



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES**  
**RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TÍTULO:**

**“ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA, DENTRO DE LAS GANADERIAS CON MANEJO SEMINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA”**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICA  
VETERINARIA ZOOTECNISTA

**AUTORA:**

JHULIANA GABRIELA ARCINIEGA CUENCA

**DIRECTOR:**

EDGAR LENIN AGUIRRE RIOFRÍO, Ph.D.

**LOJA –ECUADOR**

2019

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.  
**DIRECTOR DE TESIS**

### **CERTIFICA:**

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido la presente tesis titulada **“ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA DENTRO DE LAS GANADERIAS CON MANEJO SEMINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA ”**, previa a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista** realizada por la Srta. Jhuliana Gabriela Arciniega Cuenca, la misma que **CULMINÓ DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos establecidos en la reglamentación vigente de la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **SE AUTORIZA LA CONTINUACIÓN DEL TRÁMITE DE GRADUACIÓN.**

Loja, 28 de septiembre de 2018

Atentamente,



---

Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

## CERTIFICACIÓN

Que el trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA, DENTRO DE LAS GANADERIAS CON MANEJO SEMINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA**”, de la autoría de la Srta. JHULIANA GABRIELA ARCINIEGA CUENCA previo a la obtención del título de: Médica Veterinaria Zootecnista, ha incorporado las observaciones realizadas por el tribunal en el momento de la calificación. Por lo que se autoriza la impresión del trabajo y continuar con los trámites de graduación.

**APROBADO**

Loja, 13 de febrero del 2019



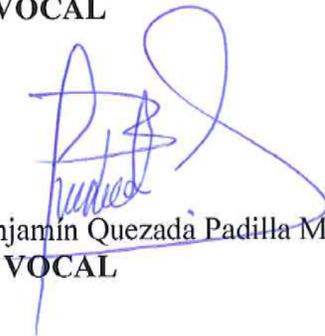
Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc.

**PRESIDENTE**



Dra. Jhuliana Katherine Luna Herrera Mg. Sc.

**VOCAL**



Dr. Manuel Benjamin Quezada Padilla Mg. Sc.

**VOCAL**

## AUTORÍA

Yo, **Jhuliana Gabriela Arciniega Cuenca**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Jhuliana Gabriela Arciniega Cuenca

**Firma:**



---

**Cédula:** 1106091653

**Fecha:** Loja, 15 de marzo del 2019

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

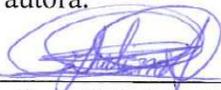
Yo, Jhuliana Gabriela Arciniega Cuenca, **declaro ser autora de la tesis titulada “ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA, DENTRO DE LAS GANADERÍAS CON MANEJO SEMINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA”**, como requisito para optar al grado de Médica Veterinaria Zootecnista, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los quince días del mes de marzo del 2019, firma la autora.

**Firma:**



**Autora:** Jhuliana Gabriela Arciniega Cuenca

**Cédula:** 1106091653

**Fecha:** Loja, 14 de marzo del 2019

**Dirección:** Balcón Universitario

**Teléfono:** 2- 545692

**Correo electrónico:** gabrielaarciniega18@gmail.com

**Celular:** 0939751751

### DATOS COMPLEMENTARIOS

**Director de Tesis:** Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrío Ph.D.

**Tribunal de Grado: Presidente:** Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg. Sc

**Vocal:** MVZ. Jhuliana Katherine Luna Herrera Mg. Sc

**Vocal:** Dr. Manuel Benjamín Quezada Padilla Mg. Sc

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por bendecirme en todo momento, guiarme e iluminarme para cumplir una meta muy importante como es ser una profesional.

Tengo el honor de agradecer a mis padres Carmita Cuenca y Galo Arciniega, por creer en mí y estar a mi lado en todo momento, brindándome su amor, consejos, apoyarme en cualquier circunstancia y por enseñarme a tener confianza en mí misma. Agradezco a mis hermanos y familia en general por su apoyo.

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja y a los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que fueron parte de mi formación académica.

De manera especial al Dr. Lenin Aguirre mi director de tesis por orientarme de manera profesional y responsable en el trayecto de este trabajo investigativo. De la misma manera a la MVZ. Jhuliana Luna por asesorarme y brindarme sus conocimientos académicos que fueron de gran ayuda para mi investigación. También agradezco al Ingeniero Ramiro Armijos y a todos los que conforman la quinta experimental punzara por su colaboración.

Finalmente, mis más sinceros agradecimientos a todos los propietarios y personal de las ganaderías de la Hoya de Loja que me brindaron su confianza, colaborándome con el permiso para poder elaborar mi trabajo de tesis.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a mi Dios por bendecirme siempre y darme la fortaleza de vencer cualquier obstáculo que se haya presentado en el trayecto de este camino y llegar a alcanzar mi meta de ser profesional.

También dedico este trabajo de investigación a mis amados padres Carmita Cuenca y Galo Arciniega quienes son mi pilar fundamental y mi ejemplo a seguir, este logro es por ellos y para ellos, por guiarme siempre por el buen camino, brindarme su amor incondicional, sus sabios consejos que me han servido grandemente en mi vida, por el esfuerzo que han hecho para que sea posible llegar a alcanzar mi profesión, me es muy satisfactorio darles esa felicidad.

A mis hermanos Rodrigo Arciniega Cuenca, Juan José Arciniega Cuenca quienes han sido un gran ejemplo para mí. Y mi hermano Luis Fernando Arciniega Cuenca, por el cariño que me han brindado y por la paciencia que han sabido tenerme. A mis sobrinos Josué, Fernando y Matías Arciniega. por llegar a la familia a llenarnos de alegría y brindarme su cariño.

A Jordy Alvarado por ser una persona muy especial en mi vida y brindarme su cariño y apoyo en cada momento.

Dedico este trabajo a mis abuelitas Teonila Granda y Lelia Aguilar por darme su cariño y a mi familia en general por el apoyo que me han brindado.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	III
AUTORÍA .....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA .....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVI
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	IX
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 ANATOMÍA DE LA GLÁNDULA MAMARIA.....	3
2.1.1 Estructura Externa.....	3
2.1.2 Estructura Interna.....	3
2.2 FISIOLOGÍA DE LA LACTACIÓN.....	4
2.3 TIPOS DE ORDEÑO.....	4
2.3.1 Ordeño Manual.....	4

2.3.2	Ordeño Mecánico .....	5
2.4	MASTITIS .....	5
2.4.1	Tipos de Mastitis .....	6
2.4.1.1	<i>Mastitis clínica</i> .....	6
2.4.1.2	<i>Mastitis subclínica</i> .....	7
2.5	FACTORES PREDISPONENTES A LA MASTITIS.....	8
2.5.1	Factores Relacionados con la Vaca.....	8
2.5.1.1	<i>Estrés</i> .....	8
2.5.1.2	<i>Estado inmunitario</i> .....	10
2.5.1.3	<i>Estado de lactación</i> .....	10
2.5.1.4	<i>Daños en los pezones</i> .....	11
2.5.1.5	<i>Higiene</i> .....	11
2.5.1.6	<i>Máquina de ordeño</i> .....	11
2.5.2	Factores Relacionados con el Medio Ambiente.....	11
2.5.3	Factores Relacionados con los Patógenos.....	13
2.6	DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA.....	13
2.6.1	California Mastitis Test (CMT).....	13
2.6.1.1	<i>Fundamento</i> .....	13
2.6.1.2	<i>Procedimiento para la toma de muestras de leche</i> .....	14
2.7	PREVENCIÓN .....	15
2.8	TRATAMIENTO .....	15
2.9	ESTUDIOS RELACIONADOS.....	17
2.10	SANGRE DE DRAGO .....	19

2.10.1 Descripción.....	19
2.10.2 Hábitat .....	20
2.10.3 Propiedades Físicas del Látex .....	20
2.10.4 Composición Química.....	20
2.10.5 Principios Activos .....	21
2.10.6 Propiedades Terapéuticas.....	21
2.10.7 Actividad antiinflamatoria.....	21
2.10.8 Actividad antiviral y antibacteriana .....	22
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
3.1 MATERIALES .....	23
3.1.1 De campo.....	23
3.1.2 De Laboratorio. ....	24
3.1.3 De Oficina .....	24
3.2 MÉTODOS .....	25
3.2.1 Ubicación.....	25
3.2.1.1 <i>Características:</i> .....	25
3.2.2 Población de Estudio .....	26
3.2.3 Tamaño Muestral.....	26
3.2.4 Muestreo.....	26
3.2.5 Recopilación de Información .....	26
3.2.5.1 <i>Lugar de ordeño</i> .....	26
3.2.5.2 <i>Actividades antes, durante y después del ordeño</i> .....	27
3.2.5.3 <i>Características propias del animal</i> .....	27

3.2.6	Diagnóstico de Mastitis.....	27
3.2.7	Definición de Caso.....	28
3.2.8	Análisis de Resultados.....	29
3.2.8.1	<i>Determinación de prevalencia.....</i>	29
3.2.8.2	<i>Variables consideradas en estudio.....</i>	29
3.2.8.3	<i>Determinación de factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en ganaderías con manejo semiintensivo dentro de la hoya de Loja.....</i>	30
3.2.8.4	<i>Elaboración del plan de prevención.....</i>	30
3.2.9	Efectividad de la Sangre de Drago en el Tratamiento de Mastitis Subclínica de Dos y Tres Cruces en Bovinos.....	31
3.2.9.1	<i>Descripción e identificación de las unidades experimentales.....</i>	31
3.2.9.2	<i>Descripción de los tratamientos.....</i>	31
3.2.9.3	<i>Diseño experimental.....</i>	33
3.2.9.4	<i>Variables en estudio.....</i>	33
3.2.9.5	<i>Toma y registro de datos.....</i>	33
3.2.9.6	<i>Análisis estadístico.....</i>	34
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
4.1	PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA EN LA HOYA DE LOJA.	35
4.1.1	Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Sectores en la Hoya de Loja.....	35
4.1.2	Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Cuartos en la Hoya de Loja.....	36
4.1.3	Variables Asociadas a Mastitis Subclínica de Acuerdo al Chi Cuadrado.....	36
4.1.3.1	<i>Variables relacionadas al sitio de ordeño.....</i>	36
4.1.3.2	<i>Variables relacionadas a labores antes, durante y post ordeño.....</i>	37

4.1.3.3	<i>Variables que se relacionan a las características propias del animal.</i> .....	38
4.1.4	Factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en ganaderías con manejo semintensivo dentro de la Hoya de Loja. ....	39
4.2	PLAN DE PREVENCIÓN DE MASTITIS SUBCLÍNICA .....	41
4.3	EFFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO A BASE DE SANGRE DE DRAGO.....	45
4.3.1	Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante el Kit Porta SCC .....	45
4.3.2	Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante la Prueba California Mastitis Test.....	46
4.3.3	Análisis de Efectividad en cada Tratamiento.....	46
4.3.3.1	Efectividad del tratamiento 1 (Concentración de Sangre de Drago al 3%).....	46
4.3.3.2	Efectividad del tratamiento 2 (Concentración de Sangre de Drago al 5%).....	47
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>48</b>
5.1	PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN LA HOYA DE LOJA.....	48
5.2	FACTORES ASOCIADOS A MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA .....	49
5.2.1	Tipo de Agua.....	49
5.2.2	Mantenimiento de la Máquina de Ordeño.....	50
5.2.3	Descanso Antes del Ordeño .....	50
5.2.4	Material para el Secado de Ubres y Pezones.....	50
5.2.5	Ordeño con Presencia de Ternero (al pie).....	51
5.2.6	Despunte de Cuartos.....	52
5.2.7	Sellado de Pezones .....	52
5.2.8	Número de Partos .....	53
5.2.9	Profundidad de la Ubre.....	53

5.3	FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MASTITIS SUBCLÍNICA .....	54
5.3.1	Infraestructura .....	54
5.3.2	Edad.....	54
5.3.3	Heridas en Pezones.....	55
5.4	EFFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DE MASTITIS SUBCLÍNICA UTILIZANDO SANGRE DE DRAGO .....	55
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>60</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Interpretación de la Prueba de california para Mastitis Subclínica.....	14
<b>Cuadro 2.</b> Interpretación de la Prueba CMT-Detector y Cuantificador de Mastitis Subclínica.....	28
<b>Cuadro 3.</b> Conformación e Identificación de los Grupos Experimentales .....	32
<b>Cuadro 4.</b> Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Sectores, en la Hoya de Loja .....	34
<b>Cuadro 5.</b> Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Cuartos en la Hoya de Loja .....	35
<b>Cuadro 6.</b> Variables Relacionadas con el Sitio de Ordeño. Análisis de Asociación.....	36
<b>Cuadro 7.</b> Variables Relacionadas a las Actividades Antes, Durante y Después del Ordeño. Análisis de Asociación .....	37
<b>Cuadro 8.</b> Características Propias del Animal. Análisis de Asociación .....	38
<b>Cuadro 9.</b> Variables Asociadas Estadísticamente a la Presencia de Mastitis Subclínica. ( $p \leq 0.05$ ).....	39
<b>Cuadro 10.</b> Plan de Prevención de Mastitis Bovina .....	40
<b>Cuadro 11.</b> Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante el kit Porta SCC.....	44
<b>Cuadro 12.</b> Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante la Prueba California Mastitis Test .....	45
<b>Cuadro 13.</b> Efectividad del Tratamiento 1 (3%).....	46
<b>Cuadro 14.</b> Efectividad del Tratamiento 2 (5%).....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura interna de la ubre.....	3
<b>Figura 2.</b> Ordeño manual.....	4
<b>Figura 3.</b> El ordeño mecánico.....	5
<b>Figura 4.</b> Ubicación de los sectores de la Hoya de Loja.....	25
<b>Figura 5.</b> Contaje de células somáticas entre tratamientos mediante el kit Porta SCC.....	44

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Boleta de recopilación de información. ....	71
<b>Anexo 2.</b> Sitio de ordeño. ....	71
<b>Anexo 3.</b> Actividades del ordeño.....	73
<b>Anexo 4.</b> Características propias de los animales.....	75
<b>Anexo 5.</b> Control sanitario de la mastitis subclínica mediante sangre de drago.....	76
<b>Anexo 6.</b> Fotos de la investigación (prevalencia y variables asociadas).....	77
<b>Anexo 7.</b> Fotos de la investigación (tratamiento con sangre de drago).....	80

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y TRATAMIENTO CON  
SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA, DENTRO DE LAS GANADERIAS CON MANEJO  
SEMINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la prevalencia de mastitis subclínica, los factores asociados y su tratamiento con el uso de sangre de drago a nivel de la Hoya de Loja. Se aplicó un muestreo no probabilístico en 16 ganaderías de producción de leche evaluando el 100% de las vacas en ordeño. Se encontró una prevalencia del 47, 52% de mastitis subclínica (CMT). El análisis estadístico se realizó con el software R (3.5.2); mediante la prueba Chi Cuadrado se encontró a 12 variables asociadas a la presencia de mastitis subclínica ( $P \leq 0.05$ ), estas se incluyeron en un análisis de regresión logística para medir el riesgo. Se logró determinar que la infraestructura de las fincas de tipo regular aumenta el riesgo con respecto a una en excelentes condiciones (OR= 5,93); el riesgo aumenta además con animales de edades entre ocho y diez años con respecto a aquellos comprendidos entre dos y cuatro años (OR= 6,34) y finalmente es mayor el riesgo cuando hay presencia de heridas en los pezones que cuando no las hay (OR= 19,59). Para demostrar la efectividad de la sangre de drago frente a la mastitis subclínica, se trabajó con un diseño experimental de bloques al azar utilizando dos concentraciones (3% y 5%) en 32 animales; se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, siendo mejor la concentración al 5%. Se concluyó que en la Hoya de Loja existe una alta prevalencia de mastitis subclínica en las ganaderías siendo posible aplicar un plan de prevención en el que se incluyan los factores de riesgo identificados, así como también medidas terapéuticas alternativas a las convencionales como el tratamiento con sangre de drago al 5% que tuvo un efecto significativo en la reducción del conteo de células somáticas.

**Palabras clave:** CMT, mastitis subclínica, prevalencia, factor de riesgo, sangre de drago.

## ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the prevalence of subclinical mastitis, the associated factors and its treatment with the use of Drago blood at the level of the Hoya de Loja. A non-probabilistic sample was applied in 16 livestock milk production in which there were evaluated 100% of milking cows. A prevalence of 47.52% of subclinical mastitis (CMT) was found. The statistical analysis was performed with software R (3.5.2); Using Chi-square and it was found 12 variables associated with the presence of subclinical mastitis ( $P \leq 0.05$ ), these were included in a logistic regression analysis to measure the risk. It was determined that the infrastructure of the regular-type farms increases the risk in relation to the ones that are in excellent conditions (OR = 5.93); the risk increases significantly with animals between eight and ten years old compared to those of two and four years old (OR = 6.34) when there are wounds in the nipples the risk is bigger than when there aren't (OR=19,59).

