



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“EFECTO DE LA INFLAMACIÓN DE LA GLÁNDULA MAMARIA EN LA
PRODUCCIÓN, EVALUADO MEDIANTE PRUEBAS DE CAMPO
Y DE LABORATORIO EN UN HATO DEL SUBTRÓPICO”

Autora

Yendri Yasmin Yánez Espín

Año
2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“EFECTO DE LA INFLAMACIÓN DE LA GLÁNDULA MAMARIA EN LA
PRODUCCIÓN, EVALUADO MEDIANTE PRUEBAS DE CAMPO Y DE
LABORATORIO EN UN HATO DEL SUBTRÓPICO”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinaria y Zootecnia

Profesor guía

M.V.Z. Joar Marcelino García Flores

Autora

Yendri Yasmin Yáñez Espín

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, efecto de la inflamación de la glándula mamaria en la producción, evaluado mediante pruebas de campo y de laboratorio en un hato del subtrópico, a través de reuniones periódicas con el estudiante Yendri Yasmin Yánez Espín, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Joar Marcelino García Flores
Médico Veterinario Zootecnista
C.I. 1708655475

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, efecto de la inflamación de la glándula mamaria en la producción, evaluado mediante pruebas de campo y de laboratorio en un hato del subtrópico, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

David Francisco Andrade Ojeda
Médico Veterinario Zootecnista
C.I. 1712693165

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Yendri Yasmin Yánez Espín

C.I. 1718878349

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme y permitir que culmine el estudio que es parte de un sueño.

Quiero Agradecer también al Dr. Joar García por implementar conocimientos que serán de gran ayuda en mi futuro.

Finalmente agradezco a mis padres porque no dejaron que me rinda hasta cumplir con mi objetivo.

DEDICATORIA

A mi familia especialmente a mis padres Marcial Yáñez y Gilda Espín por acompañarme y darme ánimos en todas las dificultades que se me han presentado durante el estudio, a mi hermana Miryan Yáñez por estar siempre pendiente de mí apoyándome y a mi querido Andrés por ser parte de este sueño.

RESUMEN

La inflamación de la glándula mamaria en la ganadería lechera es uno de los problemas que puede llegar a generar pérdidas económicas alarmantes para el productor por las pérdidas de litros de leche y por los costos en el tratamiento de los animales afectados. El presente estudio tuvo como objetivo establecer el efecto de la inflamación de la glándula mamaria en la producción, evaluado mediante pruebas de campo, de laboratorio y una encuesta en la Hacienda Miryancita ubicada al Noroccidente de Pichincha. Las pruebas de campo utilizadas fueron: la prueba de fondo oscuro, en la cual se encontró cinco cuartos afectados con mastitis clínica, y la prueba de CMT en donde se obtuvo un elevado grado de mastitis subclínica destacando a los cuartos posteriores como los más afectados. Las pérdidas económicas estimadas por el grado de inflamación determinado mediante la prueba de fondo oscuro y la prueba de CMT fue de un 5,20% que el productor deja de percibir al mes. Las pruebas de laboratorio efectuadas fueron: el cultivo, en el cual se obtuvo a *Staphylococcus aureus* como la bacteria más prevalente, y en el antibiograma la mayoría de las bacterias encontradas en los cuartos afectados presentaron resistencia a la cefalexina. Finalmente, para el establecimiento de prácticas de manejo en el ordeño que predispongan a presentar la inflamación, se obtuvo que se cumple con las prácticas de ordeño solo en un 53,5% teniendo como principal problema el mal manejo de la higiene durante el proceso de ordeño lo que predispone para el desarrollo de problemas en la glándula mamaria.

ABSTRACT

In Dairy Cattle, the inflammation of mammary gland is a problem that could cause alarming economical losses to the producer, by the liters of milk and the cost of treatment in affected animals. The present study had as objective, to establish the effect of the inflammation of mammary gland in the production, evaluated through camp tests, laboratory tests and a survey in Myriancita Farm, located at Pichincha's northwest. The used camp tests were: the dark background test, in which, five quarters affected with clinical mastitis were found, and in the CMT test, a high level of subclinical mastitis was obtained, highlighting the hindquarters as the most affected. The estimated economical losses about the inflammation level determined through the dark background test and the CMT test was 5,20%, and this is what the producer doesn't receive per month. The laboratory tests done were: the cultivation, in which a *Staphylococcus aureus* was obtained as the most prevalent bacteria, and in the antibiogram, most of the found bacteria in the affected quarters, showed resistance to cephalexin. Finally, for the establishment of management practices in the milking that predisposes to show inflammation, it was obtained that practices are complied only in 53,5% finding as main problem, the bad hygiene management during the milking process and it predisposes the development of problems in mammary gland.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Pregunta de investigación.....	2
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Producción de leche en el Ecuador.....	3
2.2 ¿Qué es la inflamación de la glándula mamaria?	3
2.3 ¿Cómo funciona la cascada de la inflamación?	4
2.4 Células somáticas.....	5
2.5 Agentes etiológicos	7
2.5.1 Traumáticos.....	7
2.5.2 Infecciosos.....	7
2.5.2.1 Microorganismos contagiosos.....	7
2.5.2.2 Microorganismos ambientales.....	8
2.5.2.3 Patógenos oportunistas.....	9
2.5.2.4 Otros patógenos.....	10

2.6 Evaluación clínica de la glándula mamaria.....	10
2.7 Pruebas de campo	11
2.7.1 Prueba de alcohol.....	11
2.7.2 Prueba de fondo oscuro	11
2.7.3 Prueba de CMT	12
2.7.4 Tiras reactivas	12
2.7.5 Tiras de pH.....	12
2.8 Pruebas de laboratorio	13
2.8.1 Conteo de células somáticas.....	13
2.8.1.1 Conteo de células somáticas por microscopia directa.....	13
2.8.1.2 Conteo electrónico celular.....	13
2.8.2 Cultivo y antibiograma.....	14
2.9 Buenas prácticas de ordeño y manejo de la leche en Ecuador.....	15
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	16
3.1 Materiales del hato en estudio.....	16
3.1.1 Ubicación geográfica	16
3.1.2 Descripción del rebaño en estudio.....	17
3.1.3 Descripción del predio	17
3.1.4 Recursos humanos.....	18

3.1.5 Intervenciones pasadas.....	18
3.2 Materiales de trabajo.....	19
3.2.1 Materiales de campo:	19
3.2.2 Materiales de laboratorio:	19
3.2.3 Materiales de oficina:.....	20
3.4 Metodología del estudio	20
3.4.1 Identificación de los animales.....	20
3.4.2 Ficha clínica	20
3.4.3 Examen físico	21
3.4.3.1 Pelo y piel.....	21
3.4.3.2 Mucosas.....	22
3.4.3.3 Frecuencia cardíaca y respiratoria	22
3.4.3.4 Condición corporal	22
3.4.3.5 Valoración del peso.....	22
3.4.3.6 Medición de la temperatura.....	23
3.4.4 Evaluación de extremidades (claudicación).....	23
3.4.5. Evaluación de la glándula mamaria.....	23
3.4.6 Pruebas de campo	24
3.4.6.1 Prueba de fondo oscuro.....	24
3.4.6.2 Prueba de CMT	24
3.4.7 Pruebas de laboratorio	25

3.4.7.1 Cultivo y antibiograma.....	25
3.4.8 Toma de muestras	25
3.4.9 Evaluación de pérdidas económicas.....	26
3.4.10 Evaluación de las buenas prácticas durante el ordeño.....	26
3.6 Análisis estadístico	27
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1 Evaluación de las características de los animales en producción.....	28
4.1.1 Porcentaje que representa cada fenotipo en el hato	28
4.1.2. Porcentaje de edades.....	29
4.1.3 Peso de los animales relacionados con el fenotipo	30
4.1.4 Porcentaje de animales en cada tercio de lactancia	30
4.1.5 Distancia del suelo al pezón con relación al fenotipo	31
4.2 Evaluación de las constantes fisiológicas	32
4.3 Evaluación de la glándula mamaria.....	33
4.3.1 Evaluación de los pezones.....	34
4.4 Evaluación de las pruebas de campo	35
4.4.1 Prueba de fondo oscuro	35
4.4.2 Prueba de CMT	37
4.5 Evaluación de las pruebas de laboratorio	38

4.5.1 Cultivo	38
4.5.2 Antibiograma	39
4.6 Pérdidas económicas por mastitis	41
4.7 Evaluación de las buenas prácticas durante el ordeño	44
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1 Conclusiones	46
5.3 Recomendaciones	46
REFERENCIAS	48
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Conteo de células somáticas dependiendo de la afección</i>	6
Tabla 2	<i>Pérdidas económicas dependiendo de la afección</i>	6
Tabla 3	<i>Cuartos afectados en los diferentes grados de mastitis</i>	26
Tabla 4	<i>Resultado de la prueba de fondo oscuro en cada cuarto de los animales durante el período de estudio</i>	36
Tabla 5	<i>Resultado de cuartos afectados por algún grado de mastitis en las fechas destinadas para la prueba de CMT</i>	37
Tabla 6	<i>Resistencia y sensibilidad de los patógenos a los diferentes tipos de antibióticos</i>	39
Tabla 7	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 1</i>	41
Tabla 8	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 2</i>	41
Tabla 9	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 3</i>	42
Tabla 10	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 4</i>	42
Tabla 11	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 5</i>	42
Tabla 12	<i>Litros de leche perdidos en el muestreo 6</i>	43
Tabla 13	<i>Pérdidas económicas en cada muestreo</i>	43
Tabla 14	<i>Promedio de pérdidas económicas totales estimadas de las vacas en producción</i>	43
Tabla 15	<i>Porcentaje de pérdidas económicas al día</i>	44
Tabla 16	<i>Porcentaje de pérdidas económicas al mes</i>	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Explicación gráfica de la cascada de la inflamación. Tomado de Casallas, 2011</i>	5
Figura 2. <i>Área de la Hacienda Miryancita. Tomado de Google Maps, 2018</i>	17
Figura 3. <i>Porcentaje según la raza en el hato de estudio</i>	28
Figura 4. <i>Porcentaje de edad en el hato de estudio</i>	29
Figura 5. <i>Porcentaje de animales en cada tercio de lactancia</i>	31
Figura 6. <i>Promedio de la distancia del suelo al pezón en cm con relación al fenotipo</i>	32
Figura 7. <i>Porcentaje de afecciones en cada cuarto</i>	33
Figura 8. <i>Evaluación de los pezones</i>	34
Figura 9. <i>Resultado del cultivo</i>	38
Figura 10. <i>Resultado de la evaluación de las buenas prácticas pecuarias durante el ordeño</i>	45

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La meta de los ganaderos es obtener niveles altos de producción con niveles bajos de inversión, un problema que afecta la producción es la inflamación de la glándula mamaria. Para que los ganaderos alcancen su propósito, se debe optimizar el manejo de los animales en el hato.

La inflamación de la glándula mamaria puede ser causado por traumatismos o lesión en la ubre y de origen infeccioso (De Luca, Caggiano, & Castrillón, 2015). Para determinar la causa se puede utilizar diversos métodos diagnósticos empezando por un examen clínico completo de la glándula mediante la observación, palpación y para determinar lo que está ocurriendo en su interior, también se pueden utilizar pruebas de campo y de laboratorio.

Las pruebas de campo y de laboratorio son métodos que evidencian uno o varios cuartos afectados, pero la importancia radica en que con el resultado de estas pruebas se puede conocer a los cuartos afectados para realizar el cultivo respectivo y poder determinar cuáles son los microorganismos patógenos presentes en el hato.

Cualquiera que sea la causa de la inflamación de la glándula mamaria, puede llegar a ser crónica generando graves pérdidas económicas para el productor. Por lo tanto, se quiere hacer un estudio en el que se demuestre el efecto de la inflamación en la producción.

La inflamación de la glándula mamaria causada por microorganismos no ha podido ser eliminada de las producciones lecheras en su totalidad (Blowey & Edmonson, 1995), pero la presentación de la inflamación puede disminuir con un mejor manejo de los animales, aplicando las buenas prácticas de ordeño con un adecuado control de higiene.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Establecer el efecto de la inflamación de la glándula mamaria en la producción, evaluado mediante pruebas de campo y de laboratorio en un hato del subtrópico.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar los agentes etiológicos prevalentes, mediante un cultivo de leche en vacas productoras de la Hacienda Miryancita para conocer los patógenos que ocasionan la enfermedad.
- Estimar el efecto económico por la presencia de mastitis bovina en la hacienda Miryancita, mediante tablas que demuestren las pérdidas según el nivel de infección para evidenciar cuanto está perdiendo el productor diariamente.
- Identificar las prácticas de manejo de ordeño en vacas productoras de leche de la Hacienda Miryancita, mediante un check list para conocer los errores que predisponen a la presentación de la enfermedad.

1.3 Pregunta de investigación

¿Las pruebas de campo y de laboratorio permiten identificar el efecto de la inflamación de la glándula mamaria?

