar, ordenar y jerarquizar puntos relevantes a seguir durante una actividad o evento, se realiza una descripción objetiva de los temas, registra de manera precisa el desarrollo de un trabajo a realizar, es importante elaborar indicaciones simples que contengan los elementos suficientes para lograr el desarrollo de lo planeado con eficacia (Sirven, 2015)

### DISEÑO E IMPLEMENTACION

El diseño de un protocolo consiste en marcar objetivos claros y realistas del tema a tratar, así mismo realizar una investigación o diagnóstico inicial con el fin de identificar que se quiere lograr. Los protocolos manejan una estructura donde se debe tener en cuenta la identificación de la situación, descripción de actividades, temas tratados en orden de importancia, decisión o acuerdos finales y compromisos establecidos.

Al momento de implementar un protocolo se debe tener en cuenta el personal al que se le va a capacitar para el correcto desarrollo de las instrucciones trazadas para lograr los objetivos marcados en el diseño (Steffens, 2009).



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 16 de 59</b>

## MARCO LEGAL

### REQUISITOS DE CALIDAD DE LECHE PARA CONSUMO HUMANO

“De acuerdo con el Reglamento Técnico, expedido por el ministerio de la Protección Social, a través del decreto 616 del año 2006, existen requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en Colombia”

Los artículos que evidencian la importancia de detectar, controlar y prevenir la mastitis bovina para garantizar el mejoramiento de la calidad de leche en Colombia se mencionan a continuación:

**Registro de los hatos:** De acuerdo con el ARTÍCULO 4 para efectos de la trazabilidad del hato y para el control oficial de enfermedades de declaración obligatoria, los hatos deben registrarse en la oficina local del ICA o quién este delegue.

**Programas de Prevención y control de mastitis:** En el capítulo II ARTICULO 5 se evidencian los requisitos que deben cumplir los hatos productores de leche, donde se hace visible la obligatoriedad de contar con la implementación de estrategias para la prevención y el control de la mastitis bovina, justificando así la implementación de protocolos que se hará en esta finca para dar cumplimiento a esta ley.

**Rutina de ordeño:** en el ARTÍCULO 6 se logra evidenciar la importancia que tiene el correcto desarrollo de la rutina de ordeño con el fin de aumentar la calidad e higienización de la leche, lo cual también se implementara en esta finca, con el fin de valorizar el precio de venta de la leche producida.

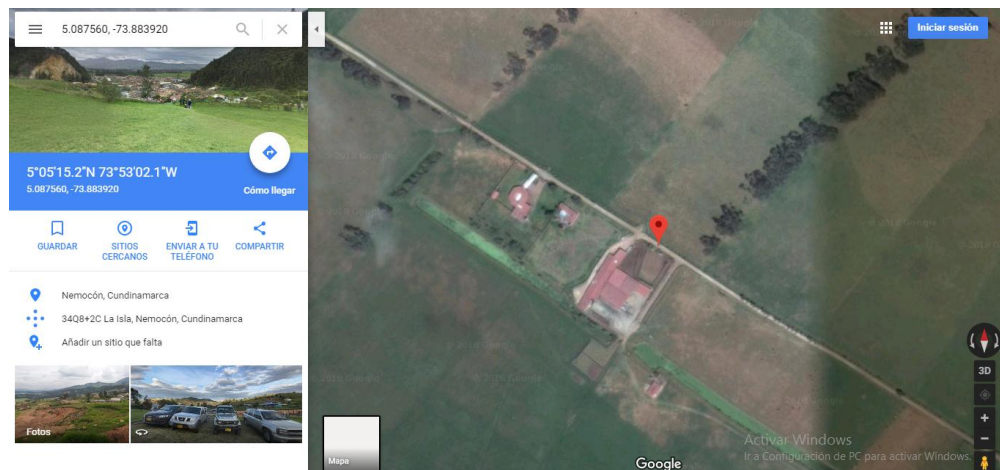
**Programas de Capacitación:** ARTICULO 9, este capítulo justifica el porqué de la importancia de capacitar a los empleados en temas básicos como 1. Salud y manejo animal. 2. Proceso de ordeño. 3. Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche. 4. Higiene personal y hábitos higiénicos 5. Responsabilidad del manipulador, donde la capacitación estará bajo la responsabilidad del propietario o representantes de los hatos y podrá ser efectuado por éstos, por personas naturales o jurídicas contratadas o por las autoridades sanitarias (MPS, 2006)



## LOCALIZACION Y RECURSOS FISICOS

La finca la Ramada se encuentra ubicada en Nemocón Cundinamarca localizada en la provincia de Sabana centro del departamento de Cundinamarca y pertenece a la cuenca alta del río Bogotá. El relieve pertenece a la Sabana de Bogotá, en su mayoría plano con algunas inclinaciones moderadas y se encuentran algunos accidentes orográficos así: Cuchilla del Santuario, Cuchilla El Perico, Alto Monte Carmelo y Cerro verde. Se encuentran dos sectores propensos a la erosión por fenómenos geográficos, climatológicos y atmosféricos, incrementándose el grado de erosión por nuevos asentamientos dedicados a los chircales en las veredas de Patio Bonito, Cerro Verde, Checua y Moguá (Alcaldía Municipal de Nemocon,n.d.)

Imagen 4. Georeferencia finca la Ramda




Fuente: Google maps

Limita por el norte con el Municipio de Tausa, oriente con el Municipio de Suesca, Sur con los Municipios de Gachancipá y Zipaquirá y Occidente con el Municipio de Cogua, y los ríos Neusa y Checua, ocupa una extensión de 9.811,19 Has Km<sup>2</sup>, con un área urbana de 61.19 Has. Km<sup>2</sup> y un área rural de 9.750 Has. Km<sup>2</sup>, una temperatura media de 12,8 ° C (Alcaldía Municipal de Nemocon, n.d.)

**Recursos Físicos:** Se contó con 264 animales en producción, 2 equipos de ordeños cada uno de 6 puestos, paletas para toma de CMT, reactivo para los CMT, análisis de laboratorio para RCS Y UFC, programa MASALUBRE para calcular perdidas económicas y productivas, la finca cuenta con 10 empleados los cuales son los encargados del ordeño, alimentación y cuidado de los animales. El administrador de la finca es el encargado del acompañamiento para los chequeos y digitalizar la información, para los tratamientos se contará con la ayuda del médico veterinario a cargo de la producción.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 18 de 59</b>

## METODOLOGIA

De acuerdo con los objetivos trazados para el desarrollo de este proyecto relacionado con el compromiso de disminuir la incidencia de mastitis en la finca la Ramada, se propusieron las siguientes fases:

<p><b><i>FASE DIAGNOSTICO INICIAL</i></b></p>	<p>Se realizó un diagnóstico inicial haciendo uso de la prueba California Mastitis Test (CMT) donde se hayo el nivel de prevalencia de la mastitis Bovina dentro del hato de la finca la Ramada, con ayuda de la prueba CMT se lograron identificar cuartos infectados en algún grado de mastitis, haciendo uso del programa MASALUBRE se encontro el valor en porcentaje del nivel de prevalencia y el impacto económico mensual por la leche que se deja de producir en los cuartos por presentar algún grado de Mastitis Bovina, se separaron los animales enfermos de los animales sanos, para seguir evitando el contagio.</p> <p>Se tomó una muestra de los cuartos afectados con mastitis en grado 3 y clínicas, con el fin de llevarla a un análisis de laboratorio para encontrar el agente causante de la propagación de esta enfermedad en el hato, obteniendo este resultado se dio inicio al acompañamiento en los ordeños Finalizado cada tratamiento se realizaron CMT de control, para evaluar que animales reaccionan o que animales quedan para un nuevo tratamiento.</p> <p>Finalizados los tratamientos se realizan pruebas CMT semanales y muestras en tanque frio mensuales para evaluar las UFC Y RCS.</p>
<p><b><i>DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS</i></b></p>	<p>Se diseñaron e implemetaron cinco protocolos, teniendo en cuenta las falencias encontradas en el diagnostico inicial ( Rutina</p>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 19 de 59</b>

### **TRATAMIENTOS**

de ordeño, lavado y desinfección de equipos, mal manejo de animales infectados, falta de capacitación a los empleados), basados en la literatura consultada y en el conocimiento que se tiene como profesional de la Zootecnia, se realizó una capacitación a los empleados con el fin de dar a conocer los protocolos que se diseñaron, la implementación de estos protocolos se evaluó por medio de listas de chequeo, y con los resultados de las pruebas CMT.

En cada ordeño se evaluó el conocimiento que tenían los trabajadores de los protocolos implementados, haciendo uso de listas de chequeo.

Se dio inicio a la intervención realizando un tratamiento antibiótico el 4 de Junio de 2018, de ahí en adelante se realizaron pruebas CMT cada ocho días con el fin de hacer seguimiento a los tratamientos y conocer la reducción del nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina dentro del hato, después de cada control a los tratamientos se separaron los animales que reaccionaban positivamente a los tratamientos, así mismo los animales que entraban recién paridos eran sometidos al CMT para evaluar el grado de infección.

### **CAPACITACION A LOS EMPLEADOS**

Las capacitaciones que se realizaron abordaron temas en: 1. Salud y manejo animal. 2. Proceso de ordeño. 3. Lavado y desinfección de equipos y utensilios utilizados en el ordeño 4. Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche. 5. Higiene personal y hábitos higiénicos 6. Calidad de leche, 2 talleres prácticos en el tema de proceso de ordeño, lavado y desinfección de equipos y utensilios utilizados en el ordeño, folletos educativos sobre mastitis bovina y su importancia dentro de las producciones lecheras, estas



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 20 de 59</b>

**FASE FINAL: ANALISIS Y COMPARACION  
DE DATOS**


se realizaron dentro de las instalaciones de la finca y a cada empleado que ingresaba nuevo se le realizaban contextualizaciones de cada tema.

Con ayuda del programa MASALUBRE se graficaron y tabularon los CMT realizados, el RCS Y UFC se evaluaron cuando se dio inicio a la intervención y al finalizarla, con estos datos se evaluó la mitigación en el nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina dentro del hato en la finca la Ramada.

## ANALISIS DE RESULTADOS

En el diagnóstico inicial realizado se buscaron las falencias o causas de la propagación de esta enfermedad, encontrando malas prácticas de ordeño, mal uso de los líquidos utilizados para el lavado y la desinfección de los equipos y utensilios utilizados durante todo el proceso de recolección de leche cruda, los equipos de ordeño no se calibran con frecuencia lo que causa un mal funcionamiento del equipo durante el ordeño, los animales enfermos o en tratamiento no tienen ningún tipo de control lo que ocasiona un rápido contagio a animales sanos, se evidencia presencia de animales externos en la producción y poco conocimiento de los empleados acerca de la enfermedad donde no se evidencia planificación y realización de actividades de manejo antes, durante y después del ordeño lo cual debe hacerse rutinariamente. Se muestrearon cuartos contagiados con mastitis bovina en grados 3 y 4, estas muestras se llevaron a análisis de laboratorio para realizar un antibiograma con el fin de poder identificar el patógeno que está causando la presencia de mastitis en la producción, encontrando que la bacteria presente en todas las muestras es *Streptococcus Agalactiae*, siendo un agente que comúnmente genera mastitis subclínica y clínica de leve a moderada, esto acompañado de RCS elevados sin anormalidades en la leche. La mastitis generada por esta bacteria es contagiosa, se contagia de vacas infectadas a vacas sanas durante el ordeño, las manos del ordeñador, y los materiales que se utilizan para limpiar los pezones, como las toallas, si se utiliza la misma en más de una vaca, es decir que el principal foco de contagio son las malas rutinas de ordeño, deficiencia en la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios utilizados en el ordeño. La mastitis es considerada como el principal factor depresor de la cantidad y la calidad de la producción de leche, sin embargo no se le ha dado la importancia que amerita esta enfermedad dentro del hato, considerando que no se llevan procesos para la detección, control y prevención (Martinez, 2006), con el fin de disminuir el nivel de prevalencia y el impacto económico que se está generando actualmente en la producción.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 21 de 59</b>

### DIAGNOSTICO INICIAL:

Se realizó un diagnóstico inicial en la producción de leche finca la Ramada, haciendo uso de la prueba CMT se halló el nivel de prevalencia de la mastitis con ayuda del programa MASALUBRE el cual calcula el nivel de prevalencia según los cuartos muestreados y que estén afectados por algún grado de Mastitis Bovina, encontrando 405 pezones (38.4%) afectados por mastitis, el 2.5% se encuentran en grado 1, 9.0% en grado 2, 13.5% en grado 3, 13.4% en grado clínico (4) y 4.1% perdidos como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. CMT diagnóstico inicial finca la ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA				16	FECHA	25-abr-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES	
1	3	8	11	4	26	2,5%	\$ 421.200,00	
2	25	22	22	26	95	9,0%	\$ 2.359.800,00	
3	29	43	37	34	143	13,5%	\$ 6.949.800,00	
4	31	30	46	34	141	13,4%	\$ 15.228.000,00	
					<b>TOTAL</b>	<b>38,4%</b>	<b>\$ 24.958.800</b>	


Fuente: Elaboración Propia

Se toma una muestra de los pezones afectados con el fin de llevarla a un análisis de laboratorio para encontrar el agente causante de la propagación de esta enfermedad en el hato. Encontrando que la bacteria presente en todas las muestras es *Streptococcus Agalactiae*, causante de una mastitis contagiosa, siendo su principal foco de propagación todo lo que involucra las malas prácticas en el ordeño.