To prove the effectiveness of Drago blood against subclinical mastitis, it was used an experimental randomized block design with two concentrations (3% and 5%) in 32 animals; Significant differences were found between treatments, the best results were obtained in the treatments at the 5% of concentration. It was concluded that in La Hoya de Loja there is a high prevalence of subclinical mastitis in livestock, being possible to apply a prevention plan in which the identified risk factors are included, as well as alternative therapeutic measures to conventional ones such as blood treatment of 5% Drago blood that had a significant effect in the reduction of the somatic cell count.

Key words: CMT, subclinical mastitis, prevalence, risk factor, Drago blood.

## 1. INTRODUCCIÓN

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria y es comúnmente una consecuencia de una infección microbiana causada por patógenos que penetran a la glándula a través del canal del pezón. Se caracteriza por diferentes cambios físicos y químicos de la glándula mamaria (Bolaños *et al.*, 2012).

Puede ser provocada por: lesiones físicas, mala desinfección de las ubres en el ordeño, máquinas de ordeño mal utilizadas, deficiente sellado post-ordeño, mal estado de las camas, entre otros factores que permiten el ingreso de microorganismos patógenos a las glándulas mamarias o causan daño físico del tejido, provocando así su inflamación (Acuña & Rivadeneira, 2008).

La mastitis subclínica es uno de los principales problemas sanitarios que tienen los pequeños y medianos productores en sus hatos lecheros; esto es debido a las condiciones y el medio en el que se desempeñan las labores de ordeño y por el desconocimiento en el manejo de las actividades diarias de ordeño (Bonifaz & Conlago, 2016).

Esta patología es altamente prevalente en el ganado lechero, siendo una de las más importantes ya que afecta mundialmente a la industria lechera; así mismo ocasiona pérdidas económicas muy fuertes a todos los productores de leche, esto se debe a la disminución en su rendimiento y un aumento en el número de tratamientos clínicos, por esto se la ha reconocido durante algún tiempo, como la enfermedad más costosa en los hatos lecheros (Figuroa *et al.*, 2008).

En la salud pública aconseja el uso prudente de antibióticos, pues su uso indiscriminado puede promover a resistencia bacteriana en la cadena alimenticia. La mayor consecuencia, del abuso de los antibióticos, incluye el desarrollo de resistencia antibiótica en la flora bacteriana de los

animales y las poblaciones humanas con un aumento del riesgo de residuos antibióticos en la carne y productos de la leche (Berry & Hillerton, 2002).

Por lo tanto, los antibióticos utilizados en el tratamiento de la mastitis subclínica son una preocupación industrial y de salud pública importante, ya que estos afectan significativamente a la cantidad y a la calidad de la leche como también a los productos de procesamientos, disminuyendo el tiempo de conservación, calidad de los productos, sabor, aroma, etc. afectando significativamente a la industria láctea en toda su integridad, además de la pérdida de animales por pérdida de sus cuartos y por los costos de tratamiento de la enfermedad.

Bajo estas condiciones se realizó un análisis epidemiológico para determinar los factores de riesgo que contribuyen a diseminar esta enfermedad. Además, de buscar una solución con un tratamiento a base de un medicamento completamente natural como es la sangre de drago (*crotón lechleri*), que actúa como un cicatrizante, antibacteriano y antiinflamatorio el cual ayuda a reducir las bacterias que provocan la mastitis subclínica bovina, no causando resistencia en el animal ni presentar residuos en la leche.

En el presente proyecto de investigación se planteó los siguientes objetivos:

- a) Determinar la prevalencia de mastitis subclínica en las ganaderías con manejo semintensivo en la Hoya de Loja.
- b) Desarrollar un plan de prevención de la mastitis subclínica para las ganaderías en estudio.
- c) Analizar la efectividad de un antimastítico a base de sangre de drago con concentraciones del 3 y 5% en el tratamiento de mastitis subclínica de grado 2 y grado 3 en bovinos.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ANATOMÍA DE LA GLÁNDULA MAMARIA

#### 2.1.1 Estructura Externa

La ubre está formada por un conjunto de cuatro glándulas de origen dérmico, se lo considera como una glándula sudorípara modificada, externamente se encuentra cubierta por piel y vellos finos, excepto en los pezones, las glándulas están íntimamente unidas, pero separadas por membranas (Avila & Romero, 2010).

#### 2.1.2 Estructura Interna.

La producción y secreción de la leche corre a cargo de un conjunto de células especializadas que se agrupan en una unidad funcional llamada alveolo, estos forman un lobulillo, y los mismos un lóbulo que desemboca en los conductos galactóforos, estos conductos desembocan en la cisterna y se continúan al exterior por el conducto papilar, del que está separado por unos pliegues de la mucosa que junto con el esfínter papilar es de gran importancia para evitar la salida pasiva de la leche (Callejo, 2014).

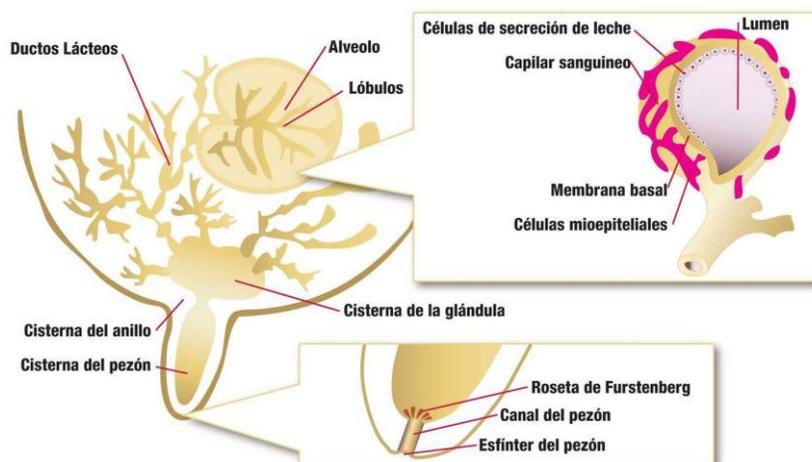


Figura 1. Estructura interna de la ubre (Hernandez, 2010).

## 2.2 FISIOLÓGÍA DE LA LACTACIÓN

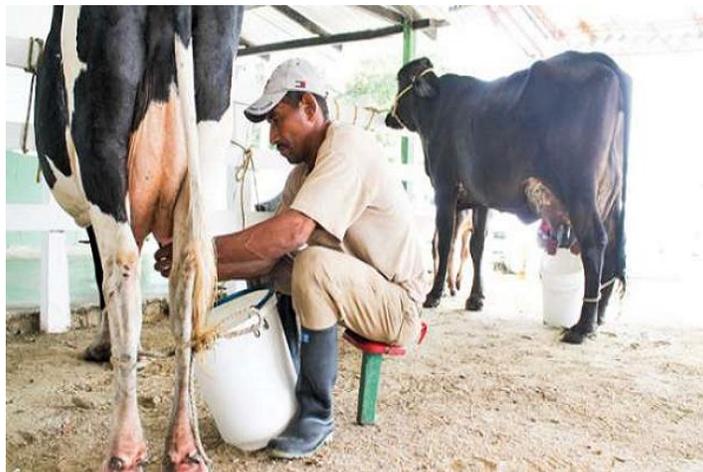
En el inicio de la lactancia se producen varios cambios fisiológicos en el cuerpo de la vaca estos son: aumento del volumen sanguíneo, del ritmo cardiaco, aumenta el flujo sanguíneo mamario, hepático y gastrointestinal, que proveen a la glándula mamaria nutrientes y hormonas para la síntesis de leche (Glauber, 2007) .

La producción de leche ocurre por una estimulación neurológica que se ocasiona por ciertos factores como: la visualización del ternero, la manipulación de la ubre, el sonido de la máquina de ordeño u otro, este estímulo es transportado al cerebro el cual libera oxitocina en la sangre que actúa en las células mioepiteliales, ocasionando la bajada de la leche (Recabarren, 2008).

## 2.3 TIPOS DE ORDEÑO

### 2.3.1 Ordeño Manual.

Se refiere al conjunto de acciones que se realizan con el objeto de extraer la totalidad de la leche producida en la glándula mamaria de la vaca, sin producirle daño alguno buscando que la leche obtenida tenga la mejor calidad tanto en la parte higiénica como en la nutritiva (Ortiz, 2008).



*Figura 2. Ordeño manual (Mendez, 2014).*

### 2.3.2 Ordeño Mecánico

Es la extracción de leche de la ubre por medio de máquinas que funcionan simulando la acción del becerro mediante la aplicación de vacío. La presión que ejerce sobre el pezón varía entre los 254 y los 406mm Hg. Para este tipo se requiere menos personal; ahorra tiempo y el trabajo del ordeñador se hace más sencillo. Realizado correctamente, permite extraer la leche en mejores condiciones de limpieza y aumenta el posible número de ordeños diarios; además, permite la uniformidad y aumenta el rendimiento (Ávila & Enríquez, 2008).



Figura 3. Ordeño mecánico (Nieto, et al., 2012).

### 2.4 MASTITIS

La mastitis bovina es una enfermedad infectocontagiosa de la glándula mamaria, en la cual la inflamación se produce como respuesta a la invasión, a través del canal del pezón, de diferentes tipos de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y hasta algunos virus. Sin embargo, las bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram -, son responsables de más del 90 % de los casos clínicos y subclínicos (Corbellini, 2002).

## **2.4.1 Tipos de Mastitis**

### **2.4.1.1 Mastitis clínica**

La Mastitis Clínica corresponde al proceso inflamatorio en la glándula mamaria cuyo estado implica cambios en la anatomía y función de la glándula mamaria; incluyendo: endurecimiento, calentamiento, dolor al tacto y su secreción presenta cambios organolépticos apreciables (grumos, color amarillo, estado líquido irregular). Es evidente, que todo ordeñador sabe que esta vaca debe quedar fuera de la línea para efectos de venta de leche; y en dichos casos se procede con la rutina del uso de los antibióticos (Arauz, 2011).

En los casos de mastitis clínica, el cuarto infectado en general se inflama, en algunas vacas se encuentra dolorido al tocarlo, la leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones, o suero descolorido y algunas veces sangre. En casos más severos (mastitis aguda), la vaca muestra signos generalizados: fiebre, pulso acelerado, pérdida de apetito, reducción aguda de la producción de leche.

Las pérdidas de leche y de ganancias debido a las mastitis clínicas son obvias, la producción de leche cae en forma abrupta y la leche de las vacas tratadas con antibióticos debe ser descartada durante tres o cuatro días. Además, mucha más leche se pierde debido a mastitis subclínicas debido a que la gran mayoría de los casos son subclínicos (en promedio, por cada caso clínico, existen de 20 a 40 subclínicos); La reducción en la producción de leche debido a mastitis subclínica tiende a persistir por un largo período de tiempo y afecta la producción de las vacas infectadas (Mendoza, 2013).

### **2.4.1.2 Mastitis subclínica**

La mastitis subclínica corresponde al proceso inflamatorio de una o más glándulas mamarias, el cual no es posible reconocer según la apariencia del sistema mamario y según la organolepsis de la leche. Este estado encuentra en evolución y puede alcanzar la condición clínica; aunque una proporción de estos casos son recuperados por los mecanismos de defensa del animal; incluyendo los elementos locales y sistémicos.

La mastitis subclínica no se reconoce a menos que se realice alguna de las pruebas de campo y laboratorio; como la prueba de california, la prueba de conductividad eléctrica, el conteo leucocitario en leche, la prueba de Wisconsin y otras pruebas químicas (albumina, cloro, proteína, lactosa y globulina). En este caso, el proceso inflamatorio en la glándula mamaria actúa negativamente sobre la capacidad para seleccionar nutrientes del plasma, realizar síntesis en la célula epitelial mamaria y mantener una tasa de secreción láctea estable; y, por ende, se reduce la tasa de producción de leche por unidad de tiempo o tasa de síntesis y secreción láctea propiamente.

En consecuencia, se reduce la producción de leche por unidad de tiempo y se alteran los componentes químicos que determinan su alto valor biológico y nutricional (grasa, lactosa, proteína). Sin embargo, las vacas que poseen este tipo de problema siguen siendo ordeñadas; tal como se hace con las vacas sanas a pesar de que su leche es reducida en cantidad y calidad (Arauz, 2011).

La mastitis, particularmente subclínica y crónica, es la más persistente y más común del grupo de enfermedades de importancia por la higiene de la leche en el ganado lechero, ocurre frecuentemente, y puede conducir a grandes pérdidas económicas debido al reducido rendimiento

de leche, y multas a causa de 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 (Bedolla, 2017).

#### **a) Prevalencia de mastitis subclínica**

La mastitis subclínica es la enfermedad más común en las vacas productoras de leche, representando un 38% del total de las patologías que estos animales padecen (López, 2014).

La prevalencia mundial de la infección por microorganismos patógenos en la mastitis subclínica es aproximadamente del 50% en las vacas lecheras, y a nivel de infección de los cuartos, del 25% (Kenneth, 2002).

### **2.5 FACTORES PREDISPONENTES A LA MASTITIS.**

Los factores de riesgo para la presentación de la mastitis bovina pueden ser propios del animal, ambientales y patógenos (Ramírez & Palacio, 2011).

#### **2.5.1 Factores Relacionados con la Vaca.**

##### **2.5.1.1 Estrés.**

El estrés es un factor que puede provocar la mastitis porque en casos de que las vacas tengan un mayor número de partos y un elevado rendimiento de producción están expuestas a un estrés fisiológico, pudiendo inducir a una mastitis subclínica, esto a la vez provoca el aumento de las células somáticas. La época del parto y el número del parto intervienen a que aparezca esta enfermedad ya que existen vacas que son susceptibles en diferentes etapas del año, Cambios como el aislamiento de un individuo, mezcla de un grupo de vacas acosamiento por perros han incrementado el recuento de células somáticas (RCS). El estrés puede afectar el RCS entre otros

factores por la inmunosupresión, con la consecuencia de riesgo aumentado para nuevas infecciones intramamarias (efecto indirecto) o por exacerbación de infecciones latentes (efecto directo) (Naghshineh & Ebrahimi, 2015).

El estrés agudo durante el ordeño reduce la producción de leche a través de una inhibición central de la secreción de oxitocina, así como por los efectos periféricos de las catecolaminas. La oxitocina, que es una hormona secretada por el sistema nervioso central al torrente circulatorio, es la principal responsable del reflejo de eyección de leche. La secreción de oxitocina resulta ser de suma importancia para optimizar la producción de leche. Varios factores de estrés tales como el aislamiento social, la exposición a entornos nuevos (sobre todo en el caso de las novillas) o el miedo a las personas presentes en la sala de ordeño inhiben la eyección de la leche.

Además de su impacto sobre la productividad, el comportamiento agitado de las vacas en situaciones de estrés aumenta el riesgo para los trabajadores.

Durante el ordeño, la presencia de un cuidador que manipula los animales con movimientos bruscos e imprevisibles, gritando y/o golpeando puede hacer que las vacas "retengan" la leche debido a la inhibición de la secreción de oxitocina. Los estudios que comparan granjas con condiciones ambientales similares y vacas con la misma genética han demostrado que las granjas que tienen producciones de leche más altas son aquellas que tienen ganaderos que más suelen hablar y tocar a las vacas. Los animales resultan a su vez menos miedosos, se mueven con más facilidad, y se acercan más a las personas. Bajo condiciones experimentales, tan sólo la presencia de un cuidador que provoca aversión a los animales durante el ordeño es suficiente para aumentar la leche residual en un 70% y reducir la producción de leche (Temple *et al.*, 2014).

### **2.5.1.2 Estado inmunitario.**

Una vaca enferma antes o durante el parto, está expuesta a infecciones en la ubre, esto se debe a la baja inmunidad que tienen. En el caso de la fiebre de leche, al disminuirse la cantidad de iones de calcio origina la disminución o desaparición de la rigidez del esfínter del pezón; por lo tanto, permite la entrada de agentes patógenos (Rahman, 2009).

### **2.5.1.3 Estado de lactación.**

Al incrementarse el tiempo de lactación del ganado bovino, existe mayor probabilidad de que se presente la mastitis esto se debe a que el ganadero a partir del sexto mes de parida deja al animal en potreros de mala calidad, lo que predispone a la presentación de esta enfermedad La infección es más común en el inicio y al final de la lactación (Ramírez *et al.*, 2011).

Se ha comprobado que el recuento de células somáticas (RCS) en la leche de vaca no infectada es: (1) alto en el parto, (2) mínimo desde el pico de producción hasta la mitad de la lactancia (3) máximo al secado.