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Producción de leche en el Ecuador

La leche proveniente de la vaca, es un nutriente básico en la alimentación de las personas, con mayor demanda debido a su elevada composición nutricional (Gomes, Divier, & Mejía, 2005, pág. 1).

En el Ecuador se producen alrededor de 5,4 millones de litros diarios, estos litros producidos se podrían incrementar con una secreción normal de la glándula mamaria proveniente de animales sanos, recolectada por uno o más ordeños higiénicos al día y con asesoramientos técnicos a los ganaderos (El Ciudadano, 2016).

De los 5,4 millones de litros de leche diarios, la gran mayoría son producidos por pequeños y medianos productores que, al no recibir un asesoramiento constante, carecen de conocimientos acerca de los beneficios de manejar adecuadamente la glándula mamaria de una vaca en producción (El Telégrafo, 2016).

Es necesario que el ganadero también reciba asesoramiento acerca de las pruebas de campo y de laboratorio útiles para detectar anomalías que estén provocando la inflamación de la glándula mamaria.

2.2 ¿Qué es la inflamación de la glándula mamaria?

La inflamación es un conjunto de respuestas en los tejidos vivos frente a una agresión que puede ser física o infecciosa. La infección va a producir cambios en la homeostasis de la sangre y en el tejido conectivo tratando de localizar el agente agresor. Una vez localizado lo intenta eliminar y reparar el daño que este haya ocasionado (García, 2008).

2.3 ¿Cómo funciona la cascada de la inflamación?

Como se puede observar en la figura 1, la inflamación se inicia con una lesión celular, que es ocasionada por una afección en la membrana dando origen a que se active la fosfolipasa A2, la fosfolipasa A2 es una enzima de gran ayuda para sintetizar el ácido araquidónico (Casallas, 2011).

El ácido araquidónico es el substrato en las siguientes enzimas: una de ellas es la lipoxigenasa cuyo propósito es impulsar la síntesis de leucotrienos y otra es la ciclooxigenasa (COX) cuyo propósito es sintetizar prostaglandinas y tromboxanos. Los dos elementos contribuyen en la quimiotaxis de neutrófilos con el resultado de la fagocitosis de células afectadas y respondiendo a la inflamación con mayor agresión (González, 1987).

La función de los leucotrienos es impulsar el incremento de la permeabilidad vascular ocasionando que los neutrófilos migren en mayor cantidad hacia las células afectadas, ocasionando además una contracción mayor en el musculo liso (Casallas, 2011).

Al presentarse la glándula mamaria inflamada se la puede encontrar con calor, rubor, edema, dolor y pérdida o disminución de la funcionalidad, siendo estos signos característicos de un órgano inflamado. Al no presentar estos signos no significan que la glándula se encuentre sana, puede encontrarse afectada internamente alterando las células somáticas sin observar signos en su exterior (Gasque, 2015).

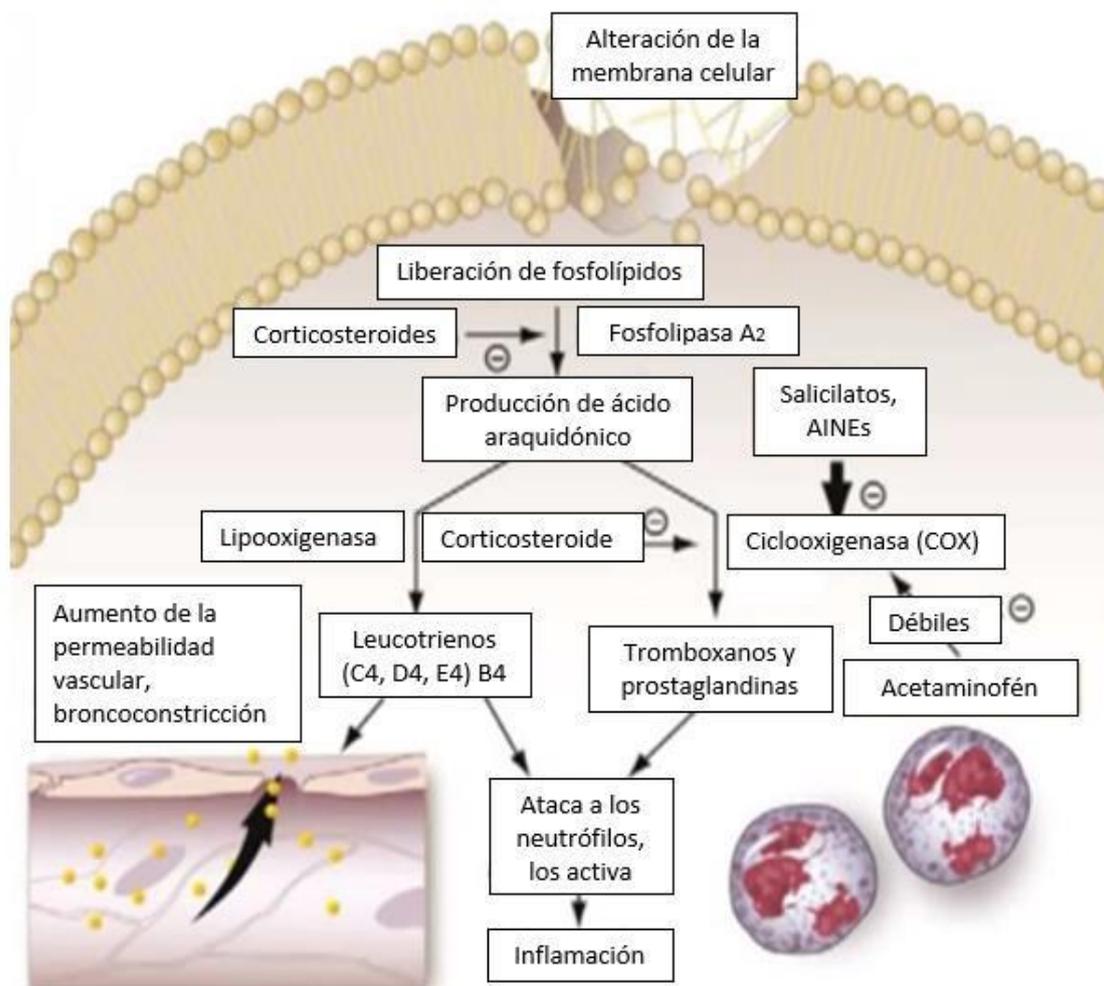


Figura 1. Explicación gráfica de la cascada de la inflamación. Tomado de Casallas, 2011

2.4 Células somáticas

Las células somáticas son simplemente células dentro del cuerpo del animal presentes en niveles bajos en leche normal, los glóbulos blancos son el principal componente de las células somáticas. Cuando atacan los patógenos al interior de la glándula mamaria, el organismo produce una respuesta inmunitaria enviando glóbulos blancos en su mayoría neutrófilos de la sangre para neutralizar la invasión de los patógenos (Franco, Muñoz, Riveros, & Godoy, 2014).

El incremento de células somáticas en la leche es una característica de que la glándula mamaria se encuentra inflamada. La leche normal contiene <100.000 células/ml, un incremento >200.000/ml es un indicio de que se ha producido un proceso inflamatorio (Oliver & Almeida, 2001).

Una forma de evaluar las células somáticas a nivel de campo es la prueba de CMT, la prueba de CMT tiene negativo, grado 1, grado 2 y grado 3 como se puede apreciar en la tabla 1, en donde se observan la cantidad de células somáticas dependiendo del grado de afección y en la tabla 2 se observa el porcentaje de pérdidas económicas dependiendo del grado de afección.

Tabla 1

Conteo de células somáticas dependiendo de la afección

Reacción	Células somáticas por ml de leche
Negativo	0-200,000
Traza	150,000-500,000
Grado 1	400,000-1,500,000
Grado 2	3,000,000-5,000,000
Grado 3	Más de 5,000,000

Tomado de Juan, 2008

Tabla 2

Pérdidas económicas dependiendo de la afección

Reacción	% de pérdidas económicas
Negativo	0%
Traza	6%
Grado 1	10%
Grado 2	16%
Grado 3	25%
Clínica	80%

Tomado de Selec Ecuador, 2012

2.5 Agentes etiológicos

La inflamación de la glándula mamaria puede ser ocasionada por traumatismo o lesión en la ubre y principalmente por infecciones ocasionadas en su gran mayoría por bacterias, no descartando la presencia de hongos o micoplasma (De Luca, Caggiano, & Castrillón, 2015).

2.5.1 Traumáticos

La inflamación de la glándula mamaria puede ser ocasionada por un traumatismo en la glándula por mal manejo del personal, agresión por parte de otro animal o por un objeto que pudo golpear la glándula y ocasionar una lesión.

Al producirse un golpe la glándula mamaria se irrita y generalmente da lugar a una infección porque la glándula al encontrarse irritada queda más sensible a infectarse, siempre y cuando existan bacterias que puedan infectar (Mastitis en la especie bovina, 2015).

2.5.2 Infecciosos

Se puede encontrar un aproximado de 140 microorganismos o más, que pueden causar inflamación en la glándula mamaria. Los microorganismos infecciosos se reúnen en cuatro grupos: los contagiosos, los ambientales, los oportunistas y otros (Philpot & Nickerson, 2002).

2.5.2.1 Microorganismos contagiosos

“Los patógenos contagiosos son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma spp*, *Corinebacterium bovis*” (Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000, págs. 23-25).

Los patógenos contagiosos tienen como reservorio primario la ubre, y su ruta de transición es de vaca a vaca por medio del personal que realiza el ordeño y a través de los materiales utilizados para el ordeño (Rebhun, 1995).

Los patógenos contagiosos se adhieren a la célula epitelial mamaria y componentes de la matriz extracelular invadiendo el epitelio y otras células mamarias como son las células endoteliales y fibroblastos (Rebhun, 1995).

Schreiner & Ruegg (2002) mencionan que uno de los reservorios principales para los patógenos contagiosos son las toallas usadas para limpiar los pezones de varios animales

Uno de los patógenos contagiosos es *Streptococcus agalactiae*, es un organismo obligado de la glándula mamaria. Si bien no penetra el tejido glandular produciendo fibrosis o abscesos como lo hace *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* coloniza, habitando en las superficies epiteliales (Rebhun, 1995).

Dentro de los patógenos contagiosos también se tiene al *Mycoplasma* que es difícil o casi imposible de sanar a no ser que se sane por sí misma. Por ende, el buen manejo de la higiene durante el ordeño es esencial, además es necesario realizar el aislamiento de las vacas o su eliminación (Rebhun, 1995).

2.5.2.2 Microorganismos ambientales

“Los patógenos ambientales son: *Streptococcus Uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus equinus*, otras especies de *Streptococcus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes* y otras bacterias gram-negativas” (Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000, págs. 25-26).

Los patógenos ambientales se encuentran en el entorno en el que vive la vaca, es por esto que radica su importancia en limpiar constantemente las zonas que por lo general no se las limpia, de esta forma se evita el desarrollo de bacterias que puedan intervenir en la inflamación de la glándula mamaria (Desmoures & Osvaldo, 2006).

“Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae y Enterobacter aerogenes, se encuentran dentro del grupo de bacterias Coliformes que aparecen con mayor frecuencia” (Gonzales, 2007).

Los organismos coliformes tienen su reservorio principal para la transmisión que son las heces, el agua, el suelo y la viruta. Por estos medios puede contaminarse el canal del pezón para lo que se necesita su manejo higiénico (Gonzales, 2007).

2.5.2.3 Patógenos oportunistas

“Los patógenos oportunistas incluyen más de 20 especies de estafilococos fuera *Staphylococcus aureus*. Comúnmente se los denomina *Staphylococcus* sp o estafilococos coagulasa negativa (ECN) “(Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000).

La presencia de infecciones nuevas por ECN puede llegar al tope en la etapa de seco, por ende aumentan la afección de los cuartos en el período de parto, además se incrementa la prevalencia en animales que tienen su primera lactancia (Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000).

Varias de las infecciones pueden curarse de forma espontánea, disminuyendo su prevalencia cuando avanza la lactancia, la cura espontánea al secado sin terapia tiene una tasa aproximada del 90%, cabe mencionar que es un infección no tan grave y rara de encontrar (Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000).

2.5.2.4 Otros patógenos

“Al nombrar a otros microorganismos patógenos se tiene a: *Pseudomonas sp*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia sp*, *Mycobacterium sp*, *Bacillus sp*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, levaduras, mohos y algas” (Philpot & Nickerson, Formas y prevalencia de mastitis, 2000).

Prototheca es un organismo que vive en el entorno, es unicelular y carece de clorofila. Este grupo de patógenos se los puede encontrar ocasionalmente en la glándula mamaria (Zaror, Venezuela, & Kruze, 2011).

Al presentarse *Prototheca* en pequeños productores es un criterio difícil de manejar porque el productor cree que no es factible eliminar a una vaca perdiendo significativamente, pero es necesario que el productor tenga presente los problemas futuros que se originan al no eliminar la vaca afectada (Fernandez O., 2012).

2.6 Evaluación clínica de la glándula mamaria

Todos los predios deberían tener un seguimiento profesional por lo delicada e importante que es la leche. En donde se empezaría por un examen clínico, este examen se lo realizará una vez al mes o cuando se justifique si es una mastitis clínica septicémica en donde haya un compromiso del estado general del animal.