Tabla 3. Antibiograma finca la Ramada

#	MUESTRA	EXAMEN	RESULTADO
1	1122 AD	RECUENTO MICROSCÓPICO DE CÉLULAS SOMÁTICAS	> 5.0 células/ml
<b>ANTIBIOGRAMA</b>			
ANTIBIOGRAMA -CEFQUINOME			SENSIBLE
ANTIBIOGRAMA -CLOXACILINA			INTERMEDIO
ANTIBIOGRAMA -PENICILINA			SENSIBLE
ANTIBIOGRAMA -AMPICILINA			SENSIBLE
ANTIBIOGRAMA -AMOXICILINA			SENSIBLE
ANTIBIOGRAMA -CEFALEXINA			SENSIBLE
ANTIBIOGRAMA -CEFALONIUM			SENSIBLE

**Mal manejo de animales enfermos:** Los animales que se encuentren contagiados se separaran de los animales sanos, para evitar el contagio durante el ordeño, se trataran los animales con Penicilinas, debido a que la bacteria causante es altamente sensible a estas, se respetaran los días de retiro en leche del medicamento utilizado, esta leche sera desechada.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 22 de 59</b>

Por esto se realiza una fase inicial donde se encuentran falencias como:

1. Rutina de ordeño: no uso de guantes desechables, deficiente limpieza de los pezones en el pre sellado, la limpieza de los pezones la hacen con una sola hoja de papel para los cuatro pezones, el sellado del pezón no es correcto, la leche que se saca en el despunte es arrojada al potrero donde se encuentra el hato.
2. Lavado y desinfección de los equipos: se están utilizando productos de la marca Larkin donde recomiendan tiempo y temperatura de los productos para su correcto funcionamiento, protocolo que no se está teniendo en cuenta al momento de lavar y desinfectar el equipo de ordeño.
3. Calibración del equipo: Se evidencia que durante el ordeño se caen las máquinas de los animales que se están ordeñando ya que la presión y calibración del equipo no es correcta.
4. Mal manejo de animales enfermos: se ordeñan animales enfermos y con tratamiento al mismo tiempo que animales sanos sin desinfectar las maquinas entre animal y animal, lo que ayuda a la fácil propagación y contaminación de los animales sanos, se ordeñan los pezones que han perdido su funcionalidad lo cual no es recomendable ya que los residuos en estos pezones están contaminados.
5. Presencia de animales externos a la producción.
6. Poco conocimiento de los empleados acerca de la enfermedad.


Se realizó el análisis inicial y se evaluaron las pérdidas económicas mensuales en la producción, teniendo en cuenta cuanta leche se deja de producir en un cuarto infectado por algún grado de Mastitis,

Considerando que al presentar el grado 1 hay perdidas de un 15% de leche, en grado 2 de un 23%, en grado 3 un 45% y en casos clínicos hay pérdidas del 100%, por lo anterior se calculó que la pérdida económica teniendo en cuenta tan solo la leche que se deja de producir en los pezones infectados en esta producción es de \$24.958.800 pesos, este cálculo lo realizamos con ayuda el programa MASALUBRE. Sin tener en cuenta los costos de tratamientos en los casos clínicos, la leche de retiro y las vacas que hay que descartar.

Adicional a este análisis hay que tener en cuenta que la mastitis afecta la calidad e higienización de la leche, lo cual disminuye el precio que paga la planta recolectora al productor generando más perdidas económicas.

Para evaluar el efecto que tuvo la intervención dentro de la producción se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Nivel de prevalencia de la mastitis en el hato (38.4%)
- RCS entre 800.000-5.000.000 Y UFC > 200.000 UFC/ml para evaluar la calidad higiénica de la leche entregada a la planta
- Pérdidas de producción mensual en cuartos infectados (grado1 468 L, grado2 2.622 L, grado 3 7.722 L, grado 4 16.920 L)
- Pérdida económica mensual por la presencia de mastitis en alguno de sus grados (\$24.958.800) Precio de venta a la planta recolectora (\$900)

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 23 de 59</b>

## DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS


En esta fase se diseñaron e implementaron protocolos, teniendo en cuenta las falencias encontradas en el diagnóstico inicial ( Rutina de ordeño, lavado y desinfección de equipos, mal manejo de animales infectados, falta de capacitación a los empleados) de la finca y así mismo los objetivos que se trazaron para lograr la minimización de problemas de salud en la ubre acompañado de la reducción de costos en la producción. Se tendrá en cuenta la identificación que se hizo del problema, como la incidencia de la enfermedad dentro del hato, la leche que se deja de producir en un pezón que presenta algún grado de mastitis y las pérdidas económicas que esto genera a la producción mensual y así mismo la calidad e higienización de la leche que se lleva al tanque enfriador.

Para el diseño de los protocolos se tuvieron en cuenta: criterios de Bioseguridad, un lenguaje claro, preciso y sencillo de fácil comprensión para los operarios, de esta forma se estructuraron los siguientes protocolos basados en (Natacha Fierro et al., 2013)

### Protocolo para rutina de ordeño

1. EXAMEN FISICO DEL ANIMAL: Detectar cuartos duros, inflamados y calientes ya que esto nos puede indicar que hay cuartos infectados por mastitis.
2. PRUEBA DE JARRO FONDO OSCURO : extraer tres chorros de leche de cada pezón en un jarro de pruebas de fondo oscuro, evaluar si se presenta alguna alteración física en la leche, como color, olor, presentación y así poder realizar un mejor seguimiento a la rutina, además se hace la extracción de estos chorros para evitar lo que llamamos falsos positivos ya que en los primeros chorros de leche entre ordeño y ordeño se aumentan el (RCS) como mecanismo de defensa.
3. PRESELLADO: Desinfectar los pezones antes de iniciar cada ordeño, se debe dejar actuar el producto utilizado por 30 segundos.
4. SECADO Y LIMPIEZA: Secar y limpiar los pezones desde la base hasta la punta. Usar papel desechable, se debe utilizar un papel por pezón.
5. INICIO DEL ORDEÑO: Poner el colector, colocar la unidad de ordeño entre los 60-90 segundos siguientes al proceso de preparación de los pezones, debido a que el animal se encuentra en su estado máximo de estimulación.
6. RETIRAR EL COLECTOR: Este atento al flujo de leche para evitar el sobre ordeño, retirar el juego de ordeño después de quitar el vacío. Retirar las cuatro pezoneras a la vez.



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 24 de 59</b>

7. **SELLADO:** Sellar los pezones inmediatamente después de cada ordeño, el sellado del pezon debe ser desde la base del pezon hasta la punta.
8. **EVITAR EL SOBREORDEÑO:** El sobreordeño es considerado como una de las principales causas de presencia de mastitis en los hatos lecheros.