Un estudio reveló que las células somáticas de cuartos no infectados se incrementaron en 80000/ml, entre los 35 y 265 días de la lactancia.

El aumento del RCS al avanzar la lactancia se debe, principalmente, a que la cantidad normal de CS se concentrara en un volumen de leche menor. Por ejemplo, si una vaca presenta 1000 millones de células en 40 litros de leche en la temprana lactancia, el RCS será de 25000/ml de leche, pero cuando la vaca no desarrolle una infección, y siga ingresando la misma cantidad de células a la ubre y cuando la producción de leche al final de la lactancia desciende a 10 litros, el

RCS aumentará a 100000/ml por efecto de la concentración. El aumento del RCS al final de la lactancia será mayor en vacas infectadas que en vacas no infectadas (Velásquez, 2012).

#### ***2.5.1.4 Daños en los pezones.***

Causan infecciones al incrementar la posibilidad de entrada de bacterias patógenas a la glándula mamaria, a través de daños en la piel o el canal del pezón (Acuña y Rivadeneira, 2008).

#### ***2.5.1.5 Higiene.***

La falta de aseo que presenta las máquinas de ordeño, manos, ropa sucia y la poca disponibilidad de agua de calidad ocasiona una inadecuada higiene de limpieza de implementos e instalaciones, además la presencia de insectos y/o roedores en la sala de ordeño, desinfección inapropiada de los pezones antes y después del ordeño, son factores que inducen a la mastitis (Rosario & Pezantes, 2016).

#### ***2.5.1.6 Máquina de ordeño.***

Una máquina defectuosa puede causar lesiones en los pezones como heridas, hematomas etc., dando lugar a la multiplicación de las bacterias. Además, al efectuar el sobreordeño provoca la succión de la capa de queratina del conducto del pezón provocando el ingreso de los agentes patógenos (Magandi, 2008).

### **2.5.2 Factores Relacionados con el Medio Ambiente.**

El ambiente donde se encuentran las vacas es un lugar de reservorio para muchos microorganismos y puede causar mastitis, por eso se debe tener en cuenta la cama, épocas del

año, clima, alojamiento, equipo y manejo durante el ordeño, que son vías de transmisión de bacterias (Escobar y Mercado, 2010).

Los patógenos ambientales a diferencia de los contagiosos son transmitidos entre las ordeñas por el ambiente que sirve como la fuente primaria de estos organismos. Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*), *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, y *Enterococcus spp.*

La mastitis ocasionada por patógenos ambientales es el principal problema que afecta a muchos hatos lecheros bien manejados, que aplican un programa de control de los patógenos contagiosos de la mastitis. A pesar de que la mastitis por organismos contagiosos (especialmente *Streptococcus agalactiae*) ha disminuido por mejoramiento en el manejo, las pérdidas económicas debido a la enfermedad pueden continuar porque los organismos causales no pueden ser erradicados del medio ambiente de las vacas lecheras ya que pertenecen a la microbiota normal del ambiente y se encuentran en cada establo. Estos patógenos poseen en general un potencial muy pobre para causar enfermedad. Sin embargo, pueden penetrar en el conducto galactóforo hacia la ubre y provocar infecciones muy persistentes que requieren una terapia muy difícil.

Las fuentes de patógenos ambientales incluyen:

1).- materiales de cama; 2). - estiércol; 3). - suciedad y lodo; 4). - agua estancada; 5). - alimento.

La fuente más importante es la cama porque los pezones están en contacto frecuente y prolongado con ella (Bedolla, 2017).

### **2.5.3 Factores Relacionados con los Patógenos.**

El ingreso de diferentes microorganismos se produce a través del canal del pezón, entre estos microorganismos tenemos: micoplasma, virus, levaduras, hongos, provocando así una infección en la glándula. Esta infección depende de la capacidad de defensa del organismo, del tipo, número y patogenicidad de la bacteria que se encuentra en el hato, las condiciones del ambiente y del manejo en general que se realiza especialmente durante el ordeño (Mendoza, 2013).

Como microorganismos representativos de mastitis ambiental están: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* y *Pseudomonas spp* (Brightling, 1998).

También se encuentra una flora oportunista o patógenos menores como los estafilococos coagulasa negativo (Porporatto, 2010).

## **2.6 DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA**

### **2.6.1 California Mastitis Test (CMT).**

Es una prueba sencilla y útil para determinar la mastitis subclínica ya que valora el recuento de células somáticas, esta no proporciona resultados numéricos, sino más bien indican un recuento elevado a bajo, por lo que cualquier reacción se considera sospechoso (Bedolla & Castañeda, 2007).

#### **2.6.1.1 Fundamento**

La prueba de california para mastitis posee una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93% y una de sus principales ventajas es que esta técnica se puede utilizar en una muestra de cuartos y en una de tanque. La prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche, el alquil- lauril

sulfonato de sodio causando la liberación del ADN de las células presentes y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina, traducándose en una interpretación del resultado como el grado más elevado de inflamación (Rivera 2014).

La leche de una ubre sana normalmente, tiene alrededor de 100.000 cél./ml, el 80% de estas células son macrófagos y el 20% son neutrófilos, en presencia de una inflamación se produce un desequilibrio de este contaje, al incrementar las células somáticas por aumento de los neutrófilos que llegan a la zona afectada (Acuña & Rivadeneira, 2008).

**Cuadro 1.** Interpretación de la Prueba de California para Mastitis Subclínica

<b>Interpretación</b>	<b>Células/ ml</b>	<b>Reacción</b>	<b>Núm.</b>
<b>Negativo</b>		Sin evidencia	0 – 200 000
<b>Trazas</b>		Precipitación leve	150 000 – 500 000
<b>1</b>		Sin formación de gel	400 000 – 1500 00
<b>2</b>		Mezcla espesa	800 000 – 5000 000
<b>3</b>		Formación de pico central	Más de 5000 000

**Fuente:** Modificado de Ruiz (2016)

### **2.6.1.2 Procedimiento para la toma de muestras de leche**

Una vez que se va a realizar el ordeño se debe lavar, enjuagar y secar la ubre, se eliminan los dos primeros chorros de leche antes de tomar la muestra, luego extraemos de cada cuarto, 2 ml de leche y se deposita en cada una de las copas de la paleta (Colango, 2013).

Posteriormente, se añade una cantidad igual de reactivo y se inicia un proceso suave de rotación durante 15 a 20 segundos y se procede a leer o interpretar la prueba de inmediato (Rivera, 2014).

## 2.7 PREVENCIÓN

- La prevención de la mastitis subclínica depende de la aplicación de medidas de higiene y saneamiento con el fin de reducir las tasas de nuevas infecciones (Andresse, 2001).
- **Higiene en el ordeño:** Los pezones deben ser lavados con agua, desinfectados con solución antiséptica y secado con papel desechable antes del ordeño ya sea manual o mecánico.
- **Mantenimiento y uso adecuado del equipo de ordeño:** Se debe tomar en cuenta las recomendaciones del fabricante y el tamaño adecuado para el número de vacas en la explotación. Se debe esterilizar o desinfectar y lavar después de cada ordeño.
- **Sellado de pezones luego del ordeño:** Utilizar productos que contengan principios activos: Iodóforos, Hipoclorito de sodio, clorhexidina o amonios cuaternarios.
- **Seguimiento del estado sanitario de la ubre:** Llevar un registro adecuado del estado sanitario y tratamiento aplicado en la glándula mamaria.
- **Tratamiento al secado de todos los cuartos:** El uso efectivo de un antibiótico a largo plazo colocado en cada cuarto de la ubre en el último ordeño de la lactancia, reduce la incidencia de nuevas infecciones intramamarias existentes y previene nuevas infecciones durante el periodo seco.
- Descarte de vacas con infección crónica con el fin evitar una posible diseminación y permanencia de la enfermedad en el hato (Philpot., 2000).

## 2.8 TRATAMIENTO

La mastitis subclínica bovina es la causa más común para el uso de antibióticos antibacterianos en el ganado de la industria lechera. La terapia antibacteriana de enfermedades de tipo bacteriano en el ganado, se ha relacionado como un catalizador para la resistencia de las bacterias aisladas

de los animales tratados, y otros animales del hato, y de los alimentos derivados del ganado vacuno para consumo humano. Adicionalmente, el uso antibacteriano se ha sugerido como una fuerza selectiva determinando la ecología bacteriana de mastitis bovina (Erskine, 2002).

En un análisis se incluyeron estudios del *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa*. Determinó que no hubo cambios susceptibles durante el período de siete años para la mayoría de las interacciones bacteriano-antibacterianas probada. Sin embargo, el análisis para la tendencia lineal determinó que había aumentos en la proporción de *Staphylococcus aureus* aislados, que era susceptible a la ampicilina, penicilina y eritromicina. Para el *Streptococcus uberis*, su susceptibilidad aumentó en la misma proporción para la oxacilina, Sulfametiazina, gentamicina, pirlimicina y una disminución en la proporción de susceptibilidad ocurrió con la penicilina. Para el *Streptococcus dysgalactiae*, el aumento en la proporción de susceptibilidad ocurrió con la eritromicina, gentamicina y tetraciclina. Para la *Escherichia coli* se detectó un aumento en la proporción de susceptibilidad a la ampicilina y cefalotina. En conjunto no había ninguna indicación de aumento de resistencia hacia los antibacteriales usados en el ganado lechero con mastitis (Berry & Hillerton, 2002).

La salud pública aconseja el uso prudente de antibióticos, pues su uso indiscriminado puede promover la resistencia bacteriana en la cadena alimenticia. Ahora, la terapia de la vaca seca es parte de un sistema de dirección total recomendado para reducir el nivel de infecciones intramamarias y prevenir nuevas infecciones durante el periodo seco. La mayor consecuencia, del abuso de los antibióticos, incluye el desarrollo de resistencia antibiótica en la flora bacteriana de los animales y las poblaciones humanas con un aumento del riesgo de residuos antibióticos en

la carne y productos de la leche. Por consiguiente, algunos países han adoptado el uso selectivo de la terapia de la vaca seca, en ciertas vacas o algunos cuartos (Berry & Hillerton, 2002).

El tratamiento de la mastitis subclínica no afectará la incidencia de mastitis en el rebaño a menos que se tomen otras medidas preventivas. Los estudios sobre el tratamiento basados en altos recuentos de células somáticas en general han demostrado que no existen efectos en la producción de leche. En los problemas del rebaño causados por bacterias muy contagiosas tales como *S. aureus* o *Streptococcus agalactiae*, el tratamiento de la mastitis subclínica es aconsejable (Wagner & Erskine, 2006).

## **2.9 ESTUDIOS RELACIONADOS.**

Samaniego (2015), determino la prevalencia total de casos positivos y negativos de mastitis subclínica; se evaluaron 2.413 vacas en ordeño, por medio de la prueba de CMT se encontró una prevalencia de (42,1%), siendo 1.016 vacas positivas a mastitis subclínica. Estos valores coinciden con los encontrados por Pesantez y Rosario, (2016), que reportaron un 40,7% de prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la zona oriental de la provincia del Azuay, al igual que Caraguay (2012), quien determinó una prevalencia de 44,3% en ganaderías de la parroquia Chantaco del cantón Loja.

Datos similares fueron aportados por Fonseca, (2014) y Ramírez, *et al.*, (2011) quienes obtuvieron un 39,47 % y 39,5% de mastitis subclínica respectivamente. Sin embargo, están por debajo de los reportados por Santibáñez, *et al.*, (2013), en la ganadería del distrito Tamburco (Perú), quienes detectaron una prevalencia de 65,55%. Colango (2012), en la comunidad de Paquiestancia, Cayambe en el primer muestreo obtuvo el 64% de vacas con presencia de mastitis

subclínica, siendo similar a la prevalencia obtenida por Almeida, (2015) que fue de 60% en el centro de acopio de leche de la comunidad San Pablo Urco (Cayambe).

Por otro lado, de los 425 hatos analizados 317 resultaron positivas a CMT con una prevalencia 74,6%. Estos datos se encuentran dentro de los mencionados por Pesantez y Rosario, (2016) quienes obtuvieron una prevalencia de 64,5% en los hatos de la zona oriental de la provincia del Azuay.

Álvarez (2008), muestra un estudio realizado con un total de 70 animales muestreados, equivalente a 280 cuartos, se realizó el CMT a 273 cuartos, de los cuales 119 cuartos resultaron negativos a mastitis subclínica; categoría que va de 0 a 200,000 células por ml. 63 cuartos dieron como resultado trazas que va de 150,000 a 500,000 células por ml. 66 cuartos resultaron ser levemente positivo que va de 400,000 - 1,500,000 células por ml., 23 cuartos caen dentro del rango positivo equivalente a 800,000 - 5,000,000 células por ml. 2 cuartos altamente positivos, rango que va de 5, 000,000 células por ml en adelante.

En los 7 cuartos restantes no se realizó el CMT ya que de ellos 6 eran cuartos perdidos y 1 presentaba mastitis clínica. Calero (2014), revela la prevalencia total de casos positivos y negativos de mastitis subclínica bovina; de las vacas evaluadas, 1.050 resultaron positivas en algún grado de mastitis subclínica. Lo que indica, que aproximadamente, la mitad de la población bovina en estudio presentó mastitis subclínica en esta zona, este resultado concuerda con lo analizado por Guailas, (2012); Sánchez, (2014) y Vásquez, *et al.*, (2011) quienes determinaron una prevalencia de 44,3%, 39% y 39,5% respectivamente.

Almeida (2012), realizó CMT a 103 bidones recipientes de leche de todos los productores que entregan al transportista que lleva la leche al Centro de Acopio San Pablo Urco. Mediante CMT

se determinó 56 positivos a CMT y 47 negativos a CMT. Según el análisis de muestreo, el 22.3% presentó trazas, el 18.4 % grado en 1, el 9.7% grado 2 y el 3.9% tienen grado 3 de mastitis.

En la investigación realizada por (Martínez, 2006) se detectó que por ordeño mecánico 61.2% de las vacas tiene algún grado de mastitis y mediante ordeño manual el 48% de las vacas tienen algún grado de mastitis. En la investigación realizada por (Rojas ,2013) Dicha autora detectó recuentos de Aerobios mesófilos en un rango entre  $7 \times 10^4$  UFC/ml y  $2,96 \times 10^8$  UFC/ml.

## **2.10 SANGRE DE DRAGO**

Sangre de drago es el nombre que se le otorga popularmente al látex exudado al rasgar la corteza de la especie vegetal tropical. Se trata de un líquido viscoso, de color rojo sangre y sabor astringente. Tiene componentes químicos que le brindan propiedades terapéuticas frente a varias enfermedades (Castillo & Dominguez, 2010).

### **2.10.1 Descripción**

Se trata de un árbol o arbusto, perteneciente a la familia de las Euphorbiaceae, caracterizado por presentar un diámetro de 40cm y una altura entre 5 y 6 metros (excepcionalmente alcanza 25 – 30 metros); corteza blanquecina de 20 – 25 mm. de espesor provista de un látex rojizo; ramaje cubierto por pelos estrellados, hojas anchas, ovales, cordiformes, glandulares en la base y plurinervadas; pecíolos alargados; inflorescencias en forma de racimos con flores unisexuales de color blanco (las masculinas hacia el ápice y las femeninas hacia la base), y un fruto capsular pubescente de 5mm de diámetro (Castillo & Dominguez, 2010).

### **2.10.2 Hábitat**

En el alto Amazonas, en Perú, Ecuador y Brasil, a una altitud de entre los 1.200 y los 3.000 metros, en el interior de los bosques lluviosos de montaña, tiene su hábitat natural la sangre de drago (*Croton lechleri*), un árbol de la familia de las euforbiáceas que puede llegar a medir entre 10 y 25 metros de altura, con hojas en forma acorazonada.

### **2.10.3 Propiedades Físicas del Látex**

El látex de sangre de drago (*Croton lechleri*) presenta un aspecto similar al de la sangre humana y, algunas propiedades físicas son comunes entre sí. Es una sustancia líquida de color rojo, ligeramente densa y de gran viscosidad; al contacto con el aire se endurece rápidamente dejando mancha apreciable en el sitio de aplicación, al ser agitada o friccionada sobre la piel, deja abundante espuma, tiene un gran poder de adhesión, su olor es agradable, no así su sabor que es amargo, no es miscible en agua, pero sí en alcohol a temperatura ambiente, siendo su punto de ebullición 91°C, y el de congelación 0°C. No es inflamable (Allaica, 2015).

### **2.10.4 Composición Química**

Se encontraron en su composición esteroides, cumarinas, alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, antocianinas; antracenos; compuestos reductores como lactosa, galactosa y ramnosa, triterpenoides. Compuestos fenólicos (ácido gálico); además contiene vitamina A, E y C; presenta ácidos orgánicos débiles como almidón, celulosa, grasas, lignanos, mucílagos, proteínas y catequinas (Ramírez, 2003).