El examen clínico de la glándula mamaria se lo realiza mediante la observación y la palpación, para determinar si presenta inflamación por algún traumatismo o picadura (Bedolla, 2007).

Es necesario conocer lo que está ocurriendo dentro de la glándula mamaria, para esto se puede optar por las pruebas diagnósticas que se mostrarán a continuación.

2.7 Pruebas de campo

Las pruebas de campo para evaluar la inflamación de la glándula mamaria son una herramienta que permite evaluar las alteraciones provenientes de su funcionalidad interna. Entre ella se tiene la prueba de alcohol, prueba de fondo oscuro, prueba de CMT y una prueba que no se conoce comúnmente que son las tiras reactivas (Rodolfo, 2012).

2.7.1 Prueba de alcohol

Una de las pruebas de campo que se utiliza, es la prueba de alcohol, pero esta prueba no identifica la inflamación de la glándula mamaria si no lo que hace es determinar la estabilidad de la proteína (Garcia, 1987).

La proteína de mayor importancia en la leche es la caseína, lo que hace la prueba de alcohol es lograr que se precipite esta proteína al lograr cierto nivel de acidez y al momento de colocar alcohol se provoca la precipitación (Garcia, 1987).

La prueba de alcohol ocasiona una respuesta positiva cuando la leche posee calostro, en la leche de una vaca con lactancia avanzada o la leche que presenta un desbalance de sales por esta razón no se podría depender de esta prueba para descartar o aceptar la leche en una fábrica (XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, 2006).

2.7.2 Prueba de fondo oscuro

La prueba de fondo oscuro se la utiliza en la ganadería para determinar la mastitis clínica, la mastitis clínica es un proceso infeccioso de la glándula mamaria presentando signos anormales visibles en la leche (Figueroa, 1984, pág. 207).

Al ser las inflamaciones provocadas por bacterianas la causa más común en la glándula mamaria, es una de las pruebas que se utilizadas dentro del estudio.

2.7.3 Prueba de CMT

La prueba de CMT ha sido utilizada durante décadas y en la actualidad es la prueba de mayor uso en el campo para la identificación de mastitis subclínica en los bovinos de producción de leche (Guillermo, 2011).

La prueba de CMT consiste en una reacción mediante un compuesto químico que lo que hace es romper las células somáticas, permitiendo que salga el ADN de su membrana celular que unido con agentes proteicos forman un gel. A mayor cantidad de células se genera mayor cantidad de infección (Ruiz, 2016).

2.7.4 Tiras reactivas

Las tiras reactivas muestran mayor sensibilidad que la prueba de CMT, determina una forma más precisa de identificar una mastitis subclínica. La tira reactiva se queda con las células blancas y las enzimas proceden a reaccionar con el tinte cambiando a un color azul y mientras existan más células somáticas se oscurecerá el color azul (Carrión, 2013).

Es una prueba que los ganaderos de pequeños predios no conocen y que es de gran ayuda para identificar una de las causas que está provocando la inflamación de la glándula mamaria.

2.7.5 Tiras de pH

Es un método sencillo que puede ser utilizado por los ganaderos, las tiras de papel reactivo se las utiliza para medir el pH de la leche (Infoagro, 2018).

Un valor de pH entre 6,9 a 7,5 representan una leche mastítica por el incremento de la permeabilidad de membranas de la glándula que producen un aumento en la concentración de iones de sodio, cloro y una disminución de lactosa y de fósforo inorgánico (López & Barriga, 2016).

2.8 Pruebas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio son mejores que las de campo porque son pruebas manejadas bajo un régimen controlado por personal especializado (Guerra, 2006).

Entre las pruebas que ayudan al diagnóstico se tiene al cultivo y antibiograma, además de un conteo de células somáticas que puede ser obtenido en la actualidad por métodos más tecnificados.

2.8.1 Conteo de células somáticas

Existen algunos métodos que permiten el conteo de células somáticas, se tiene el conteo por microscopia directa y métodos de conteo electrónico celular.

2.8.1.1 Conteo de células somáticas por microscopia directa

Es un método que se ha utilizado tradicionalmente, pero lo que hoy en día se toma en cuenta es la cantidad de muestras que van a ser analizadas, es por esta razón que la microscopia directa a perdido su uso porque se tarda tiempo en procesar la muestra, limitando la entrega de resultados (Echeverri, Jaramillo, & Restrepo, 2010).

2.8.1.2 Conteo electrónico celular

Los instrumentos utilizados para el conteo electrónico celular son variados, lo que cabe resaltar es que son métodos que pueden procesar gran cantidad de

muestras en menos tiempo, que al utilizar el método tradicional de microscopía directa.

Uno de los métodos utilizados para el conteo electrónico celular es mediante el Coulter Counter que se basa en un instrumento en el cual se coloca la muestra de leche que pasa por un orificio y las células que ingresan producen impulsos eléctricos que se contabilizan automáticamente en el equipo (Kitchen, 1981).

Otro método utilizado es mediante Fossomatic, el cual cuenta las células mediante el fluoro-óptico electrónico en donde se utiliza el bromuro de etilo, que combinado con el material nuclear forman una coloración que produce alta fluorescencia, esta energía de valiosa luminosidad se detecta, registrando un resultado electrónicamente (Mochire & Monroe, 1978).

2.8.2 Cultivo y antibiograma

Una inflamación en la glándula mamaria entre otras causas puede estar ocasionada por patógenos, entre los más comunes las bacterias, para lo que sería factible realizar un cultivo (Calidad, 2008).

El cultivo permite conocer los agentes patógenos presentes en la muestra de leche y el antibiograma permite identificar la resistencia o susceptibilidad de una bacteria frente a un grupo de antibióticos (SEQCml, 2014).

La mayoría de los hatos lecheros usan indiscriminadamente los fármacos, la finalidad del antibiograma es elegir el fármaco eficaz, para el cual no sea resistente el agente patógeno encontrado en la muestra de leche de la vaca (Fernández G., 2018).

2.9 Buenas prácticas de ordeño y manejo de la leche en Ecuador

El Manual de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche en Ecuador, menciona que, una vaca puede encontrarse con menos posibilidades de tener una inflamación en la glándula mamaria aplicando lo siguiente:

El ordeño debe ser en un tiempo determinado para que la vaca se acostumbre. Los equipos deben estar desinfectados, el ordeño debe hacerse de forma paciente y relajada, se debe capacitar al personal con constancia sobre la rutina de ordeño y sobre la higiene en el manejo de la ubre (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016).

Adecuada higiene al momento de ordeñar, limpieza y el secado de cada pezón evadiendo daños en la glándula mamaria. Al presentarse una vaca enferma debe ser separada y ordeñada al último con equipos diferentes, rechazando su leche para el consumo humano (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016).

Los pequeños productores que no alcanzan a satisfacer los altos estándares de calidad de leche que solicita la industria, deben enfocarse en conseguir condiciones higiénicas adecuadas para permitir la comercialización y demanda con mejores precios (Fuentes Navarro, 2015).

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Materiales del hato en estudio

3.1.1 Ubicación geográfica

La Hacienda Miryancita se encuentra ubicada en la Vía Trocal de la Costa kilómetro 10, entre el Cantón San Miguel de los bancos y la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. La hacienda tiene 150 hectáreas (Figura 2), la altitud es de 993 metros, la latitud es de 2°13'43.808"S y la longitud es de 79°38'20.42"O.

Es una hacienda en donde se encuentran diferentes tipos de pastos como *Brachiaria*, maní forrajero (*Arachis pintoii*), pasto miel (*Paspalum dilatatum*), la principal actividad es la producción de leche que es transportada hacia la Fábrica de Avena Polaca.

El clima es subtropical húmedo con temperaturas que van desde los 16 a los 22 grados centígrados, es un lugar en donde varía mucho las precipitaciones y las lluvias pueden encontrarse aun en el período con más sequedad (<https://es.climate-data.org/location/25468/>, 2018).

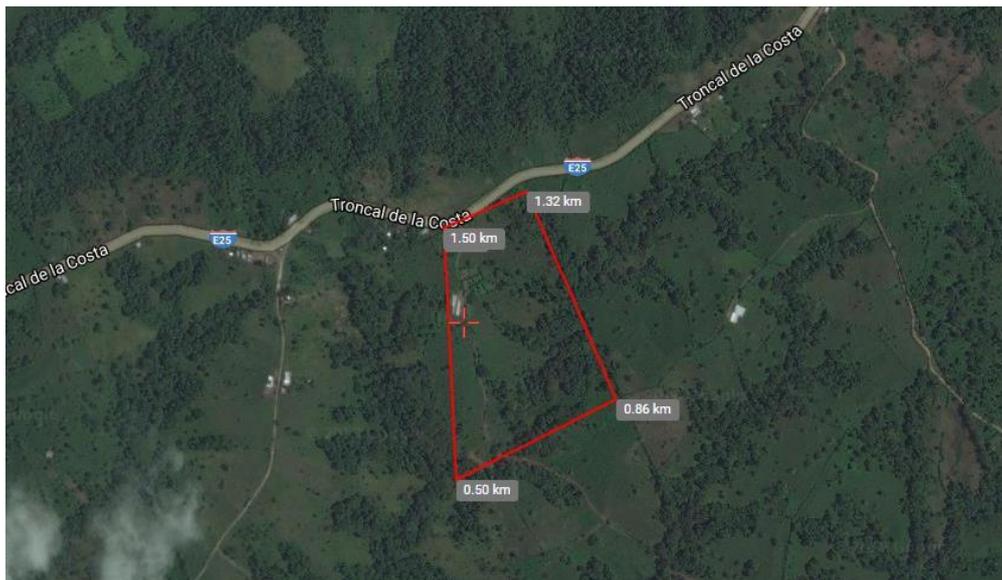


Figura 2. Área de la Hacienda Miryancita. Tomado de Google Maps, 2018

3.1.2 Descripción del rebaño en estudio

La hacienda de estudio cuenta con 110 animales de los cuales se tiene 19 terneras, 11 terneros, 26 vaconas, 22 toretes, 30 vacas y 2 toros, y dentro del estudio se va a utilizar 16 vacas que se encuentra en producción

Es un rebaño de distintas cruzas, se cuenta con animales con fenotipo Brown Swiss y con fenotipo Holstein y animales indeterminados. Tienen temperamento dócil, el productor busca tener en el hato animales con fenotipo Brown Swiss porque conoce que son animales con mayor rusticidad y grandes productores de leche en zonas del subtrópico.

3.1.3 Descripción del predio

Las vacas en producción se encuentran en potreros con alimentación variada entre *Braquiaria*, gramalote (*Panicum maximum*), pasto miel (*Paspalum dilatatum*) y (*Arachis pintoi*).

Se cuenta con varios potreros para el pastoreo de los animales. El área de ordeño se encuentra a 0.50 kilómetros del potrero más alejado donde también pastorean las vacas, el camino que recorren no es el adecuado, en invierno se llena de lodo causando problemas porque la glándula mamaria rosa con el suelo en el momento del traslado.

3.1.4 Recursos humanos

El personal no tiene un control adecuado de higiene en los animales y en los instrumentos utilizados. Es un rebaño que no cuenta con los materiales necesarios en una producción y no se tiene un control apropiado de la calidad del agua.

En la hacienda habita una familia de tres personas que se encargan del manejo y cuidado de los animales, no tienen un nivel de preparación adecuada para sus actividades. El personal se encarga del ordeño que dura aproximadamente dos horas y además se encarga del arreglo de los potreros.

3.1.5 Intervenciones pasadas

No se ha realizado un examen general y menos un examen clínico de la glándula mamaria a las vacas por lo que se desconoce la presencia de alguna enfermedad.

La leche que es entregada a la fábrica de Avena Polaca algunas veces ha sido rechazada porque presenta alguna anormalidad. Existe sin duda una pérdida económica significativa por que rechazan la leche, lo que puede deberse a una inflamación en la glándula mamaria.

En el estudio a las vacas con problemas en su glándula mamaria se les ha estado inyectando cefalexina y se han utilizado también inyectores intramamarios como Mastimic-L.

3.2 Materiales de trabajo

3.2.1 Materiales de campo:

- Overol
- Botas
- Manga de manejo
- Soga
- Areteador de ganado
- Aretes
- Torundas con alcohol desinfectante
- Ficha clínica
- Balanza para ganado marca CAS
- Termómetro digital
- Reloj
- Fonendoscopio
- Registros
- Cinta métrica
- Recipiente (strip cup) de fondo oscuro
- Hoja de registro para fondo oscuro
- Paleta de CMT
- Solución CMT
- Hoja de registro CMT
- Check list de las buenas prácticas durante el ordeño

3.2.2 Materiales de laboratorio:

- Tubos de tapa roja
- Guantes estériles
- Torundas con alcohol desinfectante
- Gradillas

- Cooler

3.2.3 Materiales de oficina:

- Marcador
- Esfero
- Tabla portapapeles
- Cartulina de color negro

3.4 Metodología del estudio

3.4.1 Identificación de los animales

Es de suma importancia realizar la identificación de las vacas en producción para llevar un control durante el proceso del estudio (Ovalle, 2007).