### Protocolo de Lavado y Desinfección de los equipos:

1. **DESLECHE:** Retire completamente los residuos de leche del equipo.
2. Recircule el **DETERGENTE - LACTO CLEAN CI** por 10 minutos ó mínimo que pase tres veces por el equipo. Temperatura 50 a 60°C. Para 10 litros de agua agregue 50 c.c. de detergente.
3. Enjuague hasta retirar los residuos de detergente.
4. Recircule el **ACIDO - ACID 102** por 10 minutos ó mínimo que pase tres veces por el equipo. Temperatura 50 a 70°C. Para 10 litros de agua agregue 50 c.c. de ácido.
5. Enjuage hasta retirar los residuos de acido.
6. Recircule el **DESINFECTANTE - CLORINE** por 10 minutos ó mínimo que pase tres veces por el equipo. Utilice agua fría . Para 10 litros de agua agregue 20 c.c. de desinfectante.


TODOS LOS DIAS realizar los pasos 1, 2, 3 y 6.

CADA TERCER DIA realizar los pasos 1, 2, 3 , 4 , 5 y 6.

Una vez por semana hacer limpieza manual del equipo con el DETERGENTE - CLEAN 123 . Para 10 litros de agua agregue 100 c.c. de detergente Realice la DESINFECCION antes de utilizar el equipo de ordeño, tanque de enfriamiento , cantinas , utensilios , etc.

### Protocolo de detección de mastitis

1. **OBSERVACION Y PALPACION DE LA UBRE:** Observar cambios importantes en la ubre como inflamación, enrojecimiento y cambios de temperatura. Con estos cambios se puede interpretar casos de mastitis clínica.
2. **PRUEBA DE JARRO FONDO OSCURO:** En el despuente realizado en el ordeño estar pendiente de cambios o alteraciones en la leche lo cual nos indica una posible presencia de mastitis.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 25 de 59</b>

3. REALIZACION DE PRUEBA BIOLOGICA: Si identifica cambios en la ubre o alteraciones en la leche realice LA PRUEBA California Mastitis Test (CMT), pára verificar si hay presencia de mastitis y en que grado se encuentra.
4. Realizar muestras en tanquen frio por lo menos dos veces al mes con el fin de conocer los valores de UFC Y RCS

### **Protocolo para el control de la mastitis bovina**


1. Separar animales enfermos de animales sanos dentro del hato
2. Seguir el protocolo de rutina de ordeño
3. Mantenimiento y buen uso del equipo de ordeño
4. Tratar adecuada y oportunamente los casos de mastitis durante la lactacion.
5. Descartar animales con infecciones cronicas de Mastitis.
6. Animales que cumplan su periodo de lactancia, secar adecuadamente para que tenga un periodo de descanso apto y lleguen sanas en su proxima lactancia.
7. Mantener los animales en un medio ambiente limpio.
8. Observar regularmente el estado de la ubre (CMT)

### **Protocolo para prevención de mastitis en ganado lechero**

1. Correcta rutina de ordeño
2. Limpieza y Desinfección de equipos y utensilios utilizados antes, durante y después del ordeño
3. Mantenimiento rutinario del equipo de ordeño
4. Ordeñar las vacas con los pezones limpios y secos, especialmente en la punta del pezón.
5. Prevenir la transferencia de organismos patógenos de una vaca a otra durante el ordeño.
6. Prevenir daños de los pezones durante el ordeño
7. Proveer un ambiente limpio entre ordeños.
8. Detección temprana de nuevas infecciones clínicas y subclínicas (CMT)
9. Correcto uso de los medicamentos
10. Capacitación del personal en la rutina de ordeño.
- 11.

Se realizaron por lo tanto 5 protocolos estructurados en 5 documentos, los cuales se implementaron y se dieron a conocer a los operarios a través de su diario vivir y momentos específicos de capacitación.

Se realizó monitoreo a la efectividad en la implementación de los protocolos por medio de listas de chequeo, donde se tenían en cuenta cada uno de los pasos brindados a los empleados Anexo1.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 26 de 59</b>

## INICIO DE TRATAMIENTOS

En base al CMT inicial se da inicio a la intervención separando animales sanos de animales enfermos, creando así dos grupos de animales que se ordeñan por separado para evitar el contagio durante el ordeño. Con el resultado del antibiograma se da inicio al primer tratamiento donde se utiliza un antibiótico con Cloxacilina Sódica y Ampicilina Sódica, encontradas en un producto de laboratorios Bayer llamado Masticina Lactación, es un antimastítico intramamario que está indicado para el tratamiento de la mastitis clínica de vacas durante el periodo de lactancia causada por: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium pyógenes*, *Escherichia coli*. Acompañado de un antimicrobiano que tiene como principio activo la Amoxicilina llamado Amoxisol de laboratorios Bayer.

Tabla 4. CMT control primer tratamiento finca la Ramada


VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	04-jun-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	7	17	14	7	45	4,3%	\$ 729.000,00
2	23	18	24	24	89	8,4%	\$ 2.210.760,00
3	23	32	28	27	110	10,4%	\$ 5.346.000,00
4	1	3	6	4	14	1,3%	\$ 1.512.000,00
					<b>TOTAL</b>	<b>24,4%</b>	<b>\$ 9.797.760</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de datos:** En este primer tratamiento se trató un grupo de 88 animales encontrando una reducción en el nivel de prevalencia de la mastitis bovina a un 24.4 %, encontrando que 45 pezones se encuentran en grado 1 (4.3%), 89 pezones en grado 2 (8.4%), 110 pezones en grado 3 (10.4%), 14 pezones en grado clínico (1.3%), las pérdidas económicas mensuales son de \$9.797.760.

Respecto al informe anterior hubo una disminución en el porcentaje de mastitis grado 3 y clínica, este resultado se logra con asesoría y acompañamiento en la rutina de ordeño y al tomar las correcciones disminuye en un 15,2%, es decir que con más compromiso y corrección en las labores que se realizan a diario se pueden tener productos de buena calidad sin gastos innecesarios.

Los animales que reaccionaron positivamente al tratamiento son movidos al grupo de animales sanos, los animales que no reaccionaron al tratamiento o que disminuyeron el grado de mastitis se dejan en el hato enfermo, con este primer tratamiento se da inicio a las capacitaciones con

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 27 de 59</b>

los empleados y a la implementación de los protocolos con el fin de detectar animales que se contagien, reincidan o simplemente controlar los animales que van saliendo del tratamiento.

**SEGUNDO TRATAMIENTO:** Para este tratamiento se utilizó un antimicrobiano llamado Mixiland fm que tiene como principio activo penicilina potasica, penicilina procainica y estreptomycinina, está indicado en el tratamiento de las enfermedades infecciosas de los bovinos, equinos, caprinos, porcinos, caninos, ovinos y aves, ocasionados por gérmenes sensibles a la Penicilina o Estreptomycinina, tales como:


Streptococosis, Estafilococosis, Neumonía, Bronquitis, Mastitis, Leptospirosis, Pasteurellosis ó Septicemia hemorrágica, Actinomicosis, Actinobacilosis Colibacilosis, Carbón bacteridiano, Carbón sintomático, Vibriosis bovina, Disentería vibriónica, Artritis y Poliartritis infecciosa, Hemoglobinuria bacilar, Edema maligno, Tétano, Erisipela, Listeriosis, Adenitis, Pododermatitis infecciosa, Vaginitis, Metritis, Nefritis, Pielonefritis, Cistitis, Abscesos y procesos piógenos por microorganismos, sensibles, Necrobacilosis, Infecciones cutáneas y podales por microorganismos sensibles, Enterotoxemia.