### **2.10.5 Principios Activos**

Dentro de los principios activos del látex podemos mencionar metabolitos secundarios pertenecientes a diferentes grupos: fenoles, terpenoides, alcaloides, leptinas, polipéptidos, tales como: la taspina que actúa activamente en la cicatrización de heridas. La proantocianidina SP-303 con su acción antiviral y ciertos compuestos fenólicos, ácido clorequínico y coberinas A y B que cumplen funciones antisépticas y antimicrobianas (Gallardo & Barboza, 2015).

### **2.10.6 Propiedades Terapéuticas**

La sangre de drago es utilizada en la medicina tradicional de Sudamérica de la misma manera que la han utilizado los indígenas desde la antigüedad. Es recomendada para hemorragias, antiséptico vaginal y por vía tópica, para curar heridas. Es utilizada también para úlceras en la boca, intestinos y estómago; como antiviral para virus de vías respiratorias altas, virus estomacales, entre otros; por vía tópica para trastornos de la piel y picaduras de insectos (Cevallos *et al.*, 2016).

### **2.10.7 Actividad antiinflamatoria**

El efecto antiinflamatorio de la sangre de drago relacionado con la Taspina ha sido documentado previamente. Sin embargo, la Taspina no es el único responsable de la acción antiinflamatoria. El látex total, administrado por vía intraperitoneal, presenta una potente actividad antiinflamatoria estadísticamente significativa en el modelo del edema inducido por carragenina en la región subplantar de la rata (Risco *et al.*, 2005).

### 2.10.8 Actividad antiviral y antibacteriana

Se ha podido comprobar la actividad antimicrobiana de la sangre de drago frente a Gram positivos, como: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 y *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228; y a Gram negativos: *Pseudomona* y *Klebsiella*, fueron documentados (Gálvez *et al.*, 2006).

Mediante un estudio de bioautografía se logró demostrar que el látex crudo de Sangre de Grado (SG) proveniente de Ecuador posee leve actividad antimicrobiana contra las bacterias *Bacillus subtilis* y *Escherechia coli* (Mínima Cantidad inhibitoria =10 mg). El extracto clorofórmico del látex crudo posee mayor actividad (MCI = 0,08µg). Compuestos aislados del látex crudo, como el 1, 3,5-trimetoxibenceno y el 2,4,6 trimetoxifenol (MCI = 0,0003 µg) son 30 veces más activos que la penicilina o el cloranfenicol contra el *B. subtilis*. Otros compuestos presentes en el látex crudo con mediana actividad antibacteriana son los diterpenos korberin A y B (MCI = 0,04 y 0,05 mg, respectivamente) (Lock & Rojas, 2004).

En estudios *in vitro*, concluyeron que la sangre de drago (*Croton lechleri*) tiene actividad inhibitoria sobre cepas de microorganismos Gram positivos anaerobios facultativos como: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus sanguis* y *Staphylococcus aureus* (León & Santiago, 2007).

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 MATERIALES**

En la ejecución de este estudio participaron 16 ganaderías con manejo semiintensivo de la Hoya de Loja.

##### **3.1.1 De campo**

- 16 ganaderías, 242 UBA en producción
- Sogas
- Overol
- Botas
- Guantes de látex
- Toallas desechables
- Reactivo C.M.T
- Paleta de diagnóstico de C.M.T
- Cánulas intramamarias
- Jeringuillas de 10 ml
- Alcohol
- Algodón
- Recolectores estériles
- Marcador permanente
- Boleta de recopilación de información
- Cámara fotográfica

### **3.1.2 De Laboratorio.**

- Mandil
- kit Porta SCC
- Lector digital
- Probeta
- Matraz Erlenmeyer
- Frascos color ámbar
- Autoclave
- Lámpara de alcohol
- Cámara de esterilización UV
- Suero fisiológico
- Antimastítico a base de sangre de drago en diferentes concentraciones

### **3.1.3 De Oficina**

- Registros
- Libreta
- Flash memory
- Esferos
- Papel



### **3.2.2 Población de Estudio**

Ganado bovino en producción de leche de las ganaderías con manejo semiintensivo de la Hoya de Loja.

### **3.2.3 Tamaño Muestral**

Se trabajó con 16 ganaderías de leche que cumplieron las condiciones de tener un sistema de producción semiintensivo y estar dentro de los límites de la hoya de Loja, en las que el 100% de vacas en producción fueron evaluadas.

### **3.2.4 Muestreo**

Se realizó un muestreo no probabilístico (por conveniencia) en ganaderías con sistemas de producción semintensiva ubicadas de la siguiente manera: 4 en el Norte, 4 en el Sur, 4 en el Este y 4 en el Oeste de la hoya de Loja. En las ganaderías se evaluaron todos los animales en producción.

### **3.2.5 Recopilación de Información**

Para obtener esta información se estructuró una boleta que consta de tres secciones las cuales corresponden: la primera sección al lugar de ordeño, la segunda a las actividades realizadas antes, durante y post ordeño y la tercera sección corresponde a características propias del animal.

#### ***3.2.5.1 Lugar de ordeño***

Mediante un conversatorio con el propietario y una observación directa del lugar de ordeño se obtuvo información en el orden correspondiente a las variables de estudio.

### ***3.2.5.2 Actividades antes, durante y después del ordeño***

Para adquirir esta información se acompañó al vaquero en todo el trayecto de ordeño del hato lechero realizando una observación de cada una de las actividades que se realizaron y haciendo una encuesta que consideró a las variables del estudio.

### ***3.2.5.3 Características propias del animal***

Utilizando guantes de látex se realizó una exploración física de toda la glándula mamaria y de cada uno de los pezones del animal observando así sus características y presencia de anomalías en caso de existir, para poder registrar toda la información completa en la boleta de acuerdo a las variables de estudio de la presente investigación.

### **3.2.6 Diagnóstico de Mastitis**

Para el diagnóstico de mastitis subclínica se utilizó el reactivo CMT (California Mastitis Test), que consiste en la reacción de un compuesto químico que rompe las células (lisador) y deja salir su ADN fuera de la membrana celular, estos filamentos de ADN tienen tendencia a formar unas estructuras tipo gel cuando se unen unos con otros. esta prueba se la realizo de la siguiente manera: Al momento de llegar al lugar de ordeño se procedió a colocarse la vestimenta adecuada como fue: overol, botas de caucho y guantes de látex. Se sujetó las extremidades posteriores y la cola del animal. Seguidamente con agua tibia se lavó la ubre y pezones y con una toalla desechable se secó y desinfectó con alcohol etílico al 70% cada uno de los pezones esto con el fin de eliminar los microorganismos presentes y así tener una buena asepsia al momento de realizar la prueba.

Antes de realizar el ordeño se eliminó los 2 primeros chorros de cada pezón (despunte), en el orden de la paleta de CMT se colocó en cada pocillo aproximadamente 2 ml de leche de cada pezón, se inclinó la paleta para eliminar el exceso de leche, de la misma manera se colocó 2 ml del reactivo CMT, todo esto se mezcló con movimientos circulares por 20 segundos aproximadamente. Transcurrido ese tiempo se procedió a realizar la lectura de acuerdo a la descripción de:

**Cuadro 2.** Interpretación de la Prueba CMT-Detector y Cuantificador de Mastitis Subclínica

APARIENCIA DE LA MEZCLA DE PRUEBA	PUNTAJE CMT	CANTIDAD CELULAS SOMÁTICAS
Líquido mezclado, no precipitado	Negativo (-)	Sin infección
Precipitado leve, tiende a desaparecer con el movimiento de la paleta	Trazas (S)	< de 750.000 células
Precipitado definido, pero no gelifica con el movimiento de la paleta	1 (+)	Entre 750.000 y 2.000.000 de células
Formación de un gel definido, denso floculento	2 (++)	> 2.000.000 de células
Formación de un gel fuerte que tiende a adherirse a la paleta. Forma un pico central definido	3 (+++)	>2.000.000 de células

Fuente: PROGANAVER (2015).

los resultados que se presentaron en cada uno de los cuartos de cada vaca se registraron en la libreta de campo.

**3.2.7 Definición de Caso**

Los resultados fueron interpretados como casos positivos a todas las reacciones desde trazas con poco precipitado hasta tres cruces con formación de un gel muy denso, se consideró a un animal positivo a mastitis subclínica cuando presentó estos resultados en uno o más cuartos de cada animal, de acuerdo a las características antes mencionadas en el diagnóstico.

### **3.2.8 Análisis de Resultados**

#### **3.2.8.1 Determinación de prevalencia**

Los resultados de prevalencia fueron expresados en porcentaje gracias a la fórmula de prevalencia:  $(N^{\circ} \text{ animales positivos} / N^{\circ} \text{ animales muestreados}) \times 100$ . La prevalencia fue calculada por animal y por cuartos infectados, empleando la misma fórmula. Además, se calculó intervalos de confianza con un nivel del 95% ( $z = 1.96$ ), utilizando la fórmula:  $p \pm Z \alpha /$

$$2 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \text{ (Fernández, 2017).}$$

#### **3.2.8.2 Variables consideradas en estudio**

Se consideró como variable dependiente al diagnóstico de mastitis (positivo o negativo) de acuerdo a la definición de caso. Las variables independientes fueron cada una de las preguntas de la encuesta epidemiológica: Sitio de ordeño, estado de la infraestructura, tipo de piso, presencia de sala de espera, acceso al agua, tipo de agua, estado sanitario del lugar, tipo de ordeño, estado de la máquina de ordeño, mantenimiento de la máquina de ordeño, vestimenta adecuada del personal condiciones de transporte al ordeño, descanso antes del ordeño, alimentación antes del ordeño, pre sellado, lavado y secado de las manos del ordeñador, lavado de ubres y pezones, material de secado de las ubres, ordeño con presencia del ternero (al pie), amarre de la cola de la vaca, despunte de los cuartos, orden de ordeño, frecuencia de diagnóstico por CMT, tiempo de ordeño por animal, sellado de los pezones, cribado de la leche, aseo de las instalaciones luego del ordeño, distancia de depósito de las heces desde el sitio de ordeño. edad (este dato se lo tomo del registro del animal y en caso de no existir dicho registro se determinó mediante la cronología dentaria del animal), número de partos, color de pezones, tamaño de pezones, presencia de

heridas en pezones, profundidad de la ubre, inserción anterior de la ubre, inserción posterior de la ubre, ligamento intermedio notorio/superficial.

### ***3.2.8.3 Determinación de factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en ganaderías con manejo semiintensivo dentro de la hoya de Loja.***

Se empleó el test de chi-cuadrado para determinar la asociación de cada una de las variables independientes con la variable dependiente, considerando valores de p significativos a aquellos menores de 0,05.

Las variables independientes asociadas con la mastitis subclínica se incluyeron en un modelo lineal hacia adelante de regresión logística, que permitió estimar el OR, para cuantificar el riesgo, considerando un intervalo de confianza del 95% y valores de p significativos menores a 0,05.

### ***3.2.8.4 Elaboración del plan de prevención***

Una vez hecho el análisis de los resultados de la boleta de recopilación de información se realizó un plan de prevención, considerando aquellos aspectos negativos que están presentes en la mayoría de las ganaderías en estudio, antes, durante y post ordeño que inciden directamente en la presencia de mastitis subclínica, esto ayudara al ganadero a reducir el riesgo de la presencia de esta enfermedad en su ganadería de leche.

### **3.2.9 Efectividad de la Sangre de Drago en el Tratamiento de Mastitis Subclínica de Dos y Tres Cruces en Bovinos.**

#### ***3.2.9.1 Descripción e identificación de las unidades experimentales***

El estudio y la ejecución del proyecto de investigación se realizó en diferentes ganaderías de la Hoya de Loja, se trabajó con aquellas vacas en producción que presentaron mastitis subclínica en uno o más cuartos, cada vaca fue tomada como una unidad experimental, a la cual se le colocó un identificativo (con un marcador permanente se señaló el cuarto infectado) luego de aplicarle el tratamiento.

Los tratamientos únicamente fueron administrados en vacas: hasta 7 años de edad, segunda fase de lactancia, que no hayan recibido tratamiento antibiótico 2 meses antes, donde solo se les realizaba un ordeño y donde no se ordeñaba con ternero al pie.

#### ***3.2.9.2 Descripción de los tratamientos***

Antes de iniciar los tratamientos se realizó la prueba de CMT a cada una de las unidades experimentales siguiendo los pasos correspondientes ya antes mencionados.

También se hizo un conteo de células somáticas utilizando el kit Porta SCC. Esto se realizó de la siguiente manera: con unos guantes de látex se procedió al lavado de ubres y pezones, luego se secó completamente con servilletas desechables, seguidamente se realizó el despunte de cada cuarto y en un recipiente completamente estéril y rotulado con la identificación respectiva se recolectó una muestra de cada cuarto que dio positivo a la prueba de CMT con dos y tres cruces, estas muestras frescas inmediatamente fueron llevadas a la planta de lácteos de la Quinta

Experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja, donde se realizó el conteo de células somáticas.

Primero se ordenó las muestras y tiras de prueba, se mezcló la muestra agitándola, con la micropipeta estéril del kit Porta SCC (una por muestra) se tomó una muestra de leche y en el respectivo orden se colocó 4 gotas en el pocillo de la tira sin topar la punta de la pipeta con el pocillo, se deja que la leche se absorba completamente en el pocillo después de aplicar cada gota.

Luego se agregó 4 gotas de la solución activadora al pocillo de la tira. Después de 5 a 6 minutos exactos se procede a la lectura utilizando el lector digital, al resultado se lo multiplica por 1 000000 para saber el número de células somáticas por mililitro. Esos resultados se los apunta en un registro.

- **Tratamiento 1 (t1):** 3% de sangre de drago (97 ml de suero fisiológico estéril y 3 ml de sangre de drago), se aplicó 10 ml por vía intramamaria una dosis diaria por 5 días.
- **Tratamiento 2 (t2):** 5% de sangre de drago (95 ml de suero fisiológico estéril y 5 ml de sangre de drago), se le aplicó 10ml por vía intramamaria una dosis diaria por 5 días. Para sacar cada una de las concentraciones se utilizó la siguiente fórmula:  $C1V1 = C2V2$  (Hernández, 2015).

Cada aplicación se la realizó luego de un ordeño profundo llevando a cabo todas las medidas sanitarias correspondientes como el lavado y secado de pezones, luego se desinfectó con una torunda de algodón con alcohol al 70% y se procedió a la administración del producto, se realizó un masaje para que se disperse el producto dentro del cuarto y finalmente se selló el pezón al que se le administró dicho producto.

Los resultados fueron evaluados 48 horas después de finalizado el tratamiento que fue el día 7 post tratamiento teniendo en cuenta desde la primera aplicación.

### 3.2.9.3 *Diseño experimental*

El diseño a aplicarse para este estudio fue de bloques al azar considerando cada tratamiento como un bloque con dos niveles cada uno y cada vaca como una repetición.

**Cuadro 3.** *Conformación e Identificación de los Grupos Experimentales*

Tratamiento	Nivel de mastitis subclínica	Número de UE. o repeticiones	Identificación UE.
T1	++	8	T111, t112, t113, t114, t115, t116, t117, t118
T2		8	T211, t212, t213, t214, t215, t216, t217, t218
T1	+++	8	T121, t122, t123, t124, t125, t126, t127, t128
T2		8	T221, t222, t223, t224, t225, t226, t227, t228
TOTAL	-	32	-

Se conformaron dos grupos de 16 animales cada uno (t1 y t2), siendo cada vaca una repetición.

Cada uno de los animales tratados fue identificado con un nombre que fue registrado en la libreta de campo.

### 3.2.9.4 *Variables en estudio*

- Efectividad del tratamiento de mastitis subclínica.

### 3.2.9.5 *Toma y registro de datos*

- **Efectividad de la sangre de drago en el tratamiento de mastitis subclínica**

El desarrollo de esta variable se lo realizó mediante una prueba de C.M.T. y conteo de células somáticas, a las 48 horas después de finalizado el tratamiento.

### **3.2.9.6 *Análisis estadístico***

Para comparar los resultados se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para el análisis de la efectividad entre tratamientos y una prueba de Wilcoxon para el análisis de la efectividad de cada tratamiento, utilizando el software R (3.5.2) en ambas pruebas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA EN LA HOYA DE LOJA

El diagnóstico de mastitis subclínica en la Hoya de Loja se realizó mediante la prueba de California Mastitis Test a un total de 242 hembras bovinas procedentes de 16 ganaderías con manejo semintensivo de producción de leche; se obtuvo una prevalencia del 47,52% de mastitis subclínica a nivel de la Hoya de Loja.