Inicialmente se realizó la identificación de los animales, para esto es necesario el uso de una soga, una manga (Ver Anexo 1), los aretes, un areteador y torundas de alcohol para aretear a cada animal (Ver Anexo 2). La identificación siguió un orden numérico empezando por el número 001.

3.4.2 Ficha clínica

Se necesitaron los registros productivos manejados por el productor para poder trasladar cierta información en la ficha clínica. Los datos que serán parte del estudio fueron los siguientes:

La raza, para esto se hizo un conteo del número de animales con fenotipo Brown Swiss, animales con fenotipo Holstein y los animales indeterminados.

La edad, para esto decido clasificar a los animales en grupos de 2 a 4 años, de 4,1 a 6 años y de 6,1 a 8 años porque es un rebaño en producción con un número pequeño de animales.

El período de lactancia, para esto se agrupó a las vacas en producción en primer tercio de lactancia, segundo tercio y tercer tercio de lactancia (Irigoyen & Rippoll, 2011).

3.4.3 Examen físico

3.4.3.1 Pelo y piel

Para la evaluación del pelo y la piel se utilizó una cartulina de color negro, una cámara de fotos y la ficha clínica en donde se ingresaron los datos. En el pelo y la piel se evaluó la presencia de garrapatas mediante el siguiente método: se colocó la cartulina color negro la cual debe tener un cuadrado de 3cm x 3cm que permita observar la cantidad de garrapatas y se la ubicó en la parte posterior de la glándula mamaria (Ver Anexo 3).

Al contar las garrapatas encontradas, si la cantidad fue una, representa un nivel bajo de presencia de garrapatas, si se encontraron tres garrapatas representa un nivel medio y si la cantidad fue mayor a tres representa un nivel alto. La presencia de garrapatas se observó en la zona posterior de la glándula mamaria porque es una región que hace referencia al estudio y porque la mayoría de las garrapatas se alojan en esta zona.

Además, se procedió a evaluar la presencia de *Dermatobia hominis*, para esto se utilizó el plano medio, trazando una línea imaginaria por todo el centro dividiendo al animal en dos partes iguales, derecha e izquierda. Se escogió la parte izquierda del animal para la evaluación. Si se observa la presencia de una *Dermatobia hominis* hace referencia a un nivel bajo, si se encuentran tres indica un nivel medio y si se encuentran más de tres indica un nivel alto.

3.4.3.2 Mucosas

Posteriormente se evaluó la coloración de la mucosa conjuntiva y gingival, para esto mediante la observación se registró si el animal presentaba coloración pálida, rosada, rosada pálida, cianótica o ictérica (Manual de Semiología Veterinaria FCV-UBA, 2016).

Dentro de la boca en las encías, se evaluó el tiempo de llenado capilar mediante segundos, se presionó con el dedo sobre la encía y se contó los segundos que se demora en volver a su color normal (Ver Anexo 4), encontrándose dentro de lo normal de 1 a 2 segundos (Rincón Veterinario, 2013).

3.4.3.3 Frecuencia cardíaca y respiratoria

Se evaluó la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria mediante el uso de un fonendoscopio, para la frecuencia cardíaca se procedió a contar cuantos latidos se producían por minuto (Ver Anexo 5) y para la frecuencia respiratoria se contó cuantas respiraciones ocurrían por minuto (Guerrero, Portocarrero, Mutis, & Ramirez, 2009).

3.4.3.4 Condición corporal

Se procede a evaluar la condición corporal, para ello se utiliza la escala del uno al cinco, perteneciendo a la escala 1 las vacas que se observan demasiado flacas, para la escala de 3 las vacas con buen balance del esqueleto y tejidos superficiales y para la escala 5 las vacas demasiado gordas (Infoagro, 2018).

3.4.3.5 Valoración del peso

Para la medición del peso de los animales, es necesario del uso balanza para ganado (Ver Anexo 6). Se valoró el peso de cada vaca en kilogramos, registrando los pesos en la respectiva ficha clínica.

3.4.3.6 Medición de la temperatura

Para la evaluación de la temperatura rectal se necesitó un termómetro digital, para esto se elevó la cola del animal y se procedió a tomar la temperatura (Ver Anexo 7), la cual se registró en grados centígrados dentro de la ficha clínica (Toma de temperatura rectal, 2018).

3.4.4 Evaluación de extremidades (claudicación)

Para la evaluación de las extremidades se evaluó la claudicación mediante un puntaje de locomoción del grado uno hasta el grado cinco. Siendo el grado uno normal, el grado dos como una cojera leve, grado tres como cojera moderada, grado cuatro como cojera y grado cinco como una cojera severa (Torres, Alejos de la Fuente, & Piloni, 2014, pág. 15).

3.4.5. Evaluación de la glándula mamaria

Los parámetros para la evaluación de la glándula mamaria son los siguientes: inflamación evidenciando aumento de temperatura, enrojecimiento y dolor, si el cuarto esta duro y la presencia de fibrosis (Zambrano, 2008).

Posteriormente se realizó la evaluación de la glándula mamaria, evaluando el tamaño de los pezones utilizando los siguientes parámetros: si la medición se encuentra dentro de los 6 a los 7 centímetros se identifica como pezones de tamaño grande, si meden de 4 a 5 centímetros se considera como pezones normales y si a medición es de 3 a 4 centímetros se identifica como pezones pequeños (Fernández, 2016).

Se evaluó la textura del pezón mediante la palpación y se determina la dureza del pezón. Adicional a esto se realiza la medición del suelo al pezón en centímetros y se observó si era un pezón asimétrico.

3.4.6 Pruebas de campo

3.4.6.1 Prueba de fondo oscuro

Para el seguimiento de los animales uno de los métodos que se aplicó fue la prueba de fondo oscuro que se hizo todos los días durante el estudio, para la prueba es necesario evaluar los tres chorros iniciales de leche (Ver Anexo 8) de cada cuarto en un recipiente de fondo oscuro (Ver Anexo 9). Al presentarse grumos o coloración anormal indica que el cuarto se encuentra afectado dando positivo a una mastitis clínica y se procede a anotar lo observado en una hoja de registro para las pruebas de fondo (Bedolla, 2007).

3.4.6.2 Prueba de CMT

El siguiente método es la prueba de CMT, que se realizó a los animales cada 5 días, es decir, si se comenzó el lunes la siguiente prueba fue el sábado, la siguiente fue el jueves y así sucesivamente para tener una variación en el día que se realizó la prueba.

Para su ejecución inicialmente se tomó una muestra de leche de cada cuarto (Ver Anexo 10) después de haber realizado la prueba de fondo oscuro. La muestra se tomó en una paleta de CMT la cual contiene cuatro compartimientos para cada cuarto señalados como A, B, C y D para poder identificar la procedencia de cada muestra.

Posteriormente se colocó la misma cantidad de solución de CMT en cada compartimiento de la paleta de CMT (Ver Anexo 11). Luego se realizó movimientos en círculo a la paleta para poder mezclar el contenido de todos los cuartos, se mezcló con un tiempo máximo de 10 segundos y se observó la reacción lo más rápido posible (Ver Anexo 12) porque la reacción desaparece en un tiempo de 20 segundos (Mellenberger, 2004).

Los valores de los resultados son: negativo cuando la muestra permanece líquida, grado 1 cuando se ponen ligeramente espesa, grado 2 cuando se observa notoriamente espesa y el grado 3 cuando se forma un gel que cae de la paleta (Guerra, 2006).

3.4.7 Pruebas de laboratorio

3.4.7.1 Cultivo y antibiograma

Como último método se realizó el cultivo y antibiograma de las vacas que durante el estudio hayan presentado los siguientes valores: Al menos una vez positivo en la prueba de fondo oscuro y en la prueba de CMT por lo menos 5 veces grado 1 y al menos 3 veces grado 2.

Con la lista de animales a muestrear se fijó un día previo de acuerdo con el laboratorio para la toma de muestras.

3.4.8 Toma de muestras

Se procede a rotular los tubos de tapa roja para identificar el cuarto afectado (Ver Anexo 13), con el uso de guantes se limpia y desinfecta el pezón, haciendo la eliminación de los tres primeros chorros, se toma la muestra dentro del tubo con mucho cuidado y de forma rápida, haciendo que el chorro caiga por un lado del tubo tapando rápidamente.

Una vez obtenidas las muestras se coloca en una gradilla para evitar que se muevan demasiado, se mantuvo refrigerada para el transporte hacia el laboratorio de la Universidad Central donde se realizó el cultivo y antibiograma (Ver Anexo 14 y 15) (Gracia, y otros, 2006).

3.4.9 Evaluación de pérdidas económicas

Para evaluar las pérdidas económicas producidas en el hato de estudio, se utilizaron tablas, colocando el total de animales con los diferentes grados de mastitis (Tabla 3). Se evaluó los litros de leche perdidos en los días que fueron los seleccionados para realizar la prueba de CMT. Para determinar las pérdidas económicas diarias, se multiplico el resultado de los litros perdidos por el costo de litro de leche.

Tabla 3

Cuartos afectados en los diferentes grados de mastitis

CALIFICACIÓN	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros perdidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas de acuerdo al grado de inflamación	Pérdida de lt/día
N				0	
1				10	
2				16	
3				25	
C				80	
CP				100	
TOTAL	64		PRODUCCIÓN		
# DE VACAS	16	100,000	TOTAL= 110		

Tomado de Selec Ecuador, 2012

Litros perdidos X costo de litro la leche = Pérdidas económicas

3.4.10 Evaluación de las buenas prácticas durante el ordeño

Para la evaluación de las buenas prácticas se utilizó un check list del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2013) en donde se evaluaron solo los capítulos que hace referencia a las buenas prácticas durante el ordeño (Anexo 16).

Se encontraron cuatro temas que abarca lo que se necesita en el estudio y se evaluó si cumple o no los requerimientos de cada tema, representando las brechas en porcentajes.

3.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico del estudio es una estadística descriptiva, basado en análisis univariados que permiten edificar frecuencias de cada una de las variables.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluación de las características de los animales en producción

4.1.1 Porcentaje que representa cada fenotipo en el hato

En la figura 3 se puede observar un mayor número de fenotipo Brown Swiss, seguido de Holstein y con menor número en los indeterminados.

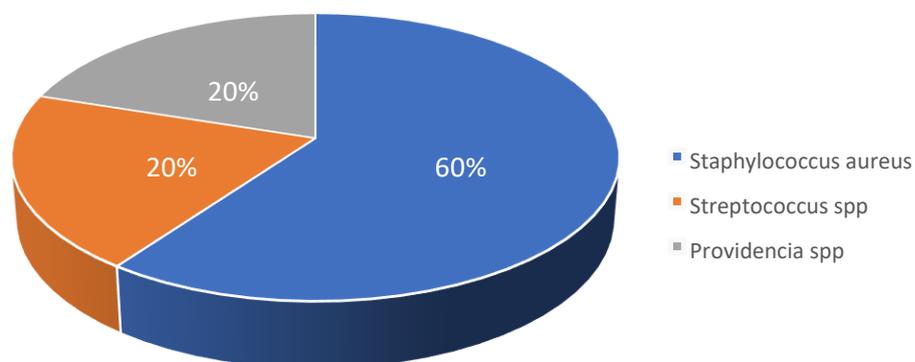


Figura 3. Porcentaje según la raza en el hato de estudio

En un estudio realizado por Salvador (2012) en la zona alta del Noroccidente de Pichincha demuestra que los fenotipos de ganado lechero que predomina en la zona son cruzamientos entre Holstein y Brown Swiss, lo que concuerda con el estudio en el que se muestra el fenotipo Holstein y Brown Swiss en mayor porcentaje.

En otro estudio realizado por Ramos (2015) en la zona de Guaranda se obtuvo un 77% de animales mestizos, seguido del fenotipo Holstein con un 10%, siguiente obtuvo al fenotipo Brown Swiss con el 7% y finalmente se tuvo al fenotipo Yersey con un 6%. Se puede determinar que al tener las dos zonas un

clima húmedo no se encontró similitud en los resultados, teniendo en la Hacienda Miryancita una mayor proporción de fenotipo Brown Swiss.

4.1.2. Porcentaje de edades

En la figura 4 se puede apreciar que el fenotipo Brown Swiss son de mayor edad, seguido por los indeterminados y con la menor edad se tiene al fenotipo Holstein.