Tabla 5. CMT control segundo tratamiento finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA				16	FECHA	11-jun-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES	
1	5	13	11	6	35	3,3%	\$ 567.000,00	
2	12	10	14	15	51	4,8%	\$ 1.266.840,00	
3	3	4	3	5	15	1,4%	\$ 729.000,00	
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -	
<b>TOTAL</b>						<b>9,6%</b>	<b>\$ 2.562.840</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de datos:** Respecto a este CMT, encontramos que la mayor incidencia de mastitis sigue siendo el grado 2, donde en cada proceso vamos mejorando para minimizar dicha. Se evidencia una reducción bastante significativa del nivel de prevalencia de la mastitis bovina a un 9.6%, en este segundo tratamiento se trataron 68 animales encontrando que 35 pezones se encuentran en grado 1 (3.3%), 51 pezones en grado 2 (4.8%), 15 pezones en grado

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 28 de 59</b>

3 (1.4%), 0 pezones en grado clínico (0.0%) las pérdidas económicas mensuales son de \$2.562.840.

Los animales que reaccionaron positivamente al tratamiento son movidos al grupo de animales sanos, los animales que no reaccionaron al tratamiento o que disminuyeron el grado de mastitis se dejan en el hato enfermo, se descartan las vacas con más de un pezón perdido quedando un total de 255 animales en el hato, la capacitación a los empleados y la ejecución de los protocolos se desarrolla durante toda la intervención.


**TERCER TRATAMIENTO:** Para este tercer tratamiento se utiliza un nuevo principio activo debido a que las vacas infectadas muestran resistencia a los antibióticos utilizados anteriormente.

Se utilizó un antimicrobiano llamado Mastishot RTU que tiene como principio activo las espiramicinas, el cual se usa vía intramuscular en bovinos, porcinos, ovinos y caprinos para el tratamiento de enfermedades ocasionadas por *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Corynebacterium sp.*, y *Mycoplasma sp.* es un antibiótico macrólido de espectro intermedio, que actúa inhibiendo la replicación de las bacterias, deteniendo así su crecimiento, con indicaciones en Mastitis, metritis, neumonías y cojeras, así mismo vía intramamaria se utilizó Mastishot-L que es un antimastítico para lactancia con asociación antibiótica de amplio espectro bactericida. Efecto comprobado contra *Staphylococcus aureus* resistente a betalactamasa. Acción contra Coliformes para casos de mastitis severas. Combinación antibiótica de amplio espectro que cubre las principales bacterias Gram positivas y Gram negativas involucradas en los procesos de mastitis.

Tabla 6. CMT control tercer tratamiento finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA				16	FECHA	18-jun-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES	
1	10	19	14	15	58	5,5%	\$ 939.600,00	
2	14	12	16	15	57	5,4%	\$ 1.415.880,00	
3	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -	
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -	
<b>TOTAL</b>						<b>10,9%</b>	<b>\$ 2.355.480</b>	

Fuente: Elaboración Propia

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 29 de 59</b>

**Interpretación de datos:** El nivel de prevalencia de la mastitis bovina aumento después de este tercer tratamiento a un 10.9 %, encontrando un aumento en la mastitis sub clínica 58 pezones en grado 1 (5.5%) y 57 pezones en grado 2 (5.4%) las pérdidas económicas mensuales son de \$2.355.480, en este tratamiento se trataron 11 animales.

Se nota un leve aumento en cuartos afectados con mastitis subclínica algo dentro de lo normal por parámetros ambientales donde se hace más complejo realizar una rutina de ordeño exigente, sin descuidar los resultados se mantiene en los rangos ideales.

Terminado este tratamiento se vuelven a unir los dos grupos de animales debido a que ya no se evidencian pezones con mastitis clínica, dando como recomendaciones desinfectar las maquinas después de que cada animal sea ordeñado con el fin de no aumentar o propagar la mastitis clínica que aún hay dentro del ható, así mismo se recalca la importancia de una buena rutina de ordeño, la importancia del lavado y desinfección de los equipos y utensilios que se utilizan antes, durante y después de cada ordeño, se siguen brindado las capacitaciones a los empleados con el fin de dar herramientas a los empleados para realizar cada proceso correctamente.

Tabla 7. CMT control 25 de Junio de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	25-jun-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	9	15	13	13	50	4,7%	\$ 810.000,00
2	10	10	13	14	47	4,5%	\$ 1.167.480,00
3	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -
					<b>TOTAL</b>	<b>9,2%</b>	<b>\$ 1.977.480</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de datos:** El nivel de prevalencia de la mastitis bovina se encuentra en un 9.2%, encontrando reducción en la mastitis sub clínica y clínica comparando los datos con el CMT inicial donde se presentaban valores del 38,4%, para mayor control en la propagación de la mastitis bovina, toda vaca que entre recién parida se le realiza la prueba de CMT para verificar que no entre infectada y sea foco de propagación, se asiste a los ordeños verificando que todos los proceso y protocolos se estén realizando correctamente.


	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>				<b>CÓDIGO: AAAr113</b>	
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>				<b>VERSIÓN: 3</b>	
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>				<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>	
					<b>PAGINA: 30 de 59</b>	

Tabla 8. CMT control 3 de Julio de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	03-jul-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	9	16	14	12	51	4,8%	\$ 826.200,00
2	12	10	13	17	52	4,9%	\$ 1.291.680,00
3	1	2	1	3	7	0,7%	\$ 340.200,00
4	0	0	1	0	1	0,1%	\$ 108.000,00
					<b>TOTAL</b>	<b>10,4%</b>	<b>\$ 2.566.080</b>


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de datos:** El nivel de prevalencia de la mastitis bovina aumenta encontrándose en un 10.4%, este aumento se da debido a que entran al hato 2 animales recién paridos con mastitis clínica, así mismo vacas que ya habían sido tratadas vuelven a reincidir, se tratan estos animales dejándolos de últimos en el ordeño, se identifican los animales gracias a los protocolos que se están implementando y a la prueba CMT lo cual ayuda a que no haya una rápida propagación de la mastitis y se puedan tratar a tiempo los animales.