#### 4.1.1 Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Sectores en la Hoya de Loja

Como se muestra en la tabla uno, hubo diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) en la presencia de mastitis subclínica en los diferentes sectores de la Hoya de Loja, registrándose una mayor prevalencia en el sur (62,5%) y oeste (57,1 %) y una menor prevalencia en los sectores este (35,0 %) y norte (44,4%).

**Cuadro 4.** *Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Sectores, en la Hoya de Loja*

SECTOR	Número de UE (vacas)	Mastitis Subclínica	Prevalencia (IC 95%)		
			Prom	Máx.	Min
Norte	99	44	44,4 <sup>a</sup>	54	35
Sur	48	30	62,5 <sup>b</sup>	76	49
Este	60	21	35,0 <sup>a</sup>	47	23
Oeste	35	20	57,1 <sup>ab</sup>	73	41
TOTAL	242	115	47,52	62,5	37

Letras diferentes en una misma columna, hay diferencia estadística ( $p \leq 0.05$ ).

#### 4.1.2 Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Cuartos en la Hoya de Loja

Al hacer el análisis de esta patología por cuartos afectados (Cuadro 5), se diagnosticó mastitis subclínica en el 25,2% de los cuartos anteriores derechos, en el 26,0% de los anteriores izquierdos, en el 23,1% de los posteriores derechos y en el 23,9% de los posteriores izquierdos, lo cual estadísticamente no es significativo ( $p < 0.05$ ).

**Cuadro 5.** *Prevalencia de Mastitis Subclínica Bovina por Cuartos en la Hoya de Loja*

CUARTO	Número de cuartos	Mastitis subclínica	Prevalencia (IC 95%)		
			Pro m	Max	Min
AD	242	61	25,2 1	31	20
AI	242	63	26,0 3	32	21
PD	242	56	23,1 4	28	18
PI	242	58	23,9 7	29	19
<b>TOTAL</b>	968	238	24,5 9	30	19,5

AD=anterior derecho; AI= anterior izquierdo; PD=; posterior derecho; PI=posterior izquierdo.

#### 4.1.3 Variables Asociadas a Mastitis Subclínica de Acuerdo al Chi Cuadrado

##### 4.1.3.1 Variables relacionadas al sitio de ordeño

De acuerdo a la prueba Chi Cuadrado de 12 las variables en estudio referentes al sitio de ordeño 4 están asociadas a mastitis subclínica bovina las cuales son: sector, estado de la infraestructura, tipo de agua, tiempo de mantenimiento de la máquina de ordeño (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Variables Relacionadas con el Sitio de Ordeño. Análisis de Asociación**

<b>Variable</b>	<b>P. valor</b>
Sector	0,02 *
Sitio de ordeño	0,18
Estado de la infraestructura	0,01*
Tipo de piso	0,28
Dispone de una sala de espera	0,10
Acceso a agua	0,44
Tipo de agua	0,01*
Estado sanitario del lugar	0,16
Tipo de ordeño	0,26
Estado de la máquina de ordeño	0,08
mantenimiento de la máquina de ordeño	0,0004*
Personal con vestimenta adecuada	0,46

Diferencia estadística ( $p \leq 0.05$ ).

#### ***4.1.3.2 Variables relacionadas a labores antes, durante y post ordeño.***

De las 16 variables con respecto a las actividades antes, durante y después del ordeño, 5 están relacionadas a la presencia de mastitis subclínica las cuales son: tiempo de descanso antes del ordeño, material que utiliza para el secado de ubres y pezones, ordeño con presencia de ternero (al pie), donde recoge la leche del despunte de cuartos, sellado de pezones (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** *VARIABLES RELACIONADAS A LAS ACTIVIDADES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL ORDEÑO. ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN*

<b>Variable</b>	<b>P. valor</b>
Condiciones de transporte al ordeño	1
Tiempo de descanso antes del ordeño	0,04 *
Otras actividades que realizan antes del ordeño	0,08
Lavado y secado de manos antes del ordeño	0,09
Realizan el lavado de ubres y pezones	0,36
Material que utilizan para secado de ubres y pezones	0,02 *
Ordeño con presencia de ternero	0,02 *
Amarran la cola de la vaca	0,68
Despunte de cuartos	0,0002 *
Orden de ordeño	0,13
Frecuencia que realizan pruebas de CMT	0,68
Tiempo de ordeño por animal	0,20
Sellado de pezones	0,007 *
¿Cierne la leche después del ordeño?	0,44
Asean las instalaciones luego del ordeño	0,55
Distancia de depósito de las heces desde el sitio de ordeño	0,14

Diferencia estadística ( $p \leq 0.05$ ).

#### **4.1.3.3 Variables que se relacionan a las características propias del animal.**

De las 10 variables en estudio respecto a características propias del animal, 4 se asocian a mastitis bovina y son: edad, número de partos, presencia de heridas en los pezones y profundidad de la ubre.

**Cuadro 8.** *Características Propias del Animal. Análisis de Asociación*

<b>Variable</b>	<b>P. valor</b>
Edad	0,00007 *
Número de partos	0,00003 *
Color de pezones	0,543
Tamaño de pezones	0,411
Presencia de heridas en los pezones	0,029 *
Profundidad de la ubre	0,018 *
Inserción anterior de la ubre	0,230
Inserción posterior de la ubre	0,282
Ligamento intermedio	0,996

Diferencia estadística ( $p \leq 0.05$ ).

#### **4.1.4 Factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en ganaderías con manejo semintensivo dentro de la Hoya de Loja.**

A las 13 variables que en el Chi Cuadrado fueron estadísticamente significativas asociadas a mastitis subclínica se les realizó un análisis de factor de riesgo asociado a mastitis subclínica mediante regresión logística, utilizando un modelo lineal hacia adelante.

Los resultados del análisis (Cuadro 9) muestran que (3 variables influyen mayor mente en la presencia de mastitis subclínica, que son: infraestructura de ordeño, edad de la vaca y presencia de heridas en los pezones) al haber una infraestructura regular aumenta 5,93 veces el riesgo de presentar mastitis subclínica en relación a una infraestructura excelente en donde el valor de riesgo sería de cero. Igualmente, a mayor edad aumenta el riesgo de presentar mastitis bovina a 6,34 veces cuando las vacas tienen una edad de 8 a 10 años en comparación a vacas con una edad

de 2 a 4 años; así mismo cuando hay presencia de heridas en los pezones el riesgo de padecer mastitis aumenta 19,59 veces que si no presentaran heridas.

**Cuadro 9.** *Variables Asociadas Estadísticamente a la Presencia de Mastitis Subclínica. ( $p \leq 0.05$ )*

Variables	Opciones	Valor p	OR	IC 95%	
				min	máx.
Estado de la infraestructura	Regular	0,027	5,93	1,23	28,66
	4 – 6	0,033	2,30	1,07	4,96
	6 – 8	0,002	3,69	1,60	8,50
Edad	8 – 10	0,001	6,34	2,08	19,37
	Presencia de heridas	Si	0,043	19,59	1,09

A pesar que en la prueba de Chi cuadrado las variables: sector, tipo de agua, tiempo de mantenimiento de la máquina de ordeño, tiempo de descanso antes del ordeño, material que utiliza para el secado de ubres y pezones, ordeño con presencia de ternero (al pie), despunte de cuartos, productos que utiliza para el sellado de pezones, número de partos y profundidad de la ubre, fueron estadísticamente significativas ( $P \leq 0.05$ ), en el análisis de riesgo relativo no se pudo cuantificar el mismo, por no haber asociación a la presencia de mastitis bovina subclínica.

## 4.2 PLAN DE PREVENCIÓN DE MASTITIS SUBCLÍNICA

De acuerdo a las variables asociadas a mastitis bovina subclínica según el Chi cuadrado, se propone el siguiente plan de prevención, teniendo en cuenta que para una prevención de mastitis bovina es indispensable manejar una buena rutina de ordeño tomando las medidas de higiene correspondientes para así bajar la tasa de prevalencia de esta patología en ganaderías con manejo semiintensivo.

El siguiente plan de prevención se debe llevar a cabo sobre todo en las ganaderías ubicadas en los sectores del Sur y Oeste de la ciudad de Loja que es donde hay mayor prevalencia de mastitis subclínica bovina.

*Cuadro 10. Plan de Prevención de Mastitis Bovina*

VARIABLE	PREVENCIÓN
<b>Sitio De Ordeño</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Infraestructura:</b> Una infraestructura en excelentes condiciones le brinda al animal bienestar y confianza en el trayecto de las labores que se realicen en el ordeño, así mismo permite una mayor facilidad de manejo. Por ello es importante tener en cuenta que una buena infraestructura debe constar de:</li><li>• Piso de cemento rugoso con una ligera inclinación (1 a 2 %) para que permita su fácil limpieza.</li><li>• Bretes para sujetar a las vacas ya sea en establo o sala de ordeño considerando un espacio ideal por animal (1 m de ancho por 2.2 m de largo) con un canal de deyecciones de 20 cm de ancho por 5 cm de profundidad. Comederos y bebederos hechos de material</li></ul>

	<p>fácil de limpiar y libres de materiales tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Techo o cubierta de zinc o teja para proteger del sol y lluvias.</li><li>• Paredes construidas con material que facilite el mantenimiento y limpieza puede ser de cerámica o cemento.</li><li>• <b>Tipo de agua:</b> Es importante tener una buena cantidad y calidad de agua en el lugar de ordeño de manera que abastezca las necesidades del ganado, del ordeñador y asegurar una buena limpieza del lugar.</li><li>• Se recomienda contar con un proceso de filtrado y clorificación del agua corriente que se utiliza en las instalaciones, disponiendo de filtros y una cisterna. Este proceso de clorificación se debe realizar por lo menos cada semana.</li><li>• También se debe disponer de un calefón para calentar el agua que se usara para el lavado de ubres, pezones y utensilios que se utilicen en el ordeño, también debe haber agua fría para el aseo de las instalaciones.</li><li>• <b>Mantenimiento de la máquina de ordeño:</b> En un ordeño mecánico el personal que realiza las labores debe estar capacitado en el manejo de la máquina.</li><li>• Se debe hacer un mantenimiento diario que consiste en un lavado completo de la máquina, utilizando abundante agua, detergentes alcalino-clorado y detergentes ácidos.</li><li>• Tener un calendario de mantenimiento de la máquina de ordeño</li></ul>
--	---

	<p>semestral para que sea realizado por técnicos especializados.</p>
<p><b>Actividades Antes Del Ordeño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lugar o sala de pre-ordeño:</b> El sitio de pre-ordeño debe ser cubierto de piso duro y de fácil limpieza, se debe aprovechar para allí realizar la limpieza de los animales en caso de que lleguen sucios.</li> <li>• Una vez que los animales han llegado al sitio de pre-ordeño se debe dejar descansar por lo menos 10 minutos.</li> <li>• <b>Secado de ubres y pezones:</b> Luego del lavado de ubres y pezones para una mayor limpieza se debe realizar el secado, utilizando toallas desechables una por cada vaca y desecharla inmediatamente en el basurero para evitar una mastitis contagiosa.</li> </ul>
<p><b>Actividades Durante El Ordeño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Despunte de cuartos:</b> La leche del despunte se debe recoger en un recipiente de fondo oscuro el cual ayudará a observar las características de la leche y si hay alguna anomalía de la misma.</li> </ul>
<p><b>Actividades Después Del Ordeño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sellado de pezones:</b> Luego de finalizar el ordeño hay que sellar los pezones que servirá como una barrera protectora evitando la entrada de cualquier microorganismo patógeno dentro de la ubre.</li> <li>• Utilizar selladores a base de Clorhexidina, Iodo, para endurecer los pezones.</li> <li>• Después del sellado dejar a cada animal en pie por lo menos 30 minutos, por ello se recomienda colocar alimento luego del</li> </ul>

	ordeño.
<p><b>Características Propias Del Animal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La edad es un factor que influye en la presencia de mastitis bovina, a mayor edad el animal presenta mayores probabilidades de mastitis subclínica, por ello se debe tener en el hato lechero vacas menores a 10 años de edad.</li> <li>• Seleccionar vacas que tengan un esfínter de pezón fuerte que evite el ingreso fácil de microorganismos.</li> <li>• Se recomienda tener en el hato lechero vacas con no más de 6 partos.</li> <li>• Seleccionar animales con pezones pigmentados para darle mayor resistencia a las heridas y rajaduras a los pezones.</li> <li>• Descartar animales con pezones largos (tamaño normal es 6 cm).</li> <li>• Seleccionar animales que no tengan mucha profundidad de ubres.</li> </ul>

### 4.3 EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO A BASE DE SANGRE DE DRAGO

La efectividad de los tratamientos se evaluó mediante el conteo de células somáticas utilizando el kit Porta SCC y la prueba de California Mastitis test cuyos resultados fueron:

#### 4.3.1 Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante el Kit Porta SCC

Para analizar la efectividad del antimastítico a base de sangre de drago entre tratamientos al 3 y 5 % se lo hizo con una prueba de ANOVA.

**Cuadro 11.** *Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante el kit Porta SCC*

<i>Tratamiento</i>	<i>CCS Antes</i>	<i>CCS Después</i>	<i>P Valor</i>
T1 (3%)	2003125	2219375	0,028
T2 (5%)	2157500	1588750	

Como se puede observar en el Cuadro 11 y Figura 5, según el conteo de células somáticas hay una significancia estadística ( $P \leq 0.05$ ) entre tratamientos, observando una reducción de células somáticas significativas en el tratamiento 2 (5%) con respecto al tratamiento 1.

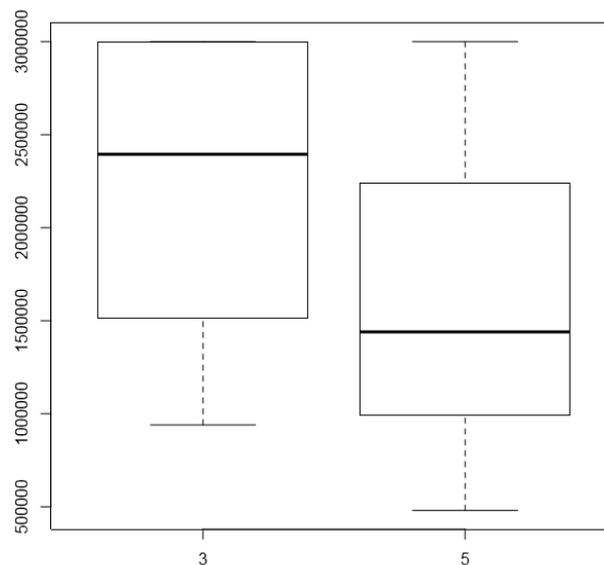


Figura 5. Contaje de células somáticas entre tratamientos mediante el kit Porta SCC

### 4.3.2 Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante la Prueba California

#### Mastitis Test

**Cuadro 12.** *Conteo de Células Somáticas Entre Tratamientos Mediante la Prueba California Mastitis Test*

Tratamientos	CMT Antes	CMT Después	P Valor
T1 (3%)	2,5	1,9375	0,08
T2 (5%)	2,5	1,4	

Analizando esta variable por ANOVA, se puede observar en el Cuadro 12 y Figura 6, que mediante la prueba de CMT no hay diferencia estadística entre tratamientos, encontrándose un P valor  $>$  a 0.05.

### 4.3.3 Análisis de Efectividad en cada Tratamiento

Para realizar este análisis se aplicó la prueba no paramétrica con datos pareados de Wilcoxon presentando los siguientes resultados en cada uno de los tratamientos:

#### 4.3.3.1 Efectividad del tratamiento 1 (Concentración de Sangre de Drago al 3%)

Según la prueba Wilcoxon cuyos resultados se presentan en el Cuadro 13, no se encontró diferencia estadística para el conteo de células somáticas mediante el Kit Porta SCC (p valor  $>$  0.05)., pero si para la prueba de California Mastitis Test (p valor  $\leq$  0.05).

**Cuadro 13.** *Efectividad del Tratamiento 1 (3%)*

<b>PRUEBA</b>	<b>ANTES (3%)</b>	<b>DESPUÉS (3%)</b>	<b>P valor</b>
CMT	2,5	1,94	0,013
CCS	2003125	2219375	0,66

**4.3.3.2** *Efectividad del tratamiento 2 (Concentración de Sangre de Drago al 5%)*

Como se visualiza en el Cuadro 14 hubo una reducción en el número de células somáticas y en las cruces del CMT, encontrándose una significancia  $p \leq 0.05$  para cada prueba.