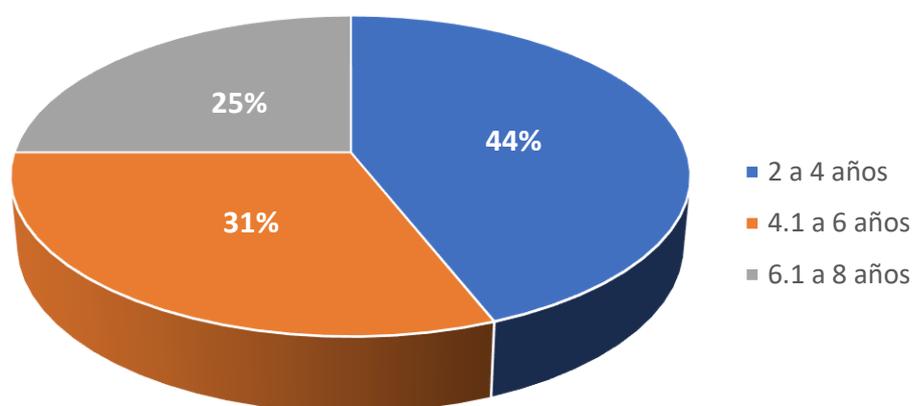


Figura 4. Porcentaje de edad en el hato de estudio

En la Hacienda Miryancita se presenta un incremento de vacas de 2 a 4 años lo que está dentro del rango indicado por Morales (2008) en donde menciona que, al relacionar una vaca lechera con la producción, la leche va a aumentar en cantidad a medida que aumente la edad del animal, pero esto siempre que la vaca tenga de 2 a 6 años.

En otro estudio realizado por Reyes (1998) muestra que se tienen animales en un rango de edad de 3.5 años, lo que se relación con el estudio hecho en la Hacienda Miryancita en donde se encuentra la mayor proporción de los animales entre los 2 a 4 años.

4.1.3 Peso de los animales relacionados con el fenotipo

Se presenta un resultado del promedio de los pesos de cada fenotipo. Dentro del rango mayor se encuentra el fenotipo Brown Swiss con un promedio de 443kg, seguido del fenotipo Holstein con un peso promedio de 428kg y dentro del rango menor se tiene a los animales indeterminados con un peso de 354kg.

Los resultados demuestran que no existe uniformidad en los pesos de los animales lo que puede complicar el manejo del hato, supuesto que se demuestra en la investigación realizada por Almeida (2018).

Otro estudio realizado por WingChing, Cabalceta, & Alvarado (2009) demuestra que el promedio del peso en el fenotipo Holstein es de 525kg, lo que no tiene semejanza con el estudio de la Hacienda Miryancita en donde el peso promedio más alto se ve reflejado en el fenotipo Brown Swiss.

4.1.4 Porcentaje de animales en cada tercio de lactancia

Al estudiar la glándula mamaria es importante determinar en qué momento de la lactancia se encuentra el animal.

En la figura 5 se puede observar que el mayor número de animales se encuentra en el tercer tercio de lactancia, seguido por el segundo tercio y con el menor número de animales se tiene al primer tercio de lactancia.

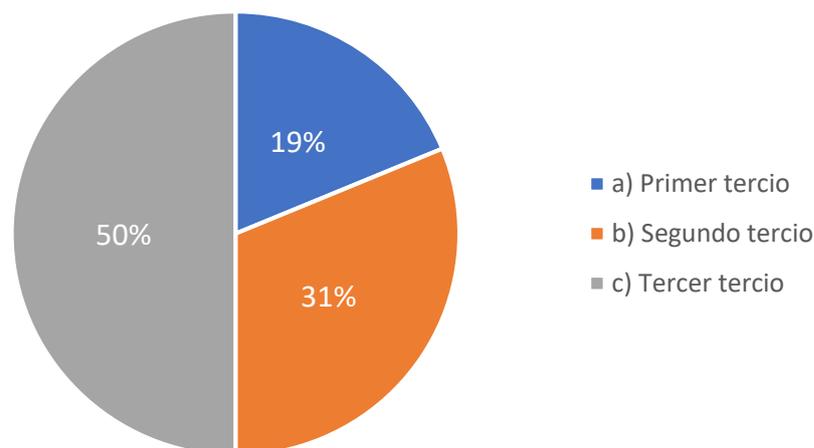


Figura 5. Porcentaje de animales en cada tercio de lactancia

Al encontrarse en el último tercio la mayor cantidad de animales, puede darse un incremento de problemas en la glándula mamaria, afirmación que se ve reflejada en el estudio hecho por Velásquez (2009) en donde se demuestra que uno de los tercios con mayor incidencia de mastitis subclínica fue en el tercer tercio de lactancia.

En otro estudio realizado por Mora, Romero, Vargas, & Camacho (2015) se encontró que los animales que se encuentran en el tercer tercio de lactancia tienen mayor predilección a contraer mastitis clínica, lo que conlleva a que los animales de la Hacienda Miryancita presenten la enfermedad ya que el mayor número de animales se encuentran en el tercer tercio de lactancia.

4.1.5 Distancia del suelo al pezón con relación al fenotipo

En la figura 6 se puede apreciar que el fenotipo Brown Swiss en promedio tiene la distancia más alta y los indeterminados en promedio comprenden la distancia más baja.

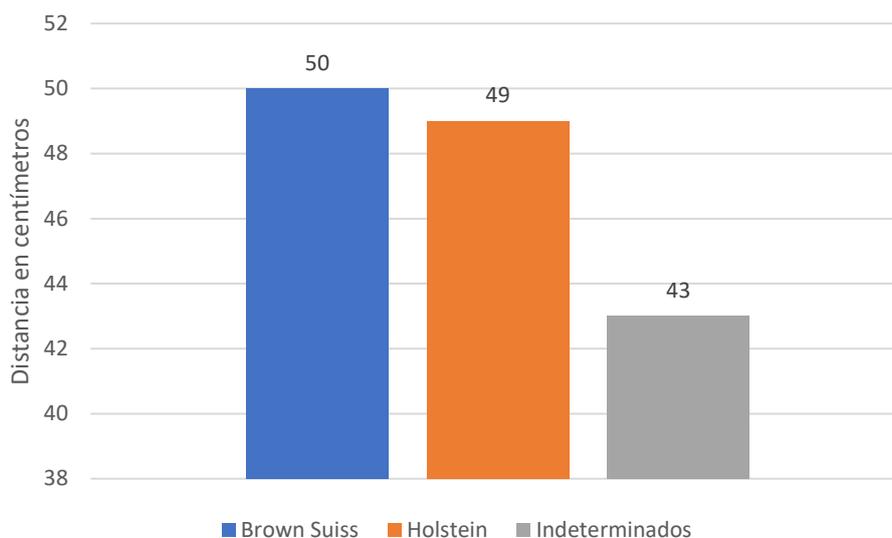


Figura 6. Promedio de la distancia del suelo al pezón en cm con relación al fenotipo

Se puede apreciar que ciertas vacas presentan menor distancia del suelo al pezón, teniendo una ubre más profunda lo que conlleva a que tengan mayor predisposición para el ingreso de patógenos, supuesto que se puede afirmar en el estudio realizado por Rocio (2016).

En otra publicación realizada por SELECTA (2014) determina que el fenotipo Holstein presenta la ubre con mayor profundidad con menor distancia del suelo al pezón, lo que no se relaciona con el estudio hecho en la Hacienda Miryancita en donde se presenta a los indeterminados con la menor distancia del suelo al pezón.

4.2 Evaluación de las constantes fisiológicas

Con relación a las constantes fisiológicas, el hato en estudio se encuentra dentro de lo normal presentado los siguientes resultados:

Las vacas en el estudio presentan una variación en la coloración de las mucosas, se encuentra la coloración rosada en un 56%, la coloración rosada pálida en un 44% y la coloración pálida en un 0%.

El hato se encuentra con la temperatura dentro del rango normal, las vacas se encuentran entre los 37.2°C y los 38.0°C de temperatura.

La frecuencia respiratoria de todos los animales está dentro de lo normal entre 24 respiraciones/min y 35 respiraciones/min.

Los movimientos ruminales son normales encontrándose un rango mínimo de 1 movimientos/2min y un máximo de 2 movimientos/2min.

4.3 Evaluación de la glándula mamaria

En la figura 7 se observa que, mediante la observación y palpación de la glándula mamaria, se obtuvo igual proporción entre los cuartos afectados y los cuartos sin alteración.

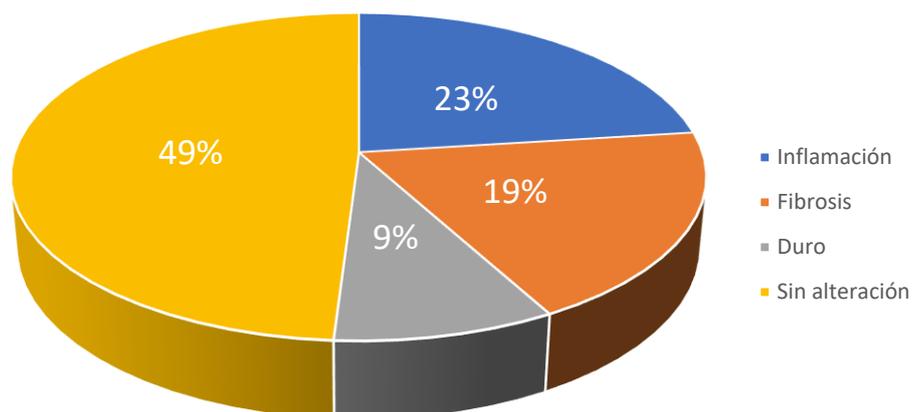


Figura 7. Porcentaje de afecciones en cada cuarto

Una investigación realizada por Relova, Armenteros & Capdevila (2008) demuestra que, en 80 cuartos de vacas primerizas Holstein de una lechería especializada se encontró el 40% de los cuartos alterados, con algún grado de inflamación por medio de la palpación, a diferencia de nuestro estudio en donde se encontró la mitad de los cuartos afectados.

En otro estudio realizado por Salinas & Rivera (2006) en donde se utilizó el método de observación y palpación, se obtuvo un 25% de cuartos afectados, resultado que demuestra un porcentaje menor al obtenido en la Hacienda Miriencita.

4.3.1 Evaluación de los pezones

De acuerdo con la metodología propuesta en el capítulo correspondiente a materiales y métodos se encontró un incremento en la longitud de los pezones (Figura 8).

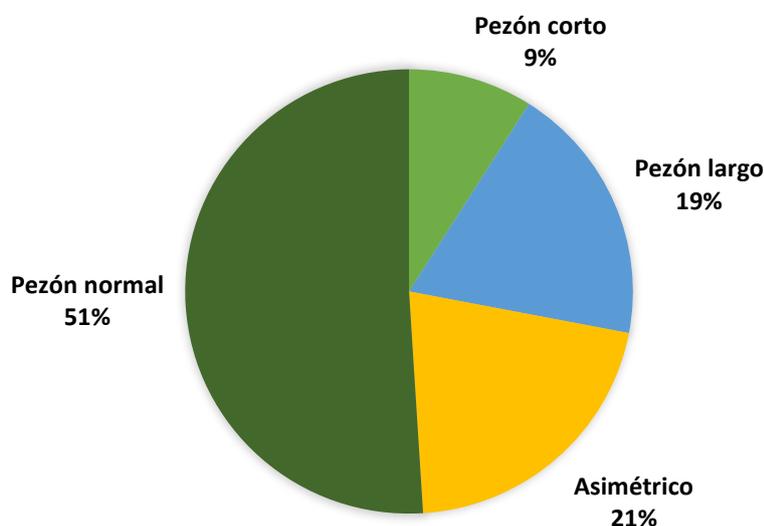


Figura 8. Evaluación de los pezones

Se encontró un porcentaje alto de pezones largos por lo que el autor Reira, y otros (2008) relaciona estos pezones largos con el incremento de afecciones de la glándula mamaria.

Otro estudio realizado por Llanos (2007) expone que en Santa Cruz y Cochapamba los pezones de las vacas se consideran largos, estando más cerca del suelo, lo que las hace más propensas a contraer infecciones en la glándula mamaria, resultado que tiene similitud con el estudio realizado en la Hacienda Miryancita, en donde se encontró la mayor proporción en los pezones de superior longitud.

4.4 Evaluación de las pruebas de campo

4.4.1 Prueba de fondo oscuro

La prueba de fondo oscuro realizada a los animales diariamente durante el mes de octubre del 2017, muestra la mastitis clínica (Tabla 4).

Los resultados durante el período de estudio son los siguientes: la vaca número 2 de fenotipo Holstein en el cuarto posterior derecho demostró dos veces ser positivo a la prueba de fondo oscuro, la vaca número 14 de fenotipo Brown Swis en el cuarto posterior derecho presentó ocho veces positivo, la número 15 de fenotipo Holstein en el cuarto posterior derecho mostro ocho veces positivo y la vaca número 16 de fenotipo Brown Swis en el cuarto posterior derecho presentó tres veces positivo.

Tabla 4

Resultado de la prueba de fondo oscuro en cada cuarto de los animales durante el período de estudio

Fecha/Cuartos	AD	AI	PD	PI
8/10/17	0	0	0	3
9/10/17	0	0	0	3
10/10/17	0	0	0	3
11/10/17	0	0	0	3
12/10/17	0	0	0	3
13/10/17	0	0	0	3
14/10/17	0	0	0	3
15/10/17	0	0	0	3
16/10/17	0	0	0	3
17/10/17	0	0	0	3
18/10/17	0	0	0	3
19/10/17	0	0	0	3
20/10/17	0	0	0	3
21/10/17	0	0	0	3
22/10/17	0	0	0	2
23/10/17	0	0	0	2
24/10/17	0	0	0	0
25/10/17	0	0	0	0
26/10/17	0	0	0	0
27/10/17	0	0	0	0
28/10/17	0	0	0	2
29/10/17	0	0	0	2
30/10/17	0	0	0	2
31/10/17	0	0	0	2
1/11/17	0	0	0	0
2/11/17	0	0	0	1

Nota: AD= anterior derecho; AI= anterior izquierdo; PD= Posterior derecho; PI= Posterior izquierdo.