Tabla 9. CMT control 17 de Julio de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	17-jul-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	4	12	8	8	32	3,0%	\$ 518.400,00
2	8	7	10	14	39	3,7%	\$ 968.760,00
3	1	0	0	0	1	0,1%	\$ 48.600,00
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -
					<b>TOTAL</b>	<b>6,8%</b>	<b>\$ 1.535.760</b>

Fuente: Elaboración Propia

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>				<b>CÓDIGO: AAAR113</b>	
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>				<b>VERSIÓN: 3</b>	
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>				<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>	
					<b>PAGINA: 31 de 59</b>	

**Interpretación de datos:** El nivel de prevalencia de la mastitis bovina se encuentra en 6,8%, se sigue evidenciando 1 pezón en grado 3 de una vaca reincidente, la cual se trata para verificar si es un animal crónico, las pérdidas económicas mensuales son de \$1.535.760.

Tabla 10. CMT control 6 de Agosto de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	6-ago-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	3	9	6	6	24	2,3%	\$ 388.800,00
2	7	6	8	13	34	3,2%	\$ 844.560,00
3	2	1	2	1	6	0,6%	\$ 291.600,00
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -
					<b>TOTAL</b>	<b>6,0%</b>	<b>\$ 1.524.960</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación de datos:** Para este CMT ingresaron 7 vacas recién paridas, las cuales entran al hato con mastitis bovina en grados sub clínicos y clínicos, encontrando el nivel de prevalencia de la mastitis bovina en un 6.0 %, 24 pezones en grado 1 (2.3%), 34 pezones en grado 2 (3,2%) y 6 pezones en grado 3 (0,6%), las pérdidas económicas mensuales son de \$1.524.960.


Tabla 11. CMT control 21 de Agosto de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA			16	FECHA	21-ago-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES
1	3	9	5	7	24	2,3%	\$ 388.800,00
2	8	7	8	11	34	3,2%	\$ 844.560,00
3	0	1	0	0	1	0,1%	\$ 48.600,00
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -
					<b>TOTAL</b>	<b>5,5%</b>	<b>\$ 1.281.960</b>

Fuente: Elaboración Propia

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 32 de 59</b>

**Interpretación de datos:** el nivel de prevalencia de la mastitis bovina es de 5.5%, las pérdidas económicas mensuales son de \$1.281.960, persiste la mastitis en mayor porcentaje en la clasificación sub clínica.

Tabla 12. CMT final 18 de septiembre de 2018 finca la Ramada

VALOR LITRO	\$ 900	PROMEDIO/VACA/DIA				16	FECHA	18-sep-18
Grado de Mastitis	AI	AD	PI	PD	TOTAL	%	VALOR/MES	
1	6	10	9	9	34	3,2%	\$ 550.800,00	
2	8	8	7	11	34	3,2%	\$ 844.560,00	
3	0	1	0	0	1	0,1%	\$ 48.600,00	
4	0	0	0	0	0	0,0%	\$ -	
					<b>TOTAL</b>	<b>6,5%</b>	<b>\$ 1.443.960</b>	

Fuente: Elaboración Propia

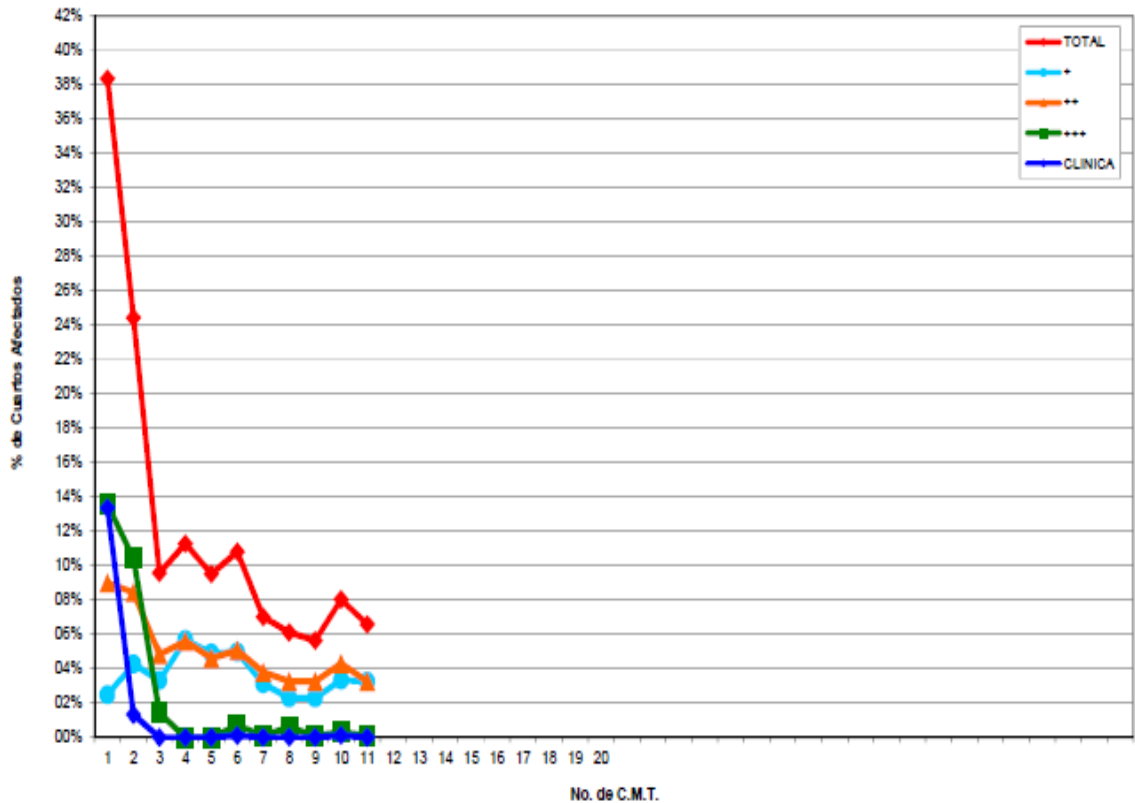
**Interpretación de datos:** el nivel de prevalencia de la mastitis bovina es de 6.5%, las pérdidas económicas mensuales son de \$1.443.960, se siguen viendo pezones afectados por mastitis subclínicas, se identificaron vacas crónicas las cuales se ordeñan de ultimas para no contaminar la leche que va al tanque, esta leche se da a las terneras.

En este CMT final, se evidencia la persistencia de la mastitis en mayor porcentaje en la calificación subclínica, y teniendo en cuenta que se hicieron las respectivas correcciones de acuerdo a las recomendaciones, se recomienda evaluar el estado del equipo de ordeño, nivel de vacío y horas de trabajo de las pezoneras.

Esta intervención nos lleva a concluir que con un programa de detección control y prevención constante de la mastitis bovina tendremos las incidencias controladas de acuerdo a su origen ya que según los resultados y monitoreo contante, se actuara de forma inmediata, acciones a favor que van a interrumpir la propagación de dicha infección, a lo que se le atribuyen unos gastos fijos dentro del presupuesto, al contrario de cuando no tenemos un manejo adecuado de la información y esto nos representa pérdidas al final del ejercicio y un negocio poco rentable.