**Cuadro 14.** *Efectividad del Tratamiento 2 (5%)*

<b>PRUEBA</b>	<b>ANTES (5%)</b>	<b>DESPUÉS (5%)</b>	<b>P valor</b>
CMT	2,5	1,4	0.0028
CCS	2157500	1588750	0.020

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN LA HOYA DE LOJA

De acuerdo a los resultados de este trabajo de investigación relacionado al diagnóstico de mastitis subclínica bovina realizado con la prueba California Mastitis Test se obtuvo una prevalencia del 47,52% a nivel de la Hoya de Loja considerándose una alta prevalencia que puede ser por motivo de un mal manejo debido al desconocimiento por parte de los ganaderos de una adecuada norma de ordeño en las labores antes, durante o después. Estos resultados no se alejan a los de Coronel y Espinoza (2017), que encontraron una prevalencia del 42,1 % en los cantones occidentales de la provincia del Azuay. También son similares a los resultados del estudio realizado por Caraguay (2012), quien encontró una prevalencia del 44,3% en un estudio de diagnóstico de mastitis subclínica por el método California Mastitis Test realizado en las ganaderías de la parroquia Chantaco, cantón Loja.

Los presentes resultados están por encima de los obtenidos por Álvarez y Chuqui (2017), quienes encontraron una prevalencia del 36,1% en la ciudad de Cuenca, argumentando que este porcentaje de prevalencia se puede deber al mejoramiento en el manejo de las ganaderías como resultado de las capacitaciones que les han brindado a los ganaderos. Fonseca (2015), reporto un resultado de prevalencia de mastitis subclínica en el centro de acopio de leche de la comunidad el Chaupi, Cayambe– Ecuador del 39,47%. Resultados con porcentajes mucho más bajos fueron los reportados por Jiménez y Vielman (2017), quienes en un estudio realizado en Chiquimula– Guatemala encontraron una prevalencia del 22,17%.

Sin embargo, en un estudio realizado por Santivañez *et al.* (2013), se mostró resultados que superan los presentados en este estudio con una prevalencia del 72,25% en los Andes Peruanos.

Esta gran diferencia de resultados puede darse por la influencia de características propias de cada lugar.

## **5.2 FACTORES ASOCIADOS A MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA**

### **5.2.1 Tipo de Agua**

En el presente estudio el tipo de agua es un factor que está asociado a la presencia de mastitis bovina ( $P \leq 0.05$ ), este factor influye debido a la ausencia de agua potable o tratada en el lugar de ordeño, pues una agua limpia libre de impurezas, incolora e inodora cuyas características evitan la proliferación de bacterias que puedan provocar una mastitis en el animal al momento del lavado de ubres y pezones así como el aseo de manos del ordeñador y del lugar de ordeño es lo ideal. Estos resultados concuerdan con los de Mendoza, Vera y Peña (2017), quienes encontraron un P valor  $\leq 0.05$  con ausencia de agua potable en un estudio realizado en Pamplona, Norte de Santander considerando un factor de asociación a la presencia de mastitis.

Según Signorini, *et al.* (2008) y Bettera, *et al* (2011), en trabajos realizados en Argentina, demostraron que una mala calidad de agua influye en la presencia de microorganismos (coliformes) en el lugar de ordeño lo cual puede ser una causa para la presencia de mastitis bovina por el ingreso de los mismos hacia el canal del pezón, sobretodo agua el agua de pozo disponible en los hatos lecheros no es apta para la limpieza de la maquinaria empleada durante el ordeño, por ser considerada como una fuente potencial de contaminación microbiana.

### **5.2.2 Mantenimiento de la Máquina de Ordeño**

El mantenimiento de la máquina de ordeño también fue un factor de riesgo muy importante en la presencia de mastitis bovina ( $P \leq 0.05$ ) en la presente investigación. Estos resultados concuerdan con los de Bonifaz y Requelme (2011), quienes en una investigación que realizaron para conocer las buenas prácticas de ordeño que se desarrollan en las zonas productoras de leche en Ecuador dedujeron que el mal funcionamiento del equipo de ordeño influye en la presencia de mastitis bovina. También vale destacar lo manifestado por Grangetto (2012), que el tiempo de mantenimiento de la máquina de ordeño va a depender de la intensidad de uso del equipo, desde mantenimientos mensuales (equipos de muchas horas de uso diario) hasta mantenimientos semestrales (equipos de bajo uso diario).

### **5.2.3 Descanso Antes del Ordeño**

De acuerdo a los resultados obtenidos con la prueba de Chi Cuadrado en este trabajo de investigación el tiempo de descanso fue un factor de asociación a mastitis bovina. PRONACA (2016), dice que, si el ganado ha recorrido largas distancias, se recomienda un tiempo de descanso, de tal manera que la vaca antes de entrar al ordeño ingiera agua a voluntad, esto sería con el fin de evitar el cansancio y estrés de los animales durante el ordeño. De la misma manera FAO (2011, manifiesta que dentro de las buenas prácticas de ordeño Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento y agua, sobre todo descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño.

### **5.2.4 Material para el Secado de Ubres y Pezones.**

En la presente investigación el aseo de ubres y pezones es un factor que se asocia a la presencia de mastitis bovina ( $P \leq 0.05$ ) ya que es una de las partes fundamentales de las normas de higiene

en las labores antes de realizar el ordeño, el material ideal es usar toallas desechables para evitar una mastitis contagiosa de animales enfermos a animales sanos, estos resultados se asemejan a los realizados por Mendoza, Vera y Peña (2017), quienes, en un estudio realizado en Pamplona, Norte de Santander, Colombia, encontraron también como factor de riesgo al lavado y secado de ubres y pezones. Similares resultados fueron encontrados por Alfonso, Silveira y Pérez (2008), en un estudio realizado en Cuba encontrando como factor de asociación a mastitis, al secado de las ubres debido a que no lo realizaban por falta de paños. Igualmente, el estudio investigativo de Rosario y Pezantes (2016), en la región oriental de la provincia del Azuay, encontraron un valor  $P \leq 0.05$  considerándose por lo tanto un factor de asociación a la presencia de mastitis bovina. Además, el ordeño de pezones mojados aumenta el riesgo de infección intramamaria, especialmente por patógenos ambientales según lo que manifiesta (Torreón, 2013).

### **5.2.5 Ordeño con Presencia de Ternero (al pie)**

Otro de los factores que se asocian a la presencia de mastitis fue el ordeño con ternero al pie, las vacas al no ver el ternero empiezan a estresarse y se dificulta la acción de la oxitocina, por lo general la presencia de ternero durante el ordeño se da en un sistema de ordeño manual para estimular la bajada de la leche. Este factor de riesgo encontrado en nuestro estudio coincide con los resultados obtenidos por Guartatanga (2017) en una investigación elaborada en las ganaderías de la parroquia Pachicutza del cantón el Pangui, quien manifestó el riesgo de contraer mastitis con la presencia de ternero durante el ordeño. Esto puede deberse a que no se aplican unas buenas normas de higiene, si bien es cierto que el ternero ayuda al relajamiento del animal también se debe realizar un buen aseo de los pezones luego de que el ternero succiona la leche de la manera que se elimine la saliva que deja en los pezones.

Cominiello (2016), también concuerda con este factor de riesgo al manifestar que la cría al pie de la madre durante el ordeño perjudica la higiene de la leche producida por la presencia del ternero, que no tenía ningún tratamiento higiénico y podía afectar a la ubre.

### **5.2.6 Despunte de Cuartos**

En el presente estudio el despunte de cuartos también fue un factor asociado a la presencia de mastitis, por lo que el mismo se lo debe realizar como un medio de control al observar las características de la leche, pero siempre se debe acompañarse de una prueba de California Mastitis Test. Estos resultados discrepan con los de Figueroa (2016), quien en su investigación ejecutada en las ganaderías bovinas de la parroquia Nambacola, del cantón Gonzanamá, no encontró diferencia significativa con respecto a este factor de riesgo. Sin embargo, coinciden con los resultados de Rosario y Pezantes (2016), quienes en su estudio realizado en la región oriental de la provincia del Azuay encontraron asociación con la presencia de mastitis bovina al encontrar un P valor  $\leq$  a 0.05. Cruz (2014) manifiesta que el despunte de los cuartos limpia el conducto del pezón de residuales de materia orgánica y bacterias, y realiza el estímulo de bajada de leche por parte de la vaca y teniendo un ordeño fácil y a fondo tanto de la leche cisternal y glandular

### **5.2.7 Sellado de Pezones**

El sellado de pezones es otro factor encontrado en nuestro estudio que se asocia a la presencia de mastitis bovina, esto puede ser debido a que al no realizar un buen sellado se está dejando a los pezones disponibles al ingreso de microorganismos por no haber una barrera de protección que lo impida (Gonzales, 2015). Rosario y Pezantes (2016), en su trabajo investigativo en la región oriental de la provincia del Azuay hallaron un P valor  $>$  a 0.05 considerando que este factor no tiene asociación con la presencia de mastitis. Ramírez *et al.* (2011), en su investigación realizada

en el norte de Antioquia, Colombia encontraron al sellado de pezones como un factor asociado a protección contra mastitis, es decir que la práctica del sellado de pezones reduce el riesgo de presentar mastitis bovina ya que protege del ingreso de bacterias causantes de mastitis principalmente las que se encuentran en el ambiente.

### **5.2.8 Número de Partos**

En el presente estudio se encontró que el número de partos está asociado a la presencia de mastitis bovina ( $P \leq 0.05$ ) es decir que en vacas primerizas y también a mayor número de partos los riesgos de mastitis aumentan sobre todo a partir del 4 parto ya que se empieza a debilitar la glándula mamaria debido a las lesiones que se producen en el ordeño en cada parto. Estos resultados coinciden con los de Salazar y Cruz (2010), quienes en su estudio realizado en Bolivia, también encontraron una relación del número de partos con presencia de la enfermedad determinando que animales de 1 parto difieren estadísticamente de las vacas con 2 o más partos con un valor  $p (\leq 0.05)$ , y las de 5 a 8 partos presentaron la mayor proporción de positividad a la enfermedad. Sin embargo, este resultado no coincide con los presentados por Moriano (2018), este autor elaboró una investigación en el distrito de Pacobamba Perú y obtuvo un valor  $P > 0.05$  argumentando su resultado que quizá se deba al número de animales muestreados, pero también puede deberse a la rusticidad de los bovinos criollos en comparación con los de raza o mestizos.

### **5.2.9 Profundidad de la Ubre.**

Este factor también fue significativo ( $P \leq 0.05$ ), indicando que existe asociación a la presencia de mastitis bovina, esto puede ser debido a que una ubre profunda que es aquella que sobrepasa los corvejones y como consecuencia esta puede sufrir heridas con más frecuencia que una vaca con ubre normal. Se encontró un estudio en Suecia realizado por Carlén, Strandberg, y Roth (2004),

donde las ubres profundas fueron uno de los factores más fuertes en el desarrollo de mastitis. Estos resultados coinciden con Salazar y Cruz (2010), quienes indican en su estudio realizado en la provincia Andrés Ibáñez dpto. Santa cruz Bolivia que una vaca con una ubre pendiente es muy probable que experimente lesiones mecánicas que pueden causar daño en el tejido e incrementar las probabilidades de infección.

### **5.3 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MASTITIS SUBCLÍNICA**

#### **5.3.1 Infraestructura**

De acuerdo al análisis de los resultados una infraestructura regular aumenta 5,93 veces el riesgo de presentar mastitis, esto puede ser porque al no existir un lugar de ordeño adecuado para el manejo de los animales y con las normas de higiene correspondientes ocasionaría malestar entre los animales y como consecuencia estrés que impediría la bajada de la leche y por ende provocaría una mastitis bovina. Mata (2015), manifiesta que las Instalaciones e infraestructuras orientadas a la producción de leche de calidad no tendrían que ser complejas, pero si deben ser limpias, secas y sobre todo satisfacer el bienestar y salud de los animales. Asimismo, la Organización Mundial de Sanidad Animal OIE (2018), dice que todas las instalaciones destinadas al ganado lechero deberán construirse, mantenerse y funcionar de tal manera que se minimicen los riesgos para el bienestar animal.

#### **5.3.2 Edad**

Según estos resultados muestran asociación a la presencia de mastitis bovina una mayor edad aumentando el riesgo de presentar mastitis bovina a 6,34 veces cuando las vacas tienen una edad de 8 a 10 años en comparación de vacas con edad de 2 a 4 años. Coincidiendo con los estudios realizados por Santivañez, *et al.* (2013) en los Andes Peruanos, quienes encontraron una

disminución del riesgo (0,396) al tener una edad de 3 a 4 años, estos resultados se dan porque a mayor edad el pezón se empieza a debilitar y hay mayor riesgo de permitir la entrada de bacterias causantes de mastitis. Sin embargo, el riesgo relativo de este estudio es mayor al presentado por Ramírez *et al.* (2011), en un estudio realizado en Colombia, donde encontraron un riesgo relativo de 1,24. Un menor riesgo relativo en vacas adultas (OR= 2.0) fue el que encontró Mekibib (2010), en un estudio realizado en Etiopía.

### **5.3.3 Heridas en Pezones**

El trabajo de investigación nos dice que la presencia de heridas en los pezones aumenta el riesgo de padecer mastitis bovina 19,59 veces que si no presentaran heridas. Según Moriano (2018) quien realizó un trabajo de investigación en el distrito de Pacobamba Perú, manifestó que el riesgo de mastitis con respecto a la presencia de heridas de pezones es inferior al nuestro presentando un riesgo de presentar mastitis de 10,40. Las lesiones en los pezones se pueden dar de diversas maneras y éstas al no tomar las medidas correspondientes dan paso a una proliferación de bacterias permitiendo el ingreso hacia el pezón y ocasionando una mastitis. Mekibib (2010) en su estudio realizado en Etiopía, encontró un riesgo relativo con respecto a pezones lesionados de OR = 7,7.

## **5.4 EFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DE MASTITIS SUBCLÍNICA UTILIZANDO SANGRE DE DRAGO**

De acuerdo a los resultados de este trabajo investigativo se observó una reducción significativa en cuanto al número de Células Somáticas entre tratamientos observándose una menor reducción en el tratamiento 2 (concentración de sangre de drago al 5%), de la misma manera haciendo una comparación de cada uno de los tratamientos se pudo observar una significancia tanto para CMT

(California Mastitis Test), como para CCS (Conteo de Células Somáticas), considerando que solo se redujo la inflamación de la glándula mamaria mas no se eliminó completamente como lo haría un antibiótico, esto puede deberse a la baja concentración con la que se trabajó como fue al 5%.

En cuanto al tratamiento 1 (concentración de sangre de drago al 3 %), se observó una significancia ( $p \leq 0.05$ ) para la prueba de California Mastitis Test, pero no para el Conteo de Células Somáticas ( $p > 0.05$ ), la variabilidad de los resultados entre California Mastitis Test y conteo de células somáticas puede ser debido a que la prueba CMT es una prueba subjetiva y el Conteo de Células Somáticas es una prueba más precisa, por dicha razón seria de darle mayor importancia a la prueba CCS.

No se encontró estudios de tratamientos alternativos con sangre de drago para mastitis subclínica en bovinos, sin embargo, existen estudios de tratamientos alternativos en mastitis subclínica bovina realizados con manteca de armadillo por Torres y Duarte. (2006), en el municipio de Paiwas, Nicaragua, encontraron resultados clínico-terapéuticos en la curación de la mastitis bovina, donde a los 42 días alcanzaron mayor efectividad. Solís. (2007), realizó un tratamiento con solución hipertónica (agua de mar) en el departamento de León, municipio de Nagarote, Nicaragua, encontró una efectividad del 100% al aplicar 5 ml y 10 ml de agua de mar. Un tratamiento alternativo para mastitis bovina utilizando propóleo lo hizo Paredes. (2018) en la Universidad Central del Ecuador encontró una efectividad del 100% en el tratamiento de mastitis subclínica bovina. Se realizó un tratamiento alternativo con Ozono de mastitis subclínica bovina en Bolivia, realizado por Rojas, Rapp y Borges (2018) en dicho estudio encontraron que el tratamiento fue eficaz en el que el 23% de los cuartos sanaron y el 39% mejoraron disminuyendo la gravedad de la infección. Se estudio los extractos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels (jambolán)

en Brasil como alternativa para el tratamiento de mastitis bovina los autores fueron Mota *et al.* (2013), mostraron que los extractos hidroalcohólicos fueron más eficaces contra las bacterias grampositivas. Las hojas frescas del EHA no tuvieron efecto sobre las bacterias gramnegativas.