Al presentarse un cuarto afectado continuamente se evidencia una mastitis clínica crónica. El estudio realizado por Phipot y Nickerson (2000) indica que no existe razas más susceptibles que otras a ser afectadas, lo que se relaciona con el estudio ya que existe similar presencia de mastitis clínica tanto en el fenotipo Holstein como en el fenotipo Brown Swiss.

En otro estudio realizado por Guartatanga (2017) en donde se muestreo a la raza Brown Suiss, Holstein y Criolla, demuestra que la raza Holstein es la raza con mayor susceptibilidad a ser afectada, resultado que no tiene similitud con el estudio realizado en la hacienda, en donde no se encontró una raza específica con predilección a ser afectada.

4.4.2 Prueba de CMT

De acuerdo con la metodología propuesta, 6 días fueron los seleccionados para realizar la prueba de CMT. A continuación, se muestra el número de cuartos afectados en cada muestreo (Tabla 5).

Tabla 5

Resultado de cuartos afectados por algún grado de mastitis en las fechas destinadas para la prueba de CMT

Muestreo/Cuartos	AD	AI	PD	PI	Total
Muestreo 1	2	2	1	7	12
Muestreo 2	2	4	3	5	14
Muestreo 3	3	2	5	6	16
Muestreo 4	0	2	3	6	11
Muestreo 5	2	5	6	3	16
Muestreo 6	1	3	5	6	15

Nota: AD= anterior derecho; AI= anterior izquierdo; PD= Posterior derecho; PI=Posterior izquierdo.

Se obtuvo el número de positivos en cada cuarto y que grado de afección presenta:

AD = 10 positivos entre los cuales Grado 1 = 9 y Grado 2 = 1

AI = 18 positivos entre los cuales Grado 1 = 14 y Grado 2 = 4

PD = 23 positivos entre los cuales Grado 1 = 17 y Grado 2 = 6

PI = 33 positivos entre los cuales Grado 1 = 24 y Grado 2 = 9

Se puede observar que es un hato con un elevado grado de mastitis subclínica bastante perjudicial para la producción de acuerdo con el número de animales y se destaca a los cuartos posteriores como los más afectados debido a que fisiológicamente tienen mayor predilección por la mastitis, supuesto que se ve reflejado en estudio realizado por Agricultura Andina (2009).

Otro estudio realizado por Mena (1975) demuestra que la mayor prevalencia de mastitis se presenta en los cuartos posteriores porque son los cuartos que se acercan más al suelo ya que son los que mayor producen, lo que tiene similitud con el estudio en la Hacienda Miryancita en donde se presenta la mayor afección en los cuartos posteriores.

4.5 Evaluación de las pruebas de laboratorio

4.5.1 Cultivo

Dentro de las cinco muestras enviadas al laboratorio, se encontró una mayor prevalencia de *Staphylococcus aureus*. (Figura 9).

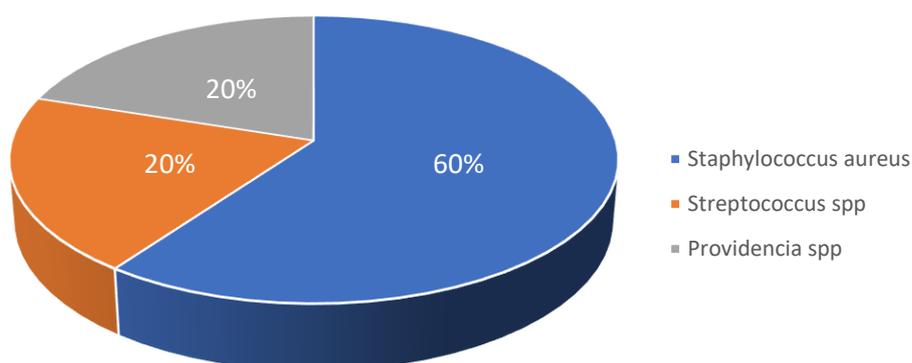


Figura 9. Resultado del cultivo

El resultado es similar a un estudio realizado por Acuña & Rivadeneira (2008) en el que se evidencia a las bacterias más representativas que fueron *Staphylococcus aureus* en primer lugar seguida de *Streptococcus spp.*

Otro estudio realizado por Azocar (2001) demuestra que, en un centro de acopio lechero se encontró como la bacteria con mayor prevalencia a *Staphylococcus coagulasa negativo*, seguido por *Corynebacterium bovis*, resultado que no tiene similitud con el estudio en la Hacienda Miryancita en el que se obtuvo mayor prevalencia de *Staphylococcus aureus*

4.5.2 Antibiograma

Los resultados de laboratorio indican que en el antibiograma la mayoría de las bacterias encontradas en los cuartos afectados, presentan resistencia a la cefalexina (Tabla 6).

Tabla 6

Resistencia y sensibilidad de los patógenos a los diferentes tipos de antibióticos

NÚMERO DE MUESTRA	CUARTO AEFCTADO	IDENTIFICACIÓN	RESISTENTE	SENSIBLE
2	PD	<i>Streptococcus spp</i>	Penicilina, Sulfametoxazo I + Trimetoprim, Tetraciclina, Cefalexina, Neomicina	Cloranfenicol, Cloxacilina, Enrofloxacina, Gentamicina, Cefotaxima
14	PD	<i>Providencia spp</i>	Penicilina, Cloxacilina, Cefalexina	Cloranfenicol, Sulfametoxazol + Trimetoprim, Tetraciclina, Neomicina, Enrofloxacina, Gentamicina, Cefotaxima

15	PD	<i>Staphylococcus aureus</i>		Penicilina, Cloranfenicol, Cloxacilina, Sulfametoxazol + Trimetoprim, Tetraciclina, Cefalexina, Neomicina, Enrofloxacina, Gentamicina, Cefotaxima
15	PI	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cefalexina	Penicilina, Cloranfenicol, Cloxacilina, Sulfametoxazol + Trimetoprim, Tetraciclina, Neomicina, Enrofloxacina, Gentamicina, Cefotaxima
16	PD	<i>Staphylococcus aureus</i>		Penicilina, Cloranfenicol, Cloxacilina, Sulfametoxazol + Trimetoprim, Tetraciclina, Cefalexina, Neomicina, Enrofloxacina, Gentamicina, Cefotaxima

El resultado puede tener relación con el mal uso que hacen los productores que generalmente usan un antibiótico indiscriminadamente ya que no tiene tiempo de retiro en leche. El resultado coincide con el estudio realizado por Puglla (2016) en donde se muestra de igual manera una resistencia significativa de Cefalexina en un 66,0%.

Otro estudio realizado por Bonifaz & Conlago (2016) en la provincia de Pichincha-Ecuador, demuestra en el antibiograma una resistencia mayoritaria de Estreptomocina 48% seguido por Amoxicilina 35% y en menor proporción Cefalexina en un 5%, resultado que no tiene similitud con el estudio de la Hacienda Miryancita en donde se muestra una resistencia de Cefalexina en su mayoría.

4.6 Pérdidas económicas por mastitis

En la tabla 7,8,9,10,11 y 12 se puede observar las pérdidas de litros de leche diarias en los seis muestreos. En la tabla 13 se muestran las pérdidas económicas en cada muestreo. El promedio de las pérdidas económicas de los seis muestreos se tiene en la tabla 14 y el porcentaje que equivalen las pérdidas al día y al mes se puede observar en la tabla 15 y 16.

Tabla 7

Litros de leche perdidos en el muestreo

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	50	78,125	85,938	0	0,000
1	11	17,188	18,906	10	1,891
2	1	1,563	1,719	16	0,275
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	2	3,125	3,438	80	2,750
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		4,9 lt

Tabla 8

Litros de leche perdidos en el muestreo 2

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	46	71,875	79,063	0	0,000
1	13	20,313	22,344	10	2,234
2	1	1,563	1,719	16	0,275
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	4	6,250	6,875	80	5,500
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		8,0 lt

Tabla 9

Litros de leche perdidos en el muestreo 3

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	45	70,313	77,344	0	0,000
1	12	18,750	20,625	10	2,063
2	4	6,250	6,875	16	1,100
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	3	4,688	5,156	80	4,125
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		7,3 lt

Tabla 10

Litros de leche perdidos en el muestreo 4

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	52	81,250	89,375	0	0,000
1	8	12,500	13,750	10	1,375
2	3	4,688	5,156	16	0,825
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	1	1,563	1,719	80	1,375
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		3,6 lt

Tabla 11

Litros de leche perdidos en el muestreo 5

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	46	71,875	79,063	0	0,000
1	10	15,625	17,188	10	1,719
2	6	9,375	10,313	16	1,650
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	2	3,125	3,438	80	2,750
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		6,1 lt

Tabla 12

Litros de leche perdidos en el muestreo 6

Calificación	Número de pezones afectados	Porcentaje de pezones afectados	Litros producidos en función de la producción total	Porcentaje de pérdidas	Pérdida de lt/día
N	48	75,000	82,500	0	0,000
1	10	15,625	17,188	10	1,719
2	5	7,813	8,594	16	1,375
3	0	0,000	0,000	25	0,000
C	1	1,563	1,719	80	1,375
CP	0	0,000	0,000	100	0,000
TOTAL	64				
# DE VACAS	16	100,000	110		4,5 lt

Tabla 13

Pérdidas económicas en cada muestreo

Muestreo 1	4,9 litros x \$0,40 = \$1,96
Muestreo 2	8,0 litros x \$0,40 = \$3,2
Muestreo 3	7,3 litros x \$0,40 = \$2,92
Muestreo 4	3,6 litros x \$0,40 = \$1,44
Muestreo 5	6,1 litros x \$0,40 = \$2,44
Muestreo 6	4,5 litros x \$0,40 = \$1,8

Tabla 14

Promedio de pérdidas económicas totales estimadas de las vacas en producción

Pérdida	Pérdida económica \$
Diaria	\$2,29
Mensual	\$68,70
Anual	\$825,60

Tabla 15

Porcentaje de pérdidas económicas al día

\$44,00 (Litros diarios X costo del litro)	100%
\$2,29 (Pérdida diaria)	= 5,29%

Tabla 16

Porcentaje de pérdidas económicas al mes

\$1.320 (Litros mensuales X costo del litro)	100%
\$68,7 (Pérdida mensual)	= 5,20%

Se puede observar que en el promedio una vaca con mastitis genera una pérdida de \$2,29/día que al mes se da un total de \$68, siendo un valor altamente significativo para el productor. Se encuentra un estudio similar realizado por Larriestra & Vissio (2016) en Argentina en el cual el promedio de perdidas fue de 2,5litros de leche al día que represento un costo promedio al día de \$3,75.

Otro estudio realizado por Philpot y Nickerson (2002) demuestra que los costos promedio causados por mastitis son de \$180 dólares por vaca por año, lo que tiene relación con el estudio de la Hacienda Miryancita, teniendo en ambas investigaciones una manifestación de graves pérdidas económicas.

4.7 Evaluación de las buenas prácticas durante el ordeño

En la figura 10 se puede observar el porcentaje total de aplicabilidad de las buenas prácticas de ordeño.

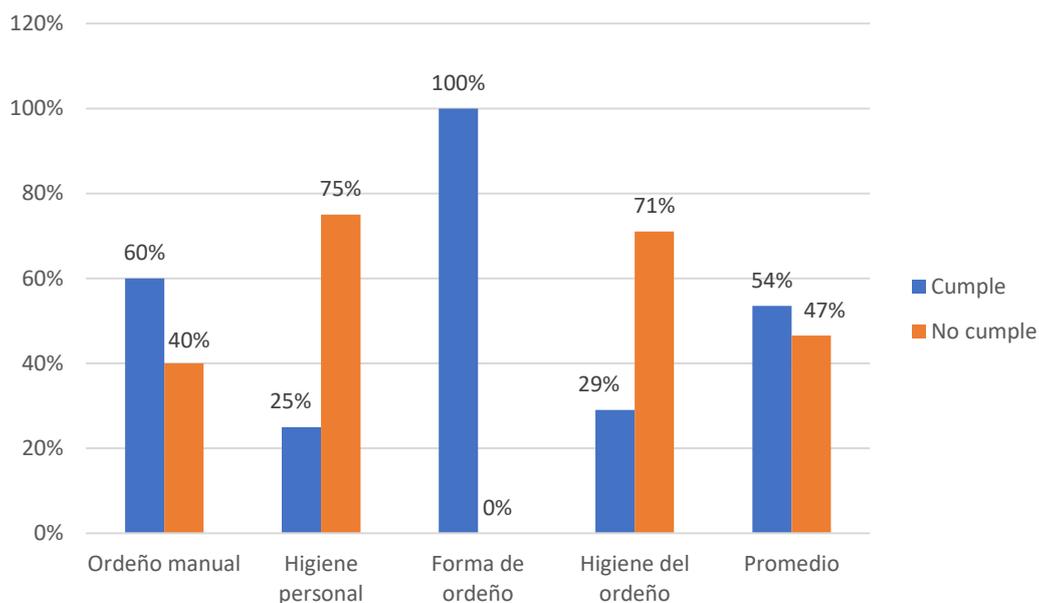


Figura 10. Resultado de la evaluación de las buenas prácticas pecuarias durante el ordeño

El hato en estudio en la Hacienda Miryancita el hato no cumple con el total de aplicabilidad de las prácticas de ordeño, demostrando deficiencias durante el preproceso de ordeño. Se puede relacionar con otra investigación realizada por Almeida (2014) en donde manifestó aún menos el cumplimiento de las buenas prácticas de ordeño reflejada en un 39% y no cumple un 61%.