Grafico 1. Recuento de CMT finca la Ramada



Fuente: MASALUBRE

Es importante hacer visible la reducción del nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina durante la intervención realizada, lo cual se puede lograr desde la comparación de los CMT realizados, donde se observa visiblemente la reducción de los porcentajes de la mastitis clínica y sub clínica dentro del hato (Grafico 1), muestra reduciendo las pérdidas económicas y productivas que genera el tener cuartos afectados con algún grado de Mastitis (Tabla 13)

CMT	1		2		3		4		TOTAL	VALOR/MES	FECHA
	CUARTOS	%	CUARTOS	%	CUARTOS	%	CUARTOS	%		\$	
1	26	2,5%	95	9,0%	143	13,5%	141	13,4%	38,4%	\$24.958.800	25-abr-18
2	45	4,3%	89	8,4%	110	10,4%	14	1,3%	24,4%	\$9.797.760	04-jun-18
3	35	3,3%	51	4,8%	15	1,4%	0	0,0%	9,5%	\$2.562.840	11-jun-18
4	58	5,5%	57	5,4%	0	0,0%	0	0,0%	10,9%	\$2.355.480	18-jun-18
5	50	4,7%	47	4,5%	0	0,0%	0	0,0%	9,2%	\$1.977.480	25-jun-18
6	51	4,8%	52	4,9%	7	0,7%	1	0,1%	10,5%	\$2.566.080	03-jul-18

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>						<b>CÓDIGO: AAAR113</b>			
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>						<b>VERSIÓN: 3</b>			
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>						<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>			
							<b>PAGINA: 34 de 59</b>			

7	32	3,0%	32	3,7%	1	0,1%	0	0,0%	6,8%	\$1.535.760	17-jul-18
8	24	2,3%	34	3,2%	6	0,6%	0	0,0%	6,1%	\$1.524.960	06-ago-18
9	24	2,3%	34	3,2%	1	0,1%	0	0,0%	5,6%	\$1.281.960	21-ago-18
10	34	3,2%	34	3,2%	1	0,1%	0	0,0%	6,5%	\$1.443.960	18-sep-18

Tabla 13. Mitigación del nivel de prevalencia de la mastitis bovina y reducción del impacto económico en la finca la Ramada

Fuente: Elaboración Propia

Con la disminución del nivel de prevalencia de la mastitis bovina dentro del hato, se generaron menos pérdidas económicas iniciando con unas pérdidas mensuales de \$24.958.800 según el diagnóstico inicial y finalizando con unas pérdidas de \$1.763.556, también se disminuyeron los valores de UFC > 200.000 UFC/ml Y RCS entre 800.0000-5.000.000 iniciando en unos valores no aptos para entregar leche cruda a la planta, terminando en unos valores aptos y bonificables UFC 8.000 UFC/ml y RCS 345.000 lo que mejora la calidad e higienización de la leche entregada a la planta recolectora, con lo que se ayudó a ser aún más rentable el negocio de la producción primaria de leche cruda, así mismo la pérdida en producción por presentar algún grado de mastitis inicialmente se encontraba en un promedio de 27.832 L la cual también disminuyó a 1.604 L de pérdidas mensuales. La planta recolectora aumento el precio de compra gracias a una mejor calidad e higienización haciendo más rentable esta producción.

## INCLUSIÓN DE OPERARIOS EN PROCESO DE CAPACITACIÓN

La finca cuenta con 10 personas involucradas en todo el proceso.

En esta fase se realizaron 6 conferencias 1. Salud y manejo animal. 2. Proceso de ordeño. 3. Lavado y desinfección de equipos y utensilios utilizados en el ordeño 4. Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche. 5. Higiene personal y hábitos higiénicos 6. Calidad de leche, 2 talleres practicos en el tema de proceso de ordeño, lavado y desinfeccion de equipos y utensilios utilizados en el ordeño ,folletos educativos sobre mastitis bovina y su importancia dentro de las producciones lecheras, con el fin de capacitar y concientizar a los empleados, que son las personas de las que depende el éxito de esta intervencion.

Finalmente con el fin de empoderar a los operarios y como estrategia para garantizar la continuidad o establecimiento permanente de los protocolos o sostenimiento de estos, se realizo una actividad de entrega formal de protocolos a los operarios, donde se desarrollo una conferencia final visibilizando los resultados de este proyecto y la importancia de su participación en lo logros obtenidos.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



## EVIDENCIAS DE CAPACITACIONES

**Imagen 5 y 6: Jornada de capacitación salud y manejo animal.**



*Imagen 5.*



*Imagen 6.*

**Imagen 7 y 8: Jornada de capacitación rutina de ordeño.**



*Imagen 7.*



*Imagen 8.*



**Imagen 9 y 10: Jornada de capacitación lavado y desinfección de equipos y utensilios utilizados en el ordeño.**



Imagen 9.

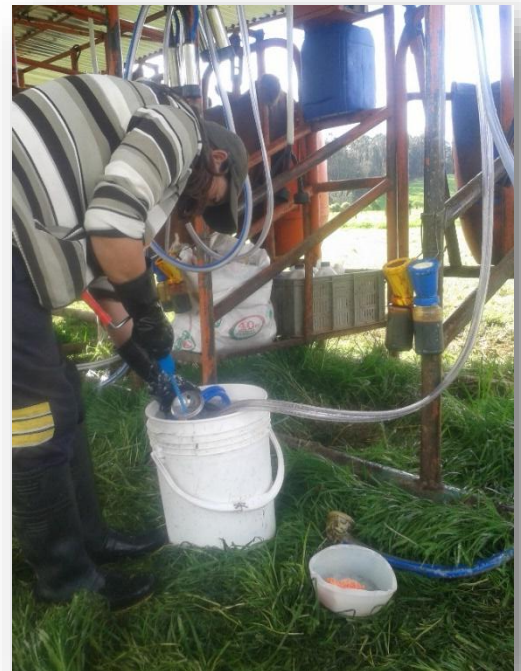


Imagen 10.

**Imagen 11: Jornada de capacitación practicas higiénicas en la manipulación de la leche.**



Imagen 11.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2



**Imagen 12 y 13: Jornada de capacitación higiene personal y hábitos higiénicos.**



*Imagen 11.*




*Imagen 12.*

**Imagen 14: Jornada de capacitación calidad de leche**




*Imagen 13.*

Diagonal  
Teléfono ( )  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 38 de 59</b>

## CONCLUSIONES

1. El nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina en el hato afecta el impacto económico y productivo, iniciando con pérdidas económicas de \$24.958.800 finalizando en pérdidas de \$ 1.443.960 haciendo más rentable la producción.
2. Se logró reducir el nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina de un 38,4% a un 6,6%.
3. El impacto económico y la reducción del nivel de prevalencia de la Mastitis Bovina se beneficiaron con la implementación de protocolos de detección control y prevención de la Mastitis Bovina.
4. La realización de CMT con continuidad facilita el control y la detección de la Mastitis Bovina, evidenciando resultados positivos en la disminución en el recuento de células somáticas iniciando con valores entre 800.000 y 5.000.000 finalizando con valores de 345.000, y unidades formadoras de colonia con valores iniciales > 200.000 UFC/ml finalizando con valores de 8.000 UFC/ml, valores que bonifica la planta recolectora.
5. Los 10 empleados capacitados mostraron buena actitud y empoderamiento, lo que es un factor que contribuye positivamente para obtener buenos resultados en la calidad de leche cruda entregada a la planta recolectora.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 39 de 59</b>

## RECOMENDACIONES

La obtención de leche cruda de óptima calidad es el primer eslabón de la cadena, donde la mastitis se constituye como el principal problema para la consecución de un producto que cumpla con los estándares de calidad.