## 6. CONCLUSIONES

- En la Hoya de Loja se encontró una alta prevalencia de mastitis subclínica bovina (47,52%), encontrándose significancia estadística dentro de sectores, siendo el Sur y Oeste con mayores casos de mastitis, entre cuartos no se encontró diferencia estadística.
- Luego del análisis estadístico se pudo identificar 12 factores que aumentan el riesgo de presentar mastitis bovina en las ganaderías de la Hoya de Loja: infraestructura, tipo de agua, mantenimiento de la máquina de ordeño, tiempo de descanso de los animales antes del ordeño, material para el secado de ubres y pezones, ordeño con presencia de ternero, despunte de cuartos, sellado de pezones, edad, número de partos, presencia de heridas en los pezones, profundidad de la ubre.
- Se elaboro un plan de prevención de mastitis para las ganaderías de la Hoya de Loja considerando los 12 factores de riesgo identificados.
- El tratamiento 2 (sangre de drago al 5%) fue mejor que el 1 (sangre de drago al 3%) ya que ayudo a reducir el número de células somáticas, pero no a un nivel de una recuperación completa de mastitis subclínica.

## 7. RECOMENDACIONES

- Realizar periódicamente la prueba California Mastitis Test en los hatos lecheros para hacer un control de mastitis bovina.
- En la labor de ordeño que haya presencia de ternero para evitar el estrés del animal y que estimule la bajada de leche por la acción de la oxitocina y de la misma manera ayude al despunte, pero aplicar luego correctamente las normas de higiene, es decir luego de separar al ternero inmediatamente proceder a lavar y secar las manos del operador y pezones del animal.
- Llevar a cabo el plan de prevención propuesto en la presente investigación sobre todo en los sectores de mayor prevalencia de mastitis bovina para reducir así el porcentaje dentro de la Hoya de Loja.
- Evitar el uso indiscriminado de antibióticos para no provocar resistencia de las bacterias causantes de mastitis bovina.
- Realizar estudios In Vitro de la sangre de drago contra los microorganismos patógenos causantes de mastitis bovina y probar mayores concentraciones de sangre de drago a las que se utilizaron en el presente estudio, para administrar a bovinos que pueden servir como una opción para futuros planes terapéuticos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, V., & Rivadeneira, A. (2008). Aislamiento, Identificación Y Antibiograma De Patógenos Presentes En Leche Con Mastitis En Ganaderías Bovinas De La Provincia De Pichincha. (Tesis de Grado). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí.
- Albarracín, C. (2011). Prevalencia De Leptospirosis En El Ganado Bovino En La Hoya De Loja. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Alfonso, Silveira, & Perez. (2008). Evaluación Epizootiológica De La Mastitis Bovina En Cuatro Vaquerías. *REDVET. Revista Electrónica De Veterinaria*, IX(7). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070708.htm>.
- Allaica, N. (2015). Comparación Del Efecto Cicatrizante De Tinturas Elaboradas A Base De Guarango (*Caesalpinia Spinosa*) Y Sangre De Drago (*Croton Lechleri*) Aplicados En Ratonos (*Mus Musculus*). (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Almeida, D. (2015). Prevalencia De Mastitis Bovina Mediante La Prueba De California Mastitis Test E Identificación Del Agente Etiológico, En El Centro De Acopio De Leche En La Comunidad San Pablo Urco, Olmedo - Cayambe - Ecuador, 2014. (Tesis de Grado). Escuela Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Álvarez, E., & Chuqui, C. (2017). Prevalencia De Mastitis Subclínica Mediante California Mastitis Test (CMT) En Ganado Bovino Lechero Del Cantón Cuenca. (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
- Andresse, H. (2001). Mastitis Bovina. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 55-64.
- Arauz., E. E. (2011). La Mastitis Subclínica y su Influencia en la Producción, Calidad y Economía Lechera y Medidas de Manejo Estratégico para su Prevención y Control

- Apropiado. *Engormix*. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mastitis-subclinica-t28995.htm>
- Ávila, T., & Enríquez, A. (2008). Diferentes Alternativas Para Realizar El Ordeño Mecánico Considerando Eficiencia e Inversión. Mexico: Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios.
- Avila, T., & Romero, L. (2010). Anatomía Y Fisiología De La Glándula Mamaria. *Sitio Argentino De Producción Animal*. 23-26.
- Bedolla, C. (2017). Etiología De La Mastitis Bovina. *Sitio Argentino De Producción Animal*. Recuperado de [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_leche/128-Etiologia.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/128-Etiologia.pdf).
- Bedolla, J., & Castañeda, W. (2007). Métodos De Detección De La Mastitis Bovina. *Revista Electrónica De Veterinaria. (REDVET)*. VIII(9). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>.
- Berry, E., & Hillerton, J. (2002). The Effect Of Selective Dry Cow Treatment On New Intramammary Infections, Doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74059-9.
- Bettera, S., Dieser, S., Vissio, C., Geuna, G., Díaz, C., Larriestra, A., Frigerio, C. (2011). Calidad Microbiológica Del Agua Utilizada En Establecimientos Lecheros De La Zona De Villa María (Córdoba). *Scielo - Scientific Electronic Library Online*. 43: 111-114. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v43n2/v43n2a08.pdf>.
- Bolaños, F., Fernando, O., Graffe, T., Eduardo, J., Cabrera, P., Jaive, J., Granja Salcedo, Y. T. (2012). Mastitis Bovina: Generalidades Y Métodos De Diagnostico. *REDVET*, 13(11). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111202.pdf>.

- Bonifaz, & Conlago. (2016). Prevalencia e Incidencia de Mastitis Bovina Mediante la Prueba de California Mastitis Test con Identificación del Agente Etiológico, en Paquiestancia, Ecuador. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 24(2). Doi: <https://doi.org/10.17163/lgr.n24.2016.04>
- Bonifaz, N., & Requelme, N. D. (2011). Buenas Prácticas de Ordeño y la Calidad Higiénica de la Leche en el Ecuador. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida*; 14 (2). Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8792/1/Buenas%20practicass%20de%20ordenoy%20la%20calidad%20higienica%20de%20la%20leche%20en%20el%20Ecuador.pdf>.
- Brightling, M. M. (1998). Countdown Downuder: Farm Guidelines For Mastitis Control.
- Callejo, R. (2014). Breve Introducción a la Anatomía de la Ubre y a la Fisiología del Ordeño. Recuperado de [http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordenomecanico/Tema\\_1.\\_Anatomia\\_y\\_Fisiologia/breve-introduccion-a-la-anatomia-de-la-ubre-y-a-la-fisiologia-del-ordenoy](http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordenomecanico/Tema_1._Anatomia_y_Fisiologia/breve-introduccion-a-la-anatomia-de-la-ubre-y-a-la-fisiologia-del-ordenoy).
- Caraguay, E. (2012). Diagnóstico de Mastitis Subclínica por el Método California Mastitis Test, Aislamiento, Identificación y Sensibilidad del Germen en las Ganaderías de la Parroquia Chantaco del Cantón Loja. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Carlén, Strandberg, & Roth. (2004). Genetic Parameters For Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, And Production In The First Three Lactations Of Swedish Holstein Cows. *Pubmed, American Dairy Science Association*, 87(9):3062-70. Doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73439-6.

- Carrin, & Campero. (2008). Vacas de Cría. la Ubre que da Leche . *Sitio Argentino De Producción Animal*, 5(74): 29-31. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/externo/23-ubre.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/23-ubre.pdf).
- Castillo, Q., & Dominguez., T. (2010). Evaluación de la Producción de Látex de Sangre de Drago (Croton Lechleri) en Función al Diámetro y Cuatro Periodos de Precipitación en Poblaciones Naturales en Ucayali, Perú. *Ecología Aplicada*, 9 (2). Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34116957001>> ISSN 1726-2216.
- Cevallos, D., Jaramillo, C., Cuesta, O., Zaldua, J., Garcia, G., & Rojas, L. (2016). Composición Química, Actividad Cicatrizante y Toxicidad del Látex de Croton Lechleri. *FCV-LUZ, XXVI(2)*, 95-103.
- Luis Fabián Colango Farinango (2013). Prevalencia e Incidencia de Mastitis Bovina Mediante la Prueba de California Mastitis Test con Identificación del Agente Etiológico en la comunidad Paquiestancia, Cayambe – Ecuador, 2012. (Tesis de Grado). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Quito, Ecuador.
- Cominiello, S. (2016). La Revolución del Ordeño. Cambios en el Proceso de Trabajo de la Producción Primaria de Leche en Argentina, 1980:2007. *Scielo - Scientific Electronic Library Online*. Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=387343599021>> ISSN.
- Corbellini, C. N. (2002). Mastitis Bovina y su Impacto sobre la Calidad de la Leche. Proyecto Lechero, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/603.pdf>.

- Coronel, D., & Espinoza, M. (2017). Prevalencia de Mastitis Subclínica en Ganado Bovino Lechero de la Zona Occidental de la Provincia del Azuay. Cuenca, Ecuador. (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
- Cruz, M. (2014). Actividades en Sala de Ordeño para Obtener Leche de Alta Calidad . Recuperado de <https://Www.Engormix.Com/Ganaderia-Leche/Articulos/Actividades-Sala-Ordeno-Obtener-T31286.Htm>
- Erskine, R. (2002). Trends In Antibacterial Susceptibility Of Mastitis Pathogens During A Seven Year Period. *Pubmed*, 85(5):1111-8. Doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74172-6.
- Escobar, E., & Mercado, C. (2010). ). Determinación de Mastitis Subclínica Mediante la Prueba de Mastitis California Test (CMT) y la Correlación del Período de Lactancia del Animal con los Cuartos Mamarios Afectados en Bovinos de Empresas Ganaderas en el Municipio de Since-Sucre. (Tesis de Grado). Universidad de Sucre. Recuperado de <http://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/461>.
- FAO. (2011). Manual 1; Buenas Prácticas de Ordeño. *FAO*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-bo952s.pdf>.
- Fernández, J. (2017). Capitulo 6. Obtenido de Intervalos de Confianza. Recuperado de <http://Verso.Mat.Uam.Es/~Pablo.Fernandez/6-Intervalos-Curso17-18.Pdf>
- Figueroa, M. (2016). Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica e Identificación de *Staphylococcus Aureus*, en las Ganaderías Bovinas de la Parroquia Nambacola, del Cantón Gonzanamá. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Figueroa, P., Ignacio, J., Cedeño, B., & Carlos, J. (2008). Determinación de la Prevalencia de Mastitis Bovina en el Municipio de Tarímbaro, Michoacán, Mediante la Prueba de California. *REDVET*, 9(10).

- Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/101004.pdf>.
- Fonseca, L. (2015). Prevalencia de Mastitis Bovina Mediante la Prueba de California Mastitis Test con Identificación del Agente Etiológico, en el Centro de Acopio de Leche de la Comunidad el Chaupi, Cayambe - Ecuador,2014. (Tesis de Grado). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Cayambe, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9825/1/YT00303.pdf>.
- Gallardo, & Barboza. (2015). Efecto Cicatrizante del Gel Elaborado del Látex de Croton Lechleri "Sangre de Drago". Revista Científica Ciencia Médica, 18(1), 10 - 16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426041256003> ISSN 1817-7433.
- Gálvez, L., Roque, M., Villavicencio, J., Petkova, M., & Madrid., M. (2006). Pasta Terapéutica Anti-A. Producto (2da Parte). Revista Científica Odontología Sanmarquina, 9(2). Recuperado de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2006\\_n2/pdf/a02.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2006_n2/pdf/a02.pdf).
- Glauber, C. (2007). Fisiología de la Lactacion en la Vaca Lechera. Sitio Argentino de Producción Animal, 24(234), 274-281. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/produccion\\_bovina\\_leche/131-fisiologia.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/131-fisiologia.pdf).
- Gonzales, P. (2015). Buenas Prácticas de Ordeño. Recuperado de <http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual%20Leche%20Final.pdf>.
- Grangetto, D. (2012). ¿Qué Quiere Saber Sobre Chequeos?. *Sitio Argentino De Producción Animal*, 21(254), 42-48. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/instalaciones\\_tambo/12-chequeos\\_ordenie.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/instalaciones_tambo/12-chequeos_ordenie.pdf).

- Guartatanga, J. (2017). Diagnóstico de Mastitis Subclínica Mediante la Prueba de California Mastitis Test, y Recuento de Mesófilos (Ufc) en Ganaderías de la Parroquia Pachicutza del Cantón el Pangui. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Hernandez, M. (2010). Bovina Glándula Mamaria. Obtenido De <http://Maryygaby.Blogspot.Com/2010/07/Estructura.Html>
- Hernández, M. (2015). Soluciones. Obtenido De [http://Quimicageneralfundamentos.Blogspot.Com/2015/10/Blog-Post\\_28.Html](http://Quimicageneralfundamentos.Blogspot.Com/2015/10/Blog-Post_28.Html)
- Jiménez, J., & Vielman, C. (2017). Epidemiología de la Mastitis Subclínica de la Vaca Lechera en el Departamento de Chiquimula, Guatemala . Chiquimula, Guatemala. Received. Recuperado de [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiomb3o38PgAhUic98KHbv3BA0QFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Faicarevista.jimdo.com%2Fapp%2Fdownload%2F16491166125%2FAICA2017GUAT\\_Trabajo045.pdf%3Ft%3D1529166546&usg=AOvVaw10EuRykin6h\\_Wx0qWc5b0y](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiomb3o38PgAhUic98KHbv3BA0QFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Faicarevista.jimdo.com%2Fapp%2Fdownload%2F16491166125%2FAICA2017GUAT_Trabajo045.pdf%3Ft%3D1529166546&usg=AOvVaw10EuRykin6h_Wx0qWc5b0y).
- Kenneth, M. (2002). Medicina Veterinaria Tratado de las Enfermedades Infecciosas del Ganado Bovino, Ovino , Porcino, Caprino, y Equinos. Madrid: Novena ed.
- León, K., & Santiago, J. (2007). Propiedades Antimicrobianas de Películas de Quitosano-Alcohol Polivinílico Embebidas en Extracto de Sangre de Grado. Revista de la Sociedad Química del Perú, 73(3). Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2007000300005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000300005).

- Lock, O., & Rojas, R. (2004). Química y Farmacología del Croton Lechleri Muell. Arg., ("Sangre De Grado"). Revista de Química, 18(1). Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/18661/18912>.
- Magandi, V. (2008). Determinación de Mastitis Subclínica en Vacas Lecheras por Medio del Recuento de Células Somáticas en el Tanque (Tesis de Grado). Universidad de el Salvador. San Salvador.
- Mata, M. (2015). Importancia del Manejo del Equipo de Ordeño. Obtenido de Proseagro: <Http://Www.Proseagro.Com/Importancia-Del-Manejo-Del-Equipo-De-Ordeno/>
- Mekibib, Furgasa, M., Abunna, F., Megersa, B., & Regassa., A. (2010). Bovine Mastitis: Prevalence, Risk Factors And Major Pathogens In Dairy Farms Of Holeta Town, Central Ethiopia. *Veterinary World Vol. 3 (9): 397-403*.
- Mendez, A. (2014). Brote de Mastitis Reduce Drásticamente Producción Lechera. Obtenido de <Https://Www.Cubonet.Org/Wp-Content/Uploads/2014/04/Orde%C3%B1o-Manual-Foto-Tomada-De-Internet.Png>
- Mendoza. (2013). Generalidades de la Mastitis en Ganado Lechero.(Tesis Pregrado).
- Mendoza, Vera, & Peña. (2017). Prevalencia de Mastitis Subclínica, Microorganismos Asociados y Factores de Riesgo Identificados en Hatos de la Provincia de Pamplona, Norte De Santander. *Rev Med Vet Zoot*.
- Moriano, C. (2018). Prevalencia de Mastitis Bovina en Bovinos Criollos (Bos Taurus) en el Distrito de Pacopamba, Andahuaylas, Apurímac. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac. Abancay, Perú.
- Mota, F., Damé, L., Gonçalves, C., Faccin, Â., Almeida, D., Bohm, B., & Ferreira, L. (2013). Actividad Antibacteriana de los Extractos de Syzygium Cumini (L.) Skeels (Jambolán)

- Frente a los Microorganismos Asociados a la Mastitis Bovina . *Scielo - Scientific Electronic Library Online*, 18(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962013000300016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000300016).
- Naghshineh, S. R., & Ebrahimi, M. (2015). Prevalence And Risk Factors Of Subclinical Mastitis In Iranian Holstein Cows. *Iranian Journal Of Applied Animal Science*, 5(3), 569-574. Recuperado de [http://ijas.iaurasht.ac.ir/article\\_515866.html](http://ijas.iaurasht.ac.ir/article_515866.html).
- Nieto, D., Berisso, R., Demarchi, O., & Scala, E. (2012). Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3055s/i3055s.pdf>.
- OIE. (2018). Bienestar Animal y Sistemas de Producción de Ganado Vacuno de Leche. Obtenido de Código Sanitario para los Animales Terrestres: [http://Www.Oie.Int/Fileadmin/Home/Esp/Health\\_Standards/Tahc/Current/Chapitre\\_Aw\\_Dairy\\_Cattle.Pdf](http://Www.Oie.Int/Fileadmin/Home/Esp/Health_Standards/Tahc/Current/Chapitre_Aw_Dairy_Cattle.Pdf)
- Ortiz, E. (2008). Ordeño Manual en Ganado Bovino. Recuperado de <http://ordenomanealbovinos.blogspot.com/2008/11/ordeo-manual.html>.
- Paredes, M. (2018). “Comparación del Efecto de Tres Concentraciones de Propóleos en el Tratamiento de Mastitis Subclínica de Vacas Lecheras”. (Tesis de Grado). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Philpot. (2000). Strategies For Controlling Mastitis. Trabajo presentado en el VII Congreso Panamericano de la leche.
- Porporatto., F. (2010). Mastitis, Confort Animal y Calidad de Leche. Mexico.
- PROGANAVES. (2015). CMT-Detector y Cuantificador de Mastitis Subclinica en Campo. Obtenido de <https://Www.Proganaves.Com.Ec/Farm-Pro15.Html>.