En otro estudio realizado por en Tumbaco-Pichicnha, demuestra que se cumple con el 78,59% de las Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche, lo que muestra un porcentaje mayor al obtenido en la Hacienda Miryancita mostrando falencias en las prácticas de ordeño.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Dentro de las muestras seleccionadas para enviarlas al laboratorio, se encontró una mayor prevalencia de *Staphylococcus aureus*, la presentación de estas bacterias puede estar relacionado con el mal manejo durante el ordeño y el mal uso de los antibióticos.

Se identifico que el efecto de la mastitis clínica y subclínica ocasionan pérdidas superiores al 5% diarias, ocasionando a su vez pérdidas económicas que llegan a \$2,29 dólares al día y \$68,7 dólares mensuales que el productor deja de percibir en la producción.

Un problema importante que se pudo evidenciar en el check list de las buenas prácticas es que no se controla el manejo de higiene durante el ordeño, lo que predispone para el desarrollo de alteraciones en la glándula mamaria de los animales en producción.

5.3 Recomendaciones

Para evitar el contagio de microorganismos patógenos, es de suma importancia implementar inmediatamente una buena rutina durante el ordeño en la producción.

Al ser las pruebas de fondo oscuro y CMT buenas para identificar problemas en la glándula mamaria, se recomienda que siempre se las utilicen en el hato. Sin olvidar de realizar periódicamente un cultivo bacteriano de la leche para controlar mejor la presencia de bacterias, evitando el uso indiscriminado del mismo antibiótico que genera resistencia de ciertas bacterias.

Evaluar más detalladamente las pérdidas económicas por problemas en la glándula mamaria para determinar el precio real de litro de leche que el productor deja de producir.

Evaluar el conocimiento del personal, para luego realizar el asesoramiento debido, con la finalidad de que los trabajadores puedan conocer los problemas que ocasiona el no cumplir adecuadamente con las buenas prácticas durante el ordeño.

Estudiar con mayor profundidad las condiciones de higiene que se manejan en los animales, ya que es el principal problema que se presenta en el hato en estudio.

REFERENCIAS

- Acuña , V., & Rivadeneira, A. (2008). *Aislamiento, Identificación y Antibiograma de Patógenos Presentes en leche con Mastitis en Ganaderías Bovinas de la Provincia de Pichincha*. Sangolqui, Ecuador: ESPE.
- Agricultura Andina. (2009). *Estudio de la prevalencia de mastitis subclinica en la zona alta del Estado Mérida*. Quito, Ecuador: Mayelac.
- Almeida, D. (2014). *Prevalencia de mastitis bobina mediante la prueba california mastitis test con identificación del agente etiológico*. Cayambe, Ecuador: UPS.
- Almeida, J. M. (14 de Enero de 2018). *Actualidad Ganadera*. Obtenido de Manejo y alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos (Parte I): <http://www.actualidadganadera.com/>
- Azocar, J. E. (2001). *PREVALENCIA, INCIDENCIA Y ETIOLOGÍA DE MASTITIS EN UN CENTRO DE ACOPIO LECHERO, COMUNA DE MARÍA PINTO, REGIÓN METROPOLITANA*. Santiago, Chile: UCHILE.
- Bedolla, C. (2007). Métodos de detección de la mastitits bovina . *REDVET* , 17.
- Blowey, R., & Edmonson, P. (1995). *Control de la Mastitis en Granjas de Vacuno de Leche*. Acribia.
- Bonifaz, N., & Conlago, F. (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*, 43-52.
- Calidad, S. d. (9 de Julio de 2008). *CULTIVOS DE LECHE DE CUARTOS (MASTITIS)*. Obtenido de CULTIVOS DE LECHE DE CUARTOS (MASTITIS): http://www.lab9dejulio.com.ar/envio-de-muestras/instructivos-para-toma-de-muestras/cultivos-de-leche-de-cuartos-mastitis_a215

- Carrión, R. (26 de Noviembre de 2013). *Mastitis subclínica y conteo de células somáticas*. Obtenido de Lechería: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mastitis-subclinica-conteo-celulas-t30499.htm>
- Casallas, A. (11 de Noviembre de 2011). *Cascada Inflamación. Generalidades de eicosanoides*. Obtenido de Cascada Inflamación. Generalidades de eicosanoides: <http://uptc-unal.blogspot.com/2011/11/cascada-inflamacion-general.html>
- De Luca, L., Caggiano, N., & Castrillón, M. (15 de Mayo de 2015). *Laboratorio Burnet S. A.* Obtenido de Laboratorio Burnet S. A.: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/dano-tejido-mamario-durante-t32519.htm>
- Desmoures , P., & Osvaldo, R. (2006). MASTITIS AMBIENTALES. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-2. Recuperado el 30 de Octubre de 2017, de http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/04-mastitis_ambientales.pdf
- Echeverri, J. J., Jaramillo, M. G., & Restrepo, L. F. (2010). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del Departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*, 49-57.
- El Ciudadano. (04 de Abril de 2016). La producción ganadera se consolida gracias al mejoramiento genético. *El Ciudadano El Sistema de Información Oficial*, pág. 1.
- El Telégrafo. (2 de Abril de 2016). 5,4 millones de litros de leche se producen al día. *Las condiciones ambientales de Ecuador favorecen la producción*, pág. 1.
- Fernandez, G. (2018). Antibiograma y resistencias en mastitis bovina. *Albeitar*, 1.

- Fernández, J. (1 de Enero de 2016). *CONAFE*. Obtenido de CONAFE: <http://www.conafe.com/Actividades.aspx>
- Fernandez, O. (2012). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico . *REDVET*, 20.
- Figuroa, M. (1984). *Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica*. Costa Rica: EUSD.
- Franco, I., Muñoz, D., Riveros, B., & Godoy, A. (2014). *Enfermedades Bobinas y Células Somáticas*. S/N: sena.
- Fuentes Navarro, E. (2015). Calidad higiénica de la leche y pequeños productores: limitantes para satisfacer los estándares de la industria. *Actualidad Ganadera N° 23*. Recuperado el 27 de octubre de 2017
- Garcia, O. (1987). *Acidez en la leche y determinación de adulteraciones*. Bogotá: sena.
- García, P. (2008). Inflamación. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 102(1), 91-159. Obtenido de <http://www.rac.es/ficheros/doc/00681.pdf>
- Gasque, R. (2015). MASTITIS BOVINA. *Sitio Argentino de Producción Animal* , 1-5
- Gomes, A., Divier, A., & Mejía, B. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Lasallista de Investigación*, 6.
- González, H. (1987). EL ÁCIDO ARAQUIDONICO Y LA RESPUESTA INFLAMATORIA. *Acta Médica Colombiana*, 12(4), 298-303.
- Gonzales, R. (2007). *MASTITIS COLIFORME E INMUNIZACION*. Newyork: Ihtaca.
- Gracia, E., Chacón, G., Moreno, B., Fernández, A., Albizu, I., & Baselga, R. (2006). TOMA DE MUESTRAS EN RUMIANTES. *El Sitio de la Producción Animal* , 1-6.

- Guartatanga, J. P. (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*. Loja, Ecuador: UNLGuerra, V. (14 de Septiembre de 2006). *Lechería*. Obtenido de La Mastitis y sus pruebas diagnosticas en Campo: www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mastitis-sus-pruebas-diagnosticas
- Guerrero, P., Portocarrero, L., Mutis, C., & Ramirez, J. (2009). Determinación de Frecuencia Cardíaca, frecuencia respiratoria, lactato deshidrogenasa. *Médica Veterinaria*, 16.
- Guillermo, E. (2011). *Correlación de los métodos California Mastitis Test (CMT), Conductividad Eléctrica (CE) y Conteo de Células Somáticas (CCS) en el laboratorio de calidad de leche de la UPS*. Cayambe, Ecuador: ups.
- http://satellites.pro/mapa_de_Quito.Ecuador#-0.015636,-78.917257,16. (15 de Mayo de 2018). satellites.pro/mapa_de_Quito.Ecuador#-0.015636,-78.917257,16. Obtenido de satellites.pro/mapa_de_Quito.Ecuador#-0.015636,-78.917257,16: http://satellites.pro/mapa_de_Quito.Ecuador#-0.015636,-78.917257,16
- Infoagro. (1 de Enero de 2018). *Grados de condición corporal*. Obtenido de www.infocarne.com/bovino/condicion_corporal.asp: http://www.infocarne.com/bovino/condicion_corporal.asp
- Irigoyen, A., & Rippoll, G. (2011). ALIMENTACIÓN POSTPARTO DE LA VACA. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-8.
- Juan, H. (2008). Importancia del conteo de células somáticas en la calidad. *REDVET*, 34.
- Kitchen, B. J. (1981). Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *Journal of Dairy Research*, 167-188.

- Larriestra & Vissio, M. R. (2016). *Magnitud y variación de la mastitis clínica y sus costos asociados en rodeos lecheros de Argentina*. Córdoba, Argentina: Sitio Argentino de Producción Animal.
- Llanos, G. R. (2007). *CARACTERIZACION DEL GANADO LECHERO MESTIZO HOLSTEIN EN EL CORDON PRODUCTIVO DEL ANTIPLANO*. La Paz, Bolívar: UMSA.
- López, Á., & Barriga, V. (2016). *LA LECHE COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS*. Sevilla, España: Junta de Andalucía.
- Manual de Semiología Veterinaria FCV-UBA*. (2016). Buenos Aires: UBA.
- Mastitis en la especie bovina. (1 de Enero de 2015). *animalistic.seguim.com/*. Obtenido de *animalistic.seguim.com/*: <http://animalistic.seguim.com/wp-content/uploads/2015/01/Mamitis-en-lespècie-bovina.pdf>
- Mellenberger, R. (2004). *Hoja de Información de Prueba de Mastitis California (CMT)*. Estado de Michigan : Wisconsin, Mádison .
- Mena, J. (1975). *Prevalencia de mastitis según rangos de edad, caracteres morfológicos de ubres y pezones en el bovino*. Santiago, Chile: UCHILE.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). *MANUAL DE APLICABILIDAD DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE*. Ecuador: Agrocalidad.
- Mochire, R. D., & Monroe, R. J. (1978). Fossomatic method of somatic cell counting in milk: collaborative study. *Association of Official Analytical Chemists* , 779-784.
- Mora, M., Romero, J., Vargas, B., & Camacho, J. (2015). Factores de riesgo para la incidencia de mastitis clínica en ganado lechero de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 77-89.
- Morales, J. (2008). *Evaluación de la producción de leche del hato lechero de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"*. Saltillo: UAAAN.

- Oliver, S., & Almeida, R. (2001). Control de mastitis, Seguridad de alimentos y producción de leche de calidad. *Revista frisona*, 125.
- Ovalle, J. (10 de Noviembre de 2007). *Ganadería* . Obtenido de Ganadería : <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/enumeracion-bovino-t6915/>
- Philpot, N., & Nickerson, S. (2002). *Ganando la lucha contra la mastitis*. Estados Unidos: westfalla.
- Philpot, W. N., & Nickerson, S. C. (2000). Formas y prevalencia de mastitis. En *Ganando la lucha contra la mastitis*. Naperville: Westfalia•Surge, Inc. y Westfalia Landtechnik GmbH. Recuperado el 01 de Octubre de 2017
- Puglla, R. (2016). *Determinación in vitro de la actividad antimicrobiana de los fármacos utilizados en el tratamiento de la mastitis bobina en el cantón Centinela del Cóndor de la provincia de Zamora Chinchipe*. Loja, Ecuador: UTPL.
- Ramos, J. A. (2015). *DETERMINACION DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION DE GANADO BOVINO EN LA CIUDAD DE GUARANDA, PROVINCIA DE BOLIVAR*. Guaranda, Ecuador: UEB.
- Rebhun, W. C. (1995). Enfermedades de los pezones y de la ubre. En *Enfermedades del ganado bovino* (pág. 362). Zaragoza, España: Acribia, S.A. Recuperado el 15 de Octubre de 2017
- Reira , M., José , R., Perozo , E., Rizzi, R., Cefis, A., & Pedron, O. (2018). *Cracterización Morfológica de los Pezones de las Vacas Carora*. Venezuela: Universidad de Zulia.
- Relova, D., Armenteros, M., & Captevilla, J. (2008). Caracterización de la situación clínico-epizootiológica de la mastitis bovina en vacas primerizas Holstein de una lechería especializada. *REDVET*, 12.