Se debe tener en buen estado el equipo de ordeño, su calibración, tamaño correcto de las pezoneras, buen manejo del vacío, correcta limpieza y desinfección, para ayudar con el control de la mastitis, continuar con el proceso de capacitación a los empleados, ya que ese debe dar herramientas para el buen desarrollo de sus labores, concientizándolos de la importancia de su trabajo, para seguir entregando leche cruda de calidad a la planta recolectora y así seguir recibiendo bonificaciones por su buen trabajo.

Seguir haciendo uso de los protocolos de detección, control y prevención de la mastitis bovina que se implementaron en el desarrollo de esta intervención.





**MACROPROCESO DE APOYO  
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO  
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**CÓDIGO: AAAr113  
VERSIÓN: 3  
VIGENCIA: 2017-11-16  
PAGINA: 40 de 59**


## ANEXOS

*Anexo 1. Lista de chequeo revisión de procedimientos.*

REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS AM			OBSERVACIONES
FINCA _____		FECHA _____	
HORA DE LLEGADA A LA FINCA _____		_____	
HORA DE SALIDA DE LA FINCA _____		_____	
ITEM A VERIFICAR ANTES DEL ORDENO	OBSERVACIONES		
HORA LLEGADA EMPLEADOS	HORA	NOMBRE	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
HORA DE INICIO DEL ORDENO _____			
CONCENTRADO DISPUESTO PARA EL ORDENO EN KILOS Y BILLOS _____			
LIMPIEZA DE CANTINAS Y UTENSILIOS UTILIZADOS EN EL ORDENO BUENO ___ REGULAR ___ MALO ___			
LIMPIEZA DE ESTABLO Y SALA DE ESPERA BUENO ___ REGULAR ___ MALO ___			
ESTADO DE EQUIPO DE ORDENO	BOMBA VACIO	BUENO ___ REGULAR ___ MALO ___	
	MOTOR	BUENO ___ REGULAR ___ MALO ___	
	TUBERIA	BUENO ___ REGULAR ___ MALO ___	
ITEM A VERIFICAR DURANTE EL ORDENO	SI	NO	OBSERVACIONES
DESINFECCION DEL EQUIPO			
ESTADO DE COLAS ANIMALES			
DESPUNTE			
PRE-SELLADO			
LIMPIEZA DE PEDONES			
SELLADO			
PASO DE LECHE POR COLADORES			
REVISION DE ANIMALES PARIDOS			
ITEM A VERIFICAR DESPUES DEL ORDENO	SI	NO	OBSERVACIONES
LAVADO DEL EQUIPO DE ORDENO			
LAVADO DE UTENSILIOS			
PRODUCCION TOTAL DE LECHE			
ANIMALES CON AGUA			LOTE ANIMALES
SAL			LOTE ANIMALES
ANIMALES CON CORTE			LOTE ANIMALES
ITEM A VERIFICAR TANQUE FRIO	SI	NO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA DEL CUARTO DEL TANQUE			
FUNCIONAMIENTO DEL TANQUE			
DISPOSICION DE LECHE AL TANQUE			
TEMPERATURA ANTES DE DEPOSITAR			
FIRMA SUPERVISOR		FIRMA MAYORDOMO	


Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 41 de 59</b>

## BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Municipal de Nemocon. (n.d.). Retrieved from <http://www.nemocon-cundinamarca.gov.co/>
- Alfonso Calderón, Nicolás Martínez, J. C. (2009). DETERMINACIÓN DE FACTORES DE PROTECCIÓN PARA MASTITIS BOVINA EN FINCAS ADMINISTRADAS BAJO EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, 12.
- Anonimo. (n.d.). MEDIDAS DE FRECUENCIA Y DISEÑO DE ESTUDIOS.
- Arias, M. A. G. (2016). *Demostrar el impacto económico de la mastitis en la producción de leche de la finca el Edén del municipio de Yarumal Antioquia por medio de un programa de control preventivo.*
- Bedolla, & Leon, P. de. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *Revista Electronicxa de Veterinaria*, 9.
- Chapter. (2015). *MANUAL DE MASTITIS.*
- Chavez, J. (2000). MASTITIS BOVINA: SU CONTROL Y PREVENCIÓN ES UNA TAREA PERMANENTE.
- Cortes, V., Acosta, C., & Ceballo, P. (2015). El impacto economico de la mastitis bovina. In *Produccion y calidad de la leche.*
- Fernández Bolaños Omar Fernando, Trujillo Graffe José Eduardo, Peña Cabrera John Jaiver, C. G. J. y G. S. Y. T. (2012). MASTITIS BOVINA: GENERALIDADES Y MÉTODOS DE DIAGNOSTICO.
- Gonzalez, K. (2017). Mastitis Bovina.
- Jalisco, U. ganadera regional de. (2018). Pasos a seguir para el control de mastitis en ganado lechero.
- Martinez, G. R. (2006). Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. 12, 35–55.
- MPS. (2006). *Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendi, importe o exporte en el país.*
- Natacha Fierro, R., Carrera Durazno, J., & Ordoñez. (2013). *MASTITIS, Prevenir es mejor que curar BOVINA.*
- Pech, V. C., Carvajal, M., & Montes, R. (2007). IMPACTO ECONÓMICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN HATOS BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE YUCATÁN. *Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*, 7, 127–131.
- Ramirez, T. A. O. (2014). *EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIGIÉNICA, SANITARIA E INOCUA, DE LA LECHE DE TANQUE EN HATOS LECHEROS DEL ORIENTE Y NORTE DE ANTIOQUIA.*
- Ramos, A. C. (2012). *MAMITIS: ETIOLOGÍA, TIPOS, CAUSAS, EVALUACIÓN Y EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE.*
- Ruegg, P. (2005). Streptococcus agalactiae.
- SIPSA, MinAgricultura, & DANE. (2014). La mastitis bovina, enfermedad infecciosa de gran impacto en la producción lechera.
- Sirven, M. (2015). Cómo establecer un protocolo de tratamiento efectivo para la mastitis.
- Steffens, R. (2009). Guia para elaborar un protocolo.
- Wolter, & Castañeda. (2010). *LA MASTITIS BOVINA.*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 42 de 59</b>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*