- PRONACA., D. T. (2016). Tambo: Buenas Prácticas de Ordeño. *Engormix - Procampo*,16. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/tambo-buenas-practic-as-ordeno-t39935.htm>.
- Rahman, M. B. (2009). Prevalence And Risk Factors Of Mastitis In Dairy Cows. *He Bangladesh Veterinarian*, 26(2), 54 – 60.
- Ramírez, N., Arroyave, O., Cerón, M., Jaramillo, M., Cerón, J., & Palacio, L. (2011). Factores Asociados a Mastitis en Vacas de la Microcuenca Lechera del Altiplano Norte de Antioquia, Colombia. *Rev. Med. Vet.: N.º 22*, 31-42.
- Ramírez., G. (2003). Sangre de Drago (Croton Lechleri). *Natura Medicatrix*, 21(4), 213-217.
- Recabarren., M. (2008). Fisiología de la Lactancia. Campus Chillán. Universidad de Concepción.
- Risco, E., Vila, R., Henriques, A., & S.Cañigüeral. (2005). Bases Químicas y Farmacológicas de la Utiliación de la Sangre de Drago. *Revista De Fitoterapia*, 5(2), 101-114.
- Rivera, A. Suárez, M. (2014). Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en Ganado Reyna, Rancho los Peiranos, Nandaime, Granada. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Rojas, C., Rapp, L., & Borges, O. (2018). Eficacia de la Ozono Terapia en el Control de Mastitis Bovina. *Ascistegan*. DOI: 10.13140/RG.2.2.13090.89286.
- Rosario, K., & Pezantes, D. (2016). Prevalencia de Mastitis Subclínica en la Region Oriental de la Provincia del Azuay, Mediante la Prueba California Mastitis Test. (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
- Ruiz, A. (2016). Importancia de Realizar el California Mastitis Test (CMT) para el Diagnóstico de Mastitis y su Interpretación. Obtenido de <https://Www.Genbiogan.Com/Single->

Post/2016/07/06/Importancia-De-Realizar-El-California-Mastitis-Test-CMT-Para-El-Diagn%C3%B3stico-De-Mastitis-Y-Su-Interpretaci%C3%B3n.

Salazar, & Cruz. (2010). Prevalencia de la Mastitis Subclínica en el Área de Influencia de la Carretera Antigua a Cochapamba (Prov. Andrés Ibañez, Dpto. Santa Cruz). Obtenido de [http://Www.Fcv.Uagrm.Edu.Bo/Sistemabibliotecario/Doc\\_Tesis/SALAZAR%20ELTAN%20salazar-20101029-110647.Pdf](http://Www.Fcv.Uagrm.Edu.Bo/Sistemabibliotecario/Doc_Tesis/SALAZAR%20ELTAN%20salazar-20101029-110647.Pdf).

Santivañez, C., Gómez, O., Cárdenas, L., Escobedo, M., Bustinza, R., & Peña, J. (2013). Prevalencia y Factores Asociados a la Mastitis Subclínica Bovina en los Andes Peruanos. *Veterinary And Animal Science*, 7(2). Recuperado de <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v7n2a07c.pdf>.

Signorini, M., Sequeira, G., Bonazza, J., Santina, R., Martí, L., Frizzo, L., & Rosmini, M. (2008). Utilización de Microorganismos Marcadores para la Evaluación de las Condiciones Higiénico-Sanitarias en la Producción Primaria de Leche. . *Scielo - Scientific Electronic Library Online*. Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95918213>> ISSN 0798-2259.

Solís, M. (2007). Utilización de la Solución Hipertónica (Agua De Mar) En El Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca "Guadalupana", del Municipio de Nagarote, Departamento de León. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua

Temple, Mainau, & Manteca. (2014). Bienestar Durante el Ordeño. *FAWEC*. Recuperado de [https://www.fawec.org/media/com\\_lazypdf/pdf/Nota-n-I-ordeo-Esp.pdf](https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/Nota-n-I-ordeo-Esp.pdf).

Torreón. (2013). Rutina de Ordeño en Vacas Lecheras. (Monografía de Grado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila.

Torres, F., & Duarte, O. (2006). Estudio Preliminar de la Utilización de la Manteca de Armadillo (*Dasyus Novemcinctus*) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en el Municipio de PAIWAS Departamento de Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN). (Tesis de Grado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Velásquez, R. M. (2012). Causas de la Mastitis.

Wagner, S., & Erskine, R. (2006). Antimicrobial Drug Use In Bovine Mastitis. In: Antimicrobial Therapy In Veterinary Medicine 4th Edn).

## 9. ANEXOS

### *Anexo 1. Boleta de recopilación de información.*

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**“ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA Y**  
**TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO DE LA MISMA DENTRO DE LAS**  
**GANADERIAS CON MANEJO SEMIINTENSIVO EN LA HOYA DE LOJA”**

#### **REGISTRO 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE ORDEÑO**

##### **Datos generales.**

Fecha:	Nombre de la finca:	Telf.
Propietario:	Sector:	
Sistema de manejo:	Número de animales de producción:	

### *Anexo 2. Sitio de ordeño.*

- **Cuál es el sitio de ordeño:**

Potrero ( )    establo ( )    corral ( )    sala de ordeño ( )    otros ( )

¿Cuáles? .....

- **¿En qué estado se encuentra la infraestructura?**

.....

- **Tipo de piso:**

.....

- **¿Disponen de una sala de espera?**

SI ( )                      NO ( )

- **¿Tiene acceso a agua?**

SI ( )                      NO ( )

- **¿Qué tipo de agua tiene?**

.....

- **Estado sanitario del lugar**

MUY BUENO ( ) BUENO ( ) REGULAR ( ) MALO ( )

**Observaciones**.....

- **Tipo de ordeño que aplican**

Manual ( ) Mecánico ( )

- **Estado de la máquina de ordeño**

BUENO ( ) MALO ( )

- **¿Hace que tiempo realizaron el mantenimiento de la máquina de ordeño?**

.....

- **Personal con vestimenta adecuada**

SI ( ) NO ( )

*Anexo 3. Actividades del ordeño.*

**Antes del ordeño**

- **Condiciones de transporte al ordeño**

.....

- **Tiempo de descanso antes del ordeño**

.....

- **Otras actividades que realizan antes del ordeño (alimentación, pre-sellado)**

.....

- **¿Se lavan y secan las manos antes del ordeño?**

SI ( ) NO ( ) .....

- **¿Realizan lavado de ubres y pezones?**

SI ( ) NO ( )

- **¿Con que material realizan el secado de las ubres?**

.....

- **¿Apartan al ternero para el ordeño?**

SI ( ) NO ( )

- **¿Amarran la cola de la vaca?**

SI ( ) NO ( ) OTROS ( )

**Durante el ordeño**

- **¿Realizan el despunte de los cuartos?**

SI ( ) NO ( )

**¿Dónde recogen la leche?** .....

- **¿Tienen un orden de ordeño?**

SI ( ) NO ( )

Cuál es el orden.....

- **Realizan pruebas de C.M.T**

- SI ( ) NO ( ) Frecuencia.....

- **Tiempo de ordeño por animal**

Vaca 1.....

Vaca 2.....

Vaca 3.....

Vaca 4.....

Vaca 5.....

**Después del ordeño**

- **¿Realizan el sellado de los pezones?**

SI ( ) NO ( )

- **¿Que utilizan para el sellado de pezones?**

.....

- **¿Ciernen la leche después del ordeño?**

SI ( ) NO ( )

- **¿Asean las instalaciones luego del ordeño?**

SI ( ) NO ( )

- **¿Distancia de depósito de las heces desde el sitio de ordeño?**

.....

*Anexo 4. Características propias de los animales.*

Identificación del animal.	Edad	Nº de partos	Pezones						Ubres								Prueba de C.M.T				
			Color	Tamaño			Presencia de heridas		Profundidad			Inserción anterior		Inserción Posterior		Ligamento intermedio.		N	+	+	+++
				L	M	C	Si	No	P	N	PP	B	C	A	B	N	S				

**REGISTRO 2***Anexo 5. Control sanitario de la mastitis subclínica mediante sangre de drago*

<b>TRATAMIENTO CON SANGRE DE DRAGO</b>										
<b>Ganadería</b>	<b>UE.</b>	<b>MSC. Antes del tratamiento</b>		<b>Fecha de tratamiento</b>					<b>Resultados MSC</b>	
				<b>Día</b>					<b>Fecha</b>	<b>Post tratamiento</b>
		<b>CMT</b>	<b>N. Células somáticas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>CMT</b>

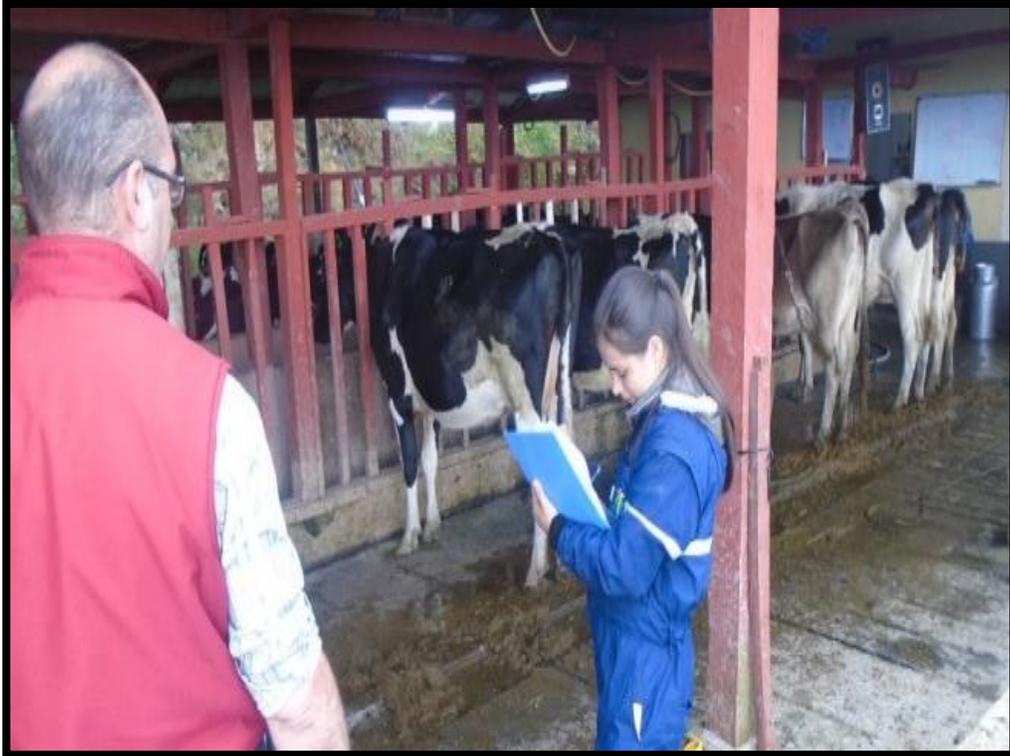
*Anexo 6. Fotos de la investigación (prevalencia y variables asociadas)*



Determinación de la edad por la dentadura



Observación de características de cada animal



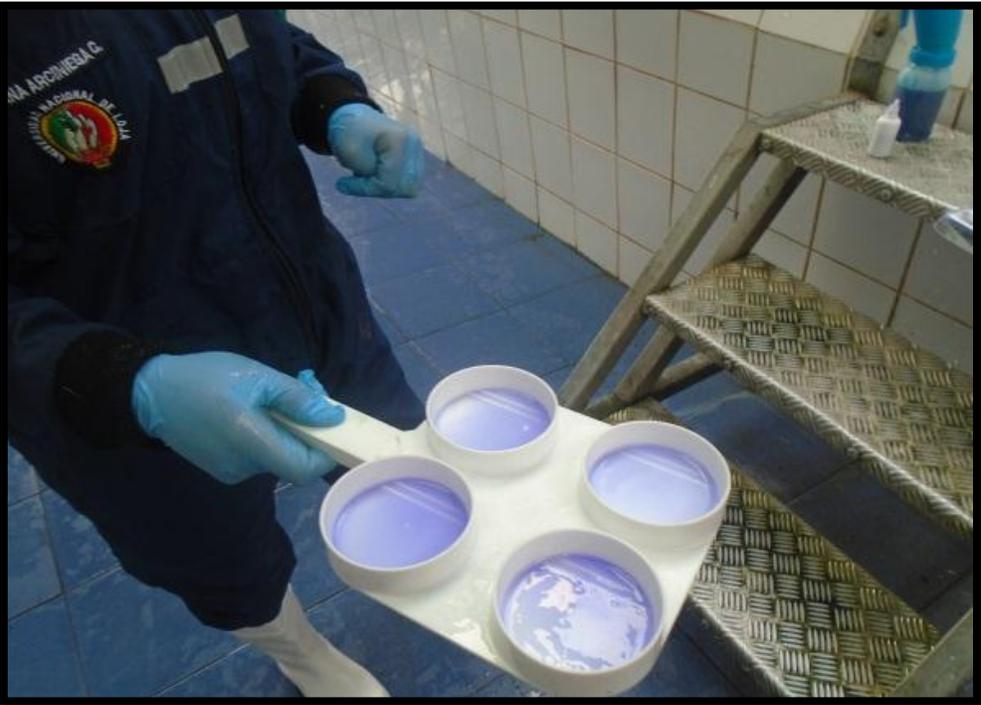
Recopilación de información



Toma de muestra de leche



Aplicación del reactivo C.M.T

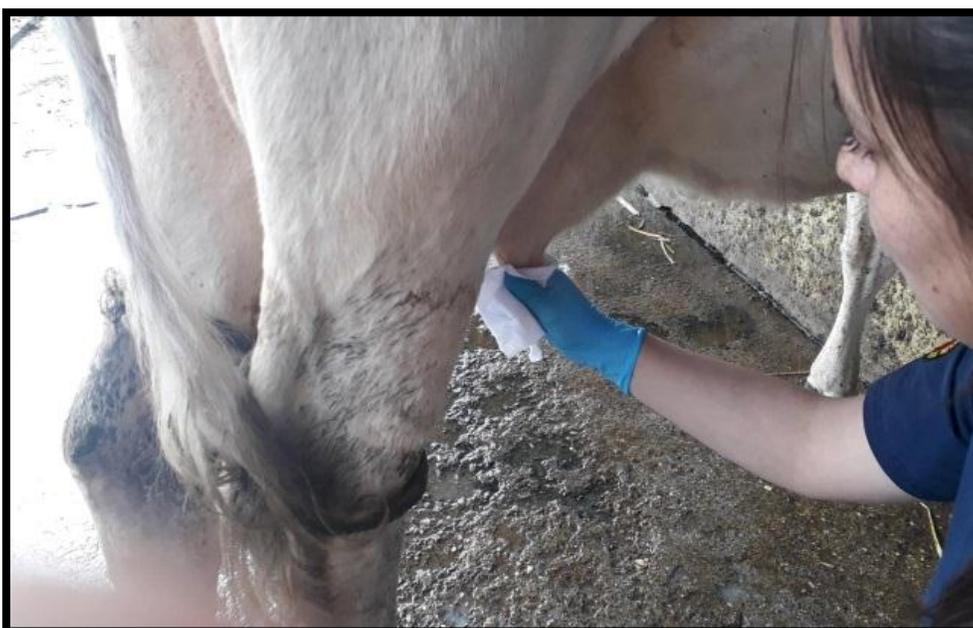


Diagnóstico de mastitis subclínica

*Anexo 7. Fotos de la investigación (tratamiento con sangre de drago)*



Despunte de cuartos



Lavado y secado de pezones



Recolección de muestras



CMT y muestras para conteo de células somáticas



Material para el conteo de células somáticas



Desinfección de pezones



Aplicación de sangre de drago



Sellado de pezones