- Reyes, C. J. (1998). *Contribución al estudio de las causas mas frecuentes de eliminación de vacas en tres lecherías de la Universidad Austral de Chile*. Valdivia, Chile: UACH.
- Rincón Veterinario. (14 de Enero de 2013). *Coloración de las mucosas*. Obtenido de Coloración de las mucosas : <http://www.rinconveterinario.com/>
- Rocio, R. (2016). *Mastitis Bacteriana en Ganado Bovino: Etiología* . Quito: UNAM.
- Rodolfo, C. (6 de Junio de 2012). *Interpretación y utilidad de los “Equipos de Diagnostico de Campo” para la Ganadería Lechera Moderna*. Obtenido de Interpretación y utilidad de los “Equipos de Diagnostico de Campo” para la Ganadería Lechera Moderna: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/interpretacion-utilidad-equipos-diagnostico-t29010.htm>
- Ruiz, A. (6 de Julio de 2016). *Importancia de realizar el California Mastitis Test (CMT) para el diagnóstico de mastitis y su interpretación*. Obtenido de Importancia de realizar el California Mastitis Test (CMT) para el diagnóstico de mastitis y su interpretación.: <https://www.genbiogan.com/single-post/2016/07/06/Importancia-de-realizar-el-California-Mastitis-Test-CMT-para-el-diagnóstico-de-mastitis-y-su-interpretación>
- Salinas, B. J., & Rivera, R. J. (2006). *Utilización del Anamú (Petiveria alliaceae) en el control de la Mastitis bovina en la finca San Emilio, en el municipio de Diriomo, departamento de Granada*. Managua, Nicaragua: UNA.
- Salvador, F. (2002). *Importancia de la transferencia de tecnología pecuaria en la zona alta del Noroccidente de Pichincha y sus proyecciones*. Quito, Ecuador: IAEN.
- Schreiner, D. A., & Ruegg, P. L. (2002). Effects of Tail Docking on Milk Quality and Cow Cleanliness. *American Dairy Science Association*, 85(10), 2503-2511. doi:85:2503–2511

- SEQCml. (13 de Septiembre de 2014). *labtestsonline.es/tests/antibiograma*.
Obtenido de labtestsonline.es/tests/antibiograma:
<https://labtestsonline.es/tests/antibiog>
- Select Ecuador. (1 de Junio de 2012). *Curso de mejoramiento de la calidad sanitaria de la leche*. Obtenido de www.selectecuador.com.ec/selectec/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=106:
http://www.selectecuador.com.ec/selectec/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=106
- SELECTA. (2014). Cambio de Base Genética. *Select Sires*, 1-3.
- Toma de temperatura rectal*. (1 de Enero de 2018). Obtenido de Toma de temperatura rectal: https://www.drugs.com/cg_esp/toma-de-temperatura-rectal.html
- Torres, M., Alejos de la Fuente, J., & Piloni, J. (2014). *Informe Técnico: Evaluación del grado de bienestar en los hatos lecheros del Estado de Hidalgo*. Hidalgo, Mexico: ICAP.
- Velásquez, A. (2009). *Estudio de la dinámica de mastitis subclínica a partir del recuento de células somáticas, en predios bajo control lechero en Chile*. Valdivia, Chile: UACH.
- WingChing, R., Cabalceta, G., & Alvarado, A. (2009). IMPACTO DEL PASTOREO CON GANADO HOLSTEIN Y JERSEY SOBRE LA DENSIDAD APARENTE DE UN ANDISOL. *Agronomía Mesoamericana*, 371-379.
- XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. (2006). *USO DE LA PRUEBA DEL ALCOHOL EN LA ESTIMACIÓN DE LA ESTABILIDAD PROTEICA EN LECHE DE UN REBAÑO HOLSTEIN DE LA ZONA CENTRAL DE VENEZUELA*. . Venezuela: alvarado.

Zambrano, J. (2008). Evaluación de glandula mamaria y composición química de la leche en vacas primitivas mestizas lecheras en el parto hasta el quinto mes de lactancia. *Revista Científica*, 569.

Zaror, L., Venezuela, K., & Kruze, J. (2011). *Mastitis bovina por Prototheca zopfii: primer aislamiento en Chile*. Chile: AMV.

ANEXOS

Anexo 1. Manga para la identificación de los animales



Anexo 2. Colocación de aretes para la identificación



Anexo 3. Evaluación de presencia de garrapatas



Anexo 4. Evaluación de llenado capilar



Anexo 5. Evaluación de la frecuencia cardíaca



Anexo 6. Balanza para obtener el peso de los animales



Anexo 7. Evaluación de la temperatura



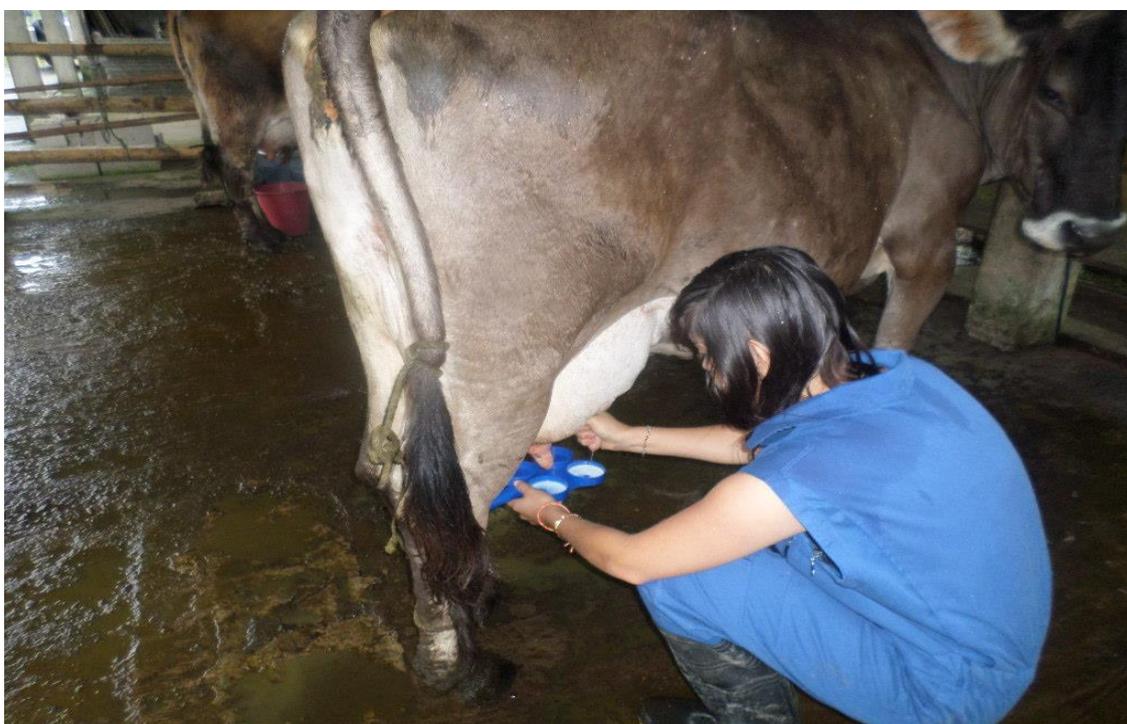
Anexo 8. Evaluación de los primeros chorros de leche en la prueba de fondo oscuro



Anexo 9. Evaluación de anomalías en la leche en el recipiente de fondo oscuro



Anexo 10. Recolección de leche de cada uno de los cuartos para realizar la prueba de CMT



Anexo 11. Solución de CMT agregada en cada compartimiento de la paleta



Anexo 12. Evaluación de grados de mastitis subclínica en cada cuarto



Anexo 13. Muestra de leche con su identificación para ser enviada al laboratorio



Anexo 15. Resultado del antibiograma de las muestras enviadas al laboratorio



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA**

N° INFORME: 1351

FECHA: 06-11-2017

PROPIETARIO: Marcial Yáñez

DIRECCIÓN: Los Bancos

ESPECIE: Bovinos

IDENTIFICACIÓN: S/E

EDAD: S/E

SEXO: Hembra

ANAMNESIS: Problemas de mastitis.

TRATAMIENTO: Ninguno

MUESTRAS ENVIADAS O TOMADAS: Muestra de leche.

PRUEBAS DE LABORATORIO: Antibiograma

ANTIBIOGRAMA – *Streptococcus* spp - Muestra 002

ANTIBIÓTICO	RESULTADO
Penicilina	Resistente
Cloranfenicol	Sensible
Cloxacilina	Sensible
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Resistente
Tetraciclina	Resistente
Cefalexina	Resistente
Neomicina	Resistente
Enrofloxacina	Sensible
Gentamicina	Sensible
Cefotaxima	Sensible

ANTIBIOGRAMA – *Staphylococcus aureus* - Muestra 015 – PD

ANTIBIÓTICO	RESULTADO
Penicilina	Sensible
Cloranfenicol	Sensible
Cloxacilina	Sensible
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Sensible
Tetraciclina	Sensible
Cefalexina	Sensible
Neomicina	Sensible
Enrofloxacina	Sensible
Gentamicina	Sensible
Cefotaxima	Sensible

ANTIBIOGRAMA – *Staphylococcus aureus* - Muestra 016 – PD

ANTIBIÓTICO	RESULTADO
Penicilina	Sensible
Cloranfenicol	Sensible
Cloxacilina	Sensible

Sulfametoxazol + Trimetoprim	Sensible
Tetraciclina	Sensible
Cefalexina	Sensible
Neomicina	Sensible
Enrofloxacina	Sensible
Gentamicina	Sensible
Cefotaxima	Sensible

ANTIBIOGRAMA – *Staphylococcus aureus* - Muestra 015 – PI

ANTIBIÓTICO	RESULTADO
Penicilina	Sensible
Cloranfenicol	Sensible
Cloxacilina	Sensible
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Sensible
Tetraciclina	Sensible
Cefalexina	Resistente
Neomicina	Sensible
Enrofloxacina	Sensible
Gentamicina	Sensible
Cefotaxima	Sensible

ANTIBIOGRAMA – *Providencia* spp - Muestra 014 – PD

ANTIBIÓTICO	RESULTADO
Penicilina	Resistente
Cloranfenicol	Sensible
Cloxacilina	Resistente
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Sensible
Tetraciclina	Sensible
Cefalexina	Resistente
Neomicina	Sensible
Enrofloxacina	Sensible

Gentamicina	Sensible
Cefotaxima	Sensible

Dra. María Inés Baquero Msc.

RESPONSABLE LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA

Anexo 16. Evaluación del check list de las buenas prácticas durante el ordeño

1. ORDEÑO MANUAL	SI	NO
¿El ordeño manual cuenta como mínimo con un piso duro y techo?	X	
¿Se dispone de los resultados del análisis de laboratorio donde indica que el agua para ordeño es segura?		X
¿Se controla que no exista ingreso de animales que no vayan a ser todavía ordeñados?	X	
¿La limpieza y desinfección se realiza con los insumos indicados?		X
¿Los utensilios son exclusivos para el ordeño y son elaborados con materiales seguros, no tóxicos y resistentes a la corrosión?	X	
¿La sala cuenta con elementos de inmovilización adecuada (collarines) por seguridad del personal?		X
¿La leche se transfiere lo más rápido posible al sistema de enfriamiento de la misma sin la necesidad de esperar al fin del ordeño?	X	
¿La leche no se mezcla con otras leches que no hayan sido ordeñadas bajo los mismos factores antes indicados?	X	
¿Se ha implementado la separación del ternero en el ordeño de la leche?	X	
¿Se evita la presencia de otros animales durante el ordeño?		X
2. HIGIENE PERSONAL		
¿El personal cuenta con certificado de salud que indique su estado como sano?		X
¿El personal cuenta con el equipo y ropa necesaria para su trabajo diario?		X
¿Los operarios del ordeño lavan sus manos de forma correcta y las mantiene siempre limpias y con uñas para no lastimar al animal?		X

¿Si se sospecha que un trabajador está enfermo, este no ingresa a la sala de ordeño?	X	
3. ORDEÑO		
¿Se cuenta con una rutina de ordeño?	X	
¿El ordeño se realiza a horas establecidas?	X	
¿Se ordeña paciente y relajadamente, sin estrés?	X	
4. HIGIENE DEL ORDEÑO		
¿Se despunta, controla la mastitis y presellar?		X
¿Se ordeña en un promedio de 7 minutos por vaca?		X
¿Se realiza la sellada?		X
¿El personal está limpio y su vestimenta y equipo también?	X	
¿Los recipientes están limpios y desinfectados?		X
¿La leche de animales enfermos es ordeñada al último y no utilizada para consumo humano?	X	
¿La leche es filtrada con filtros desechables o bien esterilizados?		